

Gestão dos resíduos de serviços de saúde: uma análise do desempenho dos estados no Nordeste

Waste management of health services: an analysis of the performance of states in the Northeast

Gestión de residuos de los servicios de salud: un análisis del desempeño de los estados del Nordeste

Paula Rafaella Santos do Nascimento

Mestranda em Controladoria, UFRPE, Brasil.
paularsantosn@gmail.com

Márcio Sampaio Pimentel

Professora Doutor, UFRPE, Brasil.
Márcio.pimentel@ufrpe.br

RESUMO

O objetivo deste artigo foi analisar o desempenho dos estados do nordeste brasileiro no tratamento final dos Resíduos dos Serviços da Saúde - RSS. Para tanto foi desenvolvida uma pesquisa exploratória e documental, na qual foram analisados os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. A gestão dos resíduos sólidos tem sido alvo de debates ao longo dos tempos, a discussão reside no alto nível de degradação ambiental que esse material representa, tal a situação é reforçada quando se trata dos RSS. Pois, além do fator degradação, eles acumulam o potencial de contaminação e proliferação de doenças, caso não recebam o tratamento adequado. A gestão adequada dos RSS produzirá cidades mais saudáveis. Os dados apontam que o uso de lixões está presente em todos os estados, mesmo sendo essa uma destinação imprópria. Contudo, alguns estados como a Bahia e o Ceará já lideram o processo de migração para destinações otimizadas, como é o caso dos aterros sanitários e de unidades de descontaminação, essenciais ao tratamento dos RSS. Por fim, os resultados permitiram a construção de um ranking entre os estados nordestinos, figurando nos primeiros lugares os estados que apresentam maior capacidade de fornecer a destinação final adequada aos RSS, bem como evidenciou a imprecisão do SNIS em não segregar os RSS por categorias. A compilação dos dados permitiu esclarecer as especificidades dos RSS e possibilitará aos demais estados seguirem a trilha da evolução traçada.

PALAVRAS-CHAVE: RSS. Desempenho. Destinação.

ABSTRACT

The aim of this article was to analyze the performance of the states in northeastern Brazil regarding the final treatment of Healthcare Waste - HW. To achieve this goal, an exploratory and documentary research was conducted, in which data from the National Sanitation Information System - SNIS were analyzed. The management of solid waste has been the subject of debates over time, with the discussion revolving around the high level of environmental degradation that this material represents, a situation that is reinforced when it comes to HW. In addition to the degradation factor, they also accumulate the potential for contamination and the spread of diseases if not properly treated. Proper management of HW will result in healthier cities. The data indicate that the use of open dumps is present in all states, despite being an inappropriate disposal method. However, some states such as Bahia and Ceará are already leading the transition process towards optimized destinations, such as sanitary landfills and decontamination units, which are essential for HW treatment. Finally, the results allowed for the construction of a ranking among the northeastern states, with the top-ranked states being those with the greatest capacity to provide appropriate final disposal for HW, and also highlighted the inaccuracy of SNIS in not segregating HW by categories. The compilation of data clarified the specificities of HW and will enable other states to follow the path of progress outlined.

KEYWORDS: RSS. Performance. Destination

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue analizar el desempeño de los estados del noreste de Brasil en el tratamiento final de los Residuos de Servicios de Salud (RSS). Para ello, se llevó a cabo una investigación exploratoria y documental en la cual se analizaron los datos del Sistema Nacional de Información sobre Saneamiento (SNIS). La gestión de los residuos sólidos ha sido objeto de debates a lo largo del tiempo, y la discusión se centra en el alto nivel de degradación ambiental que representa este material, situación que se acentúa cuando se trata de los RSS. Además del factor de degradación, estos residuos acumulan el potencial de contaminación y propagación de enfermedades en caso de no recibir el tratamiento adecuado. Una gestión adecuada de los RSS contribuirá a ciudades más saludables. Los datos indican que el uso de vertederos a cielo abierto está presente en todos los estados, a pesar de ser una forma inapropiada de disposición. Sin embargo, algunos estados como Bahía y Ceará ya lideran el proceso de transición hacia destinos optimizados, como los rellenos sanitarios y las unidades de descontaminación, que son esenciales para el tratamiento de los RSS. Por último, los resultados permitieron la elaboración de un ranking entre los estados del noreste, destacando en los primeros lugares aquellos estados que tienen una mayor capacidad para proporcionar una disposición final adecuada de los RSS, y también evidenciaron la imprecisión del SNIS al no segregar los RSS por categorías. La recopilación de datos permitió aclarar las especificidades de los RSS y permitirá a otros estados seguir el camino trazado hacia la evolución.

PALABRAS CLAVE: RSS. Actuación. Destino.

1 INTRODUÇÃO

Diversos problemas afligem a humanidade, contudo, na esfera ambiental, a produção dos resíduos sólidos se sobressai, correspondendo a uma das formas de agressão ao meio ambiente mais representativa (BARROS et al, 2020). Assim como as pessoas, as empresas, independentemente de seu porte, também contribuem para a degradação ambiental, com a emissão de resíduos na forma de gás, líquido e sólidos, sendo assim, elas devem emitir relatórios dos efeitos ambientais das suas operações (ACAR; TEMIZ, 2020). Tais relatórios são úteis na mensuração da quantidade de resíduos e fundamentam o planejamento estratégico para a destinação das quantidades e tipos de resíduos declarados.

A quantidade de resíduos sólidos gerados tem avançado progressivamente com o desenvolvimento dos grandes centros e modificações no padrão de consumo da sociedade, como comprovam os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) quando relata que no ano de 1989 foram coletados um total de 96.287,0 toneladas por dia de resíduos sólidos, enquanto que no ano de 2000 essa quantidade dia subiu para 157.708,1 toneladas, valores inferiores aos dados de 2008, quando a quantidade de lixo coletado foi de 259.548,8 toneladas por dia.

Complementando essa informação, a Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) destaca que no ano de 2020 houve uma coleta de resíduos sólidos urbanos de 82.477.300 t/ano, sendo 24,7% deste quantitativo, coletados na região nordeste. Esse aumento exponencial da produção de resíduos sólidos provoca uma necessidade da elevação em investimentos para seu correto descarte, isso dificulta sua execução por parte principalmente das pequenas cidades, e o caso se agrava ainda mais quando se analisa a gestão dos resíduos de serviços da saúde - RSS, por se tratar de material contaminante que representa risco a sociedade, requer mais cuidados e investimentos superiores, como explica Oliveira (2020). Sendo assim, o gerenciamento dos resíduos sólidos incorpora um papel significativo para a empresa, “não apenas sob a ótica organizacional, mas, sobretudo socioambiental” (CHAGAS et al, 2019, p. 3).

Os RSS são aqueles que carecem de tratamento específico no seu manuseio e que podem exigir cuidados antes de sua destinação final, conforme classifica a resolução CONAMA nº 358 de 29/04/2005. Ou seja, tais resíduos não devem ser descartados de qualquer maneira em qualquer lugar, porque contém iminente risco de contaminação, para o planeta e para as pessoas que o manuseiam. Oliveira (2017, p.6) alerta para a singularidade dos resíduos hospitalares, que podem apresentar, entre outros, riscos químicos, biológicos e radioativos, por isso representam grande risco de contaminação ambiental caso não exista uma política de gestão dos resíduos bem definida, situação detectada em grande parte dos municípios brasileiros.

Os RSS são agrupados conforme sua natureza e pelos riscos que representam para o meio ambiente e para a saúde do indivíduo (LUCHESE *et al.*, 2018). O risco de contaminação do ambiente e da sociedade é atribuído ao grande nível de diversificação do material (Pereira, 2012). Motta *et al.* (2018) relatam que as infecções associadas à assistência à saúde representam quantitativo substancial de mortes e aumento de morbidades, para minimizar os riscos com a contaminação ambiental, considera-se os protocolos de higiene, barreiras de proteção, etc.

Diante dos muitos riscos inerentes ao manuseio desses resíduos é que se faz imprescindível sua correta destinação. Os custos com o descarte dos resíduos de serviços de saúde são calculados pelo peso do material, sendo assim Boreli *et al.* (2018) destacam a importância de se ter atenção na fase inicial do ciclo de geração do resíduo, o descarte, nesta etapa cuida-se para segregar os materiais evitando que os itens contaminados infectem os materiais não contaminados, aumentando assim sua quantidade e o custo com seu descarte específico. Deve-se ter em vista que, o desrespeito às normas da Política Nacional de Resíduos Sólidos onera os processos de gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde, como informa Oliveira (2020).

A resolução CONAMA nº 358 de 29/04/2005, em seu artigo 4º dispõe que é responsabilidade dos geradores de resíduos de saúde a elaboração e execução de um plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS. Portanto, há de se considerar que além do atendimento às normas gerais, cada plano trará as especificidades e realidades aplicadas a cada órgão gerenciador, bem como o detalhamento do tratamento para cada categoria de resíduo. Além desta, a lei nº 12.305 de 02/08/2010, ou seja, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) também atribui ao gerador a responsabilidade pela correta destinação dos rejeitos produzidos.

Notadamente a relação sociedade-natureza tem causado enormes avarias ao meio ambiente e tal fato carece de reflexão, no sentido de se implementar ações para minimizar esses danos, como aponta Pereira (2012), e continua que os problemas locais não ficam isolados, ao contrário repercutem globalmente, por esse motivo é significativo estudar as cidades como ponto de partida da degradação. Os agentes públicos municipais têm despendido bastante atenção pelas políticas ambientais, principalmente após a resolução do Conama nº 237/1997, que retirou, da esfera federal e estadual, a responsabilidade por esses resíduos e a depositou sobre os municípios. Esses devem equilibrar as contas públicas com as políticas ambientais, via monitoramento ordenado e constante (REZENDE *et al.*, 2019).

Nesse sentido, o presente artigo analisa a gestão dos RSS nos nove estados do Nordeste Brasileiro entre os anos de 2016 até 2020, pois dada a sua significativa população, sendo caracterizada pelos dados do IBGE (2022) como a segunda região geográfica mais populosa do Brasil e a que abrange maior número de estados, faz-se relevante entender o grau de maturidade deste conglomerado com relação às rotinas de destinação dos RSS. Para tanto, busca-se identificar como está sendo realizada a destinação final dos RSS nos estados do Nordeste Brasileiro.

Para alcançar este objetivo considera-se o papel dos municípios na gestão ambiental. Nas palavras de Rezende *et al.* (2019, p. 3), “cabe aos municípios regulamentar e fiscalizar o direito de propriedade privado e coletivo quanto aos recursos naturais” desejando alcançar eficiência na gestão ambiental, os municípios trouxeram leis e regulamentos, para tentar estabelecer um alinhamento de conduta.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Desempenho ambiental

A compreensão da necessidade em se adotar atitudes para resguardar o meio ambiente deve nortear a perspectiva de futuro de cada indivíduo, sendo a ele atribuída a responsabilidade pelo ambiente que habita, nesse sentido as organizações precisam assumir suas responsabilidades perante o uso irrestrito dos recursos materiais e deve incorporar novas atitudes, ambientalmente adequadas (VEGINI *et al.*, 2012). No longo prazo, como destacam Khan *et al.* (2020) o baixo desempenho ambiental culminará no aumento dos gastos com saúde, por isso os países africanos e europeus têm desenvolvido intensas pesquisas sobre a relação entre crescimento econômico e os gastos com saúde. O reflexo dessa relação será a degradação do ambiente que o ser humano povoa, pois, a quantidade de resíduos aumenta, proporcionalmente, ao crescimento populacional.

De acordo com Morioka *et al.* (2018), a ciência já comprova a necessidade da junção da sustentabilidade com os negócios, sendo assim há de se considerar que, a sustentabilidade é responsabilidade não de um setor específico, mas de todos, cada funcionário em seu posto de trabalho.

A repercussão da divulgação das informações ambientais sobre o desempenho financeiro é relevante tanto para os acionistas quanto para os demais stakeholders, com base nisso, muitos estudos são realizados para tentar mensurar o nível de significância dessas divulgações ambientais (ACAR; TEMIZ, 2020). Chagas *et al.* (2019) em sua pesquisa,

constataram, através dos relatos dos entrevistados, que as ações de destinação dos resíduos hospitalares representam um incremento de receita, por meio da reciclagem para o reuso, e a redução dos custos, também relacionado aos materiais passíveis de reciclagem.

Em seu estudo Lucchese *et al.* (2018) detectaram que os custos vinculados às demandas ambientais são inseridos em outros custos de operação, o que inviabiliza a análise da quantidade e da maneira como ocorrem os custos ambientais. Contrapondo esses achados, Kraemer (2002) apresenta que a contabilidade ambiental deve segregar os dados ambientais das demonstrações contábeis e por isso sua utilização depende de uma política contábil que leve em consideração a separação dos tópicos relativos ao impacto ambiental das ações da organização no meio ambiente. Contabilidade ambiental é o termo que define a interação entre a área de gerenciamento ambiental e a área do registro contábil (LUCCHESE *et al.*, 2018).

A melhora nos níveis de desempenho ambiental das organizações diminui os gastos com saúde e potencializa as atividades econômicas, somando-se ao fato de atrair investidores, por melhorar mundialmente a imagem do país (Khan *et al.*, 2020). Acar e Temiz (2020) sinalizam que nos últimos anos os acionistas estão mais atentos e sensíveis às questões ambientais, pois exigem mais das organizações a adoção de posturas sustentáveis, bem como divulgações ambientais. Quanto mais o país demonstra a sua preocupação com as questões ambientais e expõe suas ações, mais atrativo ele se torna, recebendo os olhares de organismos e instituições mundiais.

Quando segregados de maneira irregular os resíduos hospitalares representam aumento nos custos de incineração, uma vez que tal ativo é contabilizado considerando seu volume (PEREIRA, 2012). Ou seja, a incineração é um procedimento sofisticado e custoso, mas, necessário, por isso deve ser empregado estritamente nos materiais que precisam desta destinação. Pois, embora seja uma destinação adequada ela também é prejudicial ao ambiente, por que os gases produzidos dessa atividade são vetores potencialmente contaminantes e representam riscos para as comunidades (CHAGAS *et al.*, 2019). Portanto, deve-se incinerar o que necessita de incineração, evitando-se ao máximo espalhar as contaminações e aumentar desnecessariamente a quantidade de rejeitos incinerados.

2.2 Resíduos dos Serviços de Saúde

Apenas recentemente é que a questão dos resíduos dos serviços de saúde foi abordada mais profundamente e que daí surgiram as primeiras preocupações com a destinação desses materiais, contudo ainda não era perceptível os cuidados com a separação adequada dos resíduos, uma vez que os resíduos gerados pelas instituições de saúde têm potencial de contaminação variados (PEREIRA, 2012). Essa perspectiva é reforçada por Magalhães *et al.* (2020) quando descrevem a preocupação com a destinação dos resíduos sólidos como sendo uma questão atual, primordialmente considerando os danos ambientais que esses materiais podem causar. Barros *et al.* (2020) e Motta *et al.* (2018) vão além, ressaltando o fato de esse tipo de resíduo representar ameaça tanto ao meio ambiente como à saúde humana, se forem desprezados erroneamente.

Quando se compara os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento, nesse segundo, o acesso aos serviços de saúde tem aumentado, permitindo que uma quantidade cada vez maior de pessoas consuma esses serviços e para garantir a segurança de tais usuários o uso de descartáveis aumenta consideravelmente, tal tendência repercute na geração de resíduo hospitalar (ASARI *et al.*, 2019). Mais demanda por serviços de saúde geram mais RSS, proporcionalmente.

Considerando que, algumas organizações não se responsabilizam pela gestão dos resíduos, a gestão pública toma para si esta responsabilidade, assumindo a parcela de coletar, transportar e até mesmo da destinação final desse material, assim algumas prefeituras possuem um sistema específico de coleta para esses rejeitos, mas ainda falham no trabalho de

conscientização dos profissionais que manipulam os resíduos, dentro das empresas, como enfatiza Pereira (2012).

Esses profissionais são agentes de mudança e precisam ter a ciência de que o descarte aleatório de resíduos contaminados com resíduos não contaminados gera o aumento nas despesas de descarte e impossibilita a destinação e reciclagem de materiais viáveis, pois nem todo o resíduo gerado em unidades de saúde possuem potencial de contaminação. Conforme é possível identificar na classificação da Resolução CONAMA nº 358/2005, contida na tabela 1, os serviços de saúde geram tanto resíduos potencialmente contaminantes quanto resíduos comuns, passíveis de reciclagem.

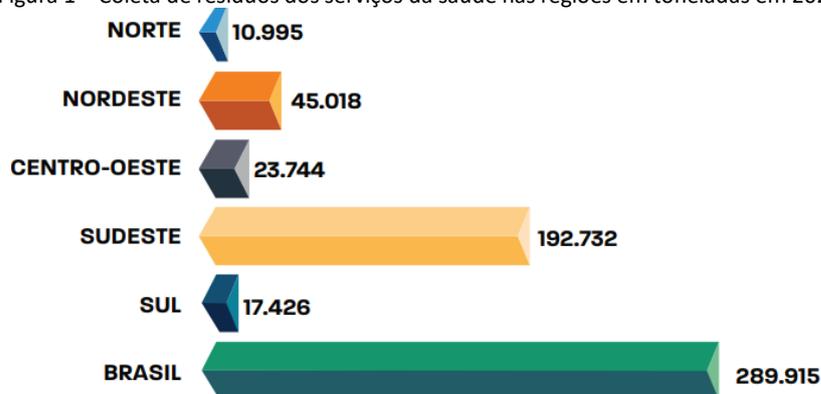
Tabela 1 – Classificação dos resíduos dos serviços de saúde

Grupo A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos, com riscos de infecção por sua maior virulência ou concentração. Ex.: sobras de amostra de laboratório, bolsas transfusionais com volume residual, etc.
Grupo B	Resíduo contendo substâncias químicas que representam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, podendo ser inflamável, corrosivo, reativo ou tóxico. Ex.: Produtos hormonais, saneantes, etc.
Grupo C	Quaisquer materiais que resultem de atividade humana que possua radionuclídeos em quantidade superiores aos limites de eliminação descritos nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não determinada.
Grupo D	Resíduos que não apresentam riscos biológicos ou radiológicos à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser comparado aos resíduos domiciliares.
Grupo E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes. Ex.: ampolas de vidro, lamínulas.

Fonte: Conama nº358/2005

Quando os materiais são segregados apropriadamente conforme a classificação, presente na tabela 1, os problemas passam de constantes para eventuais nos processos de manipulação, guarda, deslocamento, tratamento e disposição final (VEGINI, 2012). Assim, teremos um ciclo de rejeito otimizado, permitindo uma economia de recursos e redução da agressão ambiental. De acordo com os dados da ABRELPE, no ano de 2020 registrou-se um índice médio de RSS per capita de aproximadamente 1,4 kg por habitante no ano. Essa quantidade de RSS demanda tratamento específico e uma quantidade significativa de investimento financeiro, portanto, a conscientização e o apoio das empresas no processo de separação e tratamento dos RSS, em suas unidades internas, possibilita a otimização da destinação final dos RSS.

Figura 1 – Coleta de resíduos dos serviços da saúde nas regiões em toneladas em 2020



Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE)

A figura 1 apresenta os números consolidados da quantidade de RSS coletado nas regiões brasileiras, a região nordeste apresenta a segunda maior quantidade declarada de RSS, sendo 45018 toneladas de RSS coletadas no ano de 2020.

Para alcançar este objetivo considera-se o papel dos municípios na gestão ambiental. Nas palavras de Rezende *et al.* (2019, p. 3), “cabe aos municípios regulamentar e fiscalizar o direito de propriedade privado e coletivo quanto aos recursos naturais” desejando alcançar eficiência na gestão ambiental, os municípios trouxeram leis e regulamentos, para tentar estabelecer um alinhamento de conduta.

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida se caracteriza do ponto de vista dos seus objetivos como exploratória, são pesquisas que buscam promover mais compreensão sobre o tema trabalhado (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Além de exploratória, essa pesquisa se propõe a realizar uma análise documental dos relatórios emitidos pelas cidades do Nordeste no monitoramento da destinação dos RSS, esta tipologia na descrição de Gil (2002) e Severino (2013) atêm-se à análise de documentos que ainda não foram tratados analiticamente, estão em seu estado bruto de matéria-prima para subsidiar as análises do pesquisador.

Os dados utilizados advêm do banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-SNIS, na sua série histórica, o sistema é alimentado pelos municípios que recebem os RSS. Embora os dados tenham sido compilados pelo sistema, eles ainda carecem de análise no sentido de transformá-los em informações.

A pesquisa analisou o universo de 223 cidades, dos nove estados do Nordeste, que reportaram ter recebido alguma quantidade de RSS, no período de cinco anos, compreendido desde 2016 até 2020.

Busca-se com isso analisar o desempenho dos estados no Nordeste quanto ao tratamento dos RSS. Ressalta-se que, embora haja a classificação dos resíduos dos serviços de saúde nos grupos A, B, C, D e E, o SNIS não traz os dados segregados por grupo, portanto, não é possível identificar a proporção de cada grupo contida na quantidade declarada pelo sistema. Por esse fato, toda a quantidade de RSS recebida na unidade de processamento, será considerada resíduo contaminante que deve ser tratada em separado, dos outros tipos de resíduos sólidos.

Levando em conta que os resíduos do grupo B que apresentam risco químico necessitam de tratamento por incineração, de acordo com o manual de RSS da Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde. Os resíduos do grupo D podem ser tratados como resíduos domiciliares e podem ser encaminhados diretamente para os aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, quando não for possível sua reciclagem, conforme orientam a resolução colegiada da Anvisa nº 222/2018. Os resíduos do grupo C devem passar pelo processo de decaimento e que os resíduos dos grupos A e E devem ser tratados conforme o tipo de risco infeccioso que apresentam.

Portanto, como os diversos tipos de resíduos produzidos necessitam de destinação específica, conforme sua singularidade, e considerando que o SNIS não faz distinção das características dos resíduos, para fins de pesquisa será considerado o melhor desempenho os estados que apresentam mais tipos de unidades de destinação em uso.

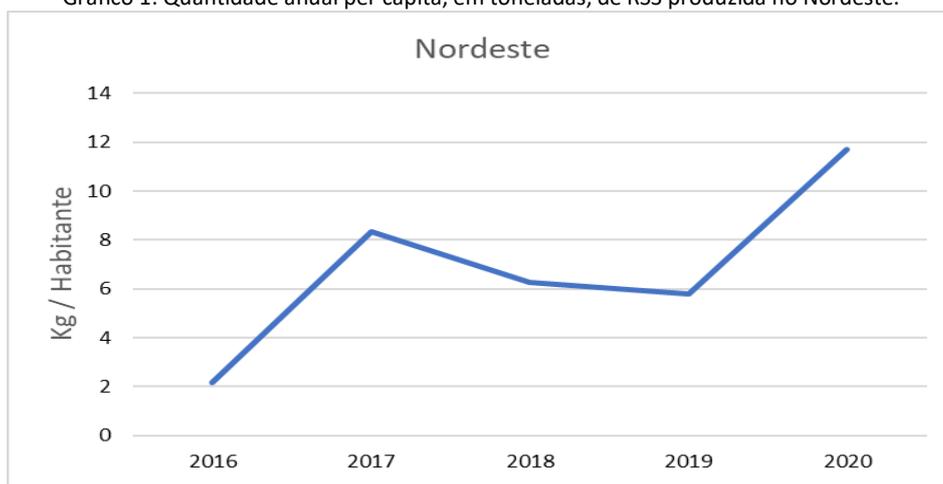
Assim os estados que tiverem disponível a maior variedade de destinação pode ser mais eficaz na segregação e disposição final, conforme a necessidade de cada resíduo. Contudo, é necessário pontuar que independente do grupo do resíduo, a destinação em lixão é sempre desprezada, sendo ela classificada como a destinação mais inadequada.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os prestadores devem alimentar o sistema SNIS anualmente com o montante total de resíduos sólidos tratados no período, os valores são separados em subcategorias por tipo de resíduos, como resíduos da construção civil, os resíduos de podas, entre outros. Portanto foi necessário a aplicação de um filtro aos dados, para que apenas os montantes relativos aos RSS foram contabilizados para a análise dessa pesquisa, excluindo assim os outros resíduos sólidos declarados.

O resultado do cruzamento dos dados obtidos no SNIS - Série Histórica com a expectativa populacional emitida pelo IBGE, para os anos analisados, permitiram traçar a quantidade média per capita de RSS recolhido nos 9 estados nordestinos.

Gráfico 1: Quantidade anual per capita, em toneladas, de RSS produzida no Nordeste.



Fonte: Dados da pesquisa.

O gráfico 1 expõe que a quantidade de RSS declarada segue uma projeção crescente, acompanhando o aumento populacional previsto para os respectivos anos. Tal constatação está dentro do esperado para a relação geração de RSS e crescimento populacional. Como constatado também por Sodr e e Lemos (2017), a demanda por serviços de saúde aumenta na mesma medida que a popula o aumenta, portanto espera-se o aumento proporcional na quantidade de resíduo gerado e descartado.

Além das subcategorias dos resíduos sólidos presentes no SNIS, das quais apenas os RSS serão analisados, o sistema também segmenta o montante por destina o, no caso dos RSS a base de dados fornece seis destina es possíveis, são elas:

1. Lixão
2. Aterro controlado
3. Aterro sanitário
4. Vala específica de RSS
5. Unidade de tratamento por incinera o
6. Unidade de tratamento por microondas ou autoclave

De acordo com o manual de RSS do Ministério da Saúde, os procedimentos finais dos RSS podem ser divididos em parcial e completo. O completo   o destino final, o fechamento do ciclo do resíduo, a maneira como este será disposto na natureza, enquanto o parcial   uma fase intermediária, ou seja, um procedimento necessário antes da disposi o final. Estão enquadradas na destina o parcial as unidades de tratamento por microondas e autoclave, que são classificadas como unidades de esteriliza o.

Como descrevem Santos *et al.* (2022), depois que os resíduos são tratados nas unidades de esteriliza o, perdem seu potencial contaminante e podem ser descartados como resíduos domésticos. Sobre a existência de Unidade de tratamento por microondas ou

autoclave, tal unidade está presente na Bahia, a partir do ano de 2018, sua utilização sendo constante nos anos posteriores. Além dessa os dados reportam uma única utilização de tal unidade no estado da Paraíba no ano de 2019, contudo não houve anotações posteriores de envio para esta unidade.

Portanto, ponderando o potencial poluente e contaminante dos RSS, é ideal que os estados disponham de unidades de incineração, caracterizada como procedimento completo, ou unidades para tratamento por microondas ou autoclave, caracterizada como procedimento parcial, pois são destinações adequadas para neutralizar os riscos inerentes ao material. Analisando os nove estados do Nordeste Brasileiro, apenas 5 deles possuem uma ou mais dessas unidades de destinação.

A partir da tabela 2 é possível identificar que o estado do Ceará (CE) se destaca por possuir uma continuidade no uso de tais destinações, registrando anualmente o envio de quantidades de RSS para as unidades de tratamento por incineração situadas nas cidades de Fortaleza e Juazeiro do Norte. Ainda é possível perceber que as destinações neutralizantes começaram a ser utilizadas na Bahia em 2016, sendo desprezada em 2017, mas remando sua utilização em 2018 e a partir daí mantendo constante os envios, embora em pequenas quantidades. Já em Pernambuco esse tipo de destinação passou a ser reportado no ano de 2020. O estado de Alagoas para o período estudado, não relatou nenhuma utilização de unidades de incineração, autoclave ou unidade de microondas.

Tabela 2 - Quantidade de RSS, em toneladas, destinadas para incineração, autoclave ou unidade de microondas

RSS enviado para incineração, autoclave ou unidade de microondas					
	2016	2017	2018	2019	2020
Alagoas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bahia	85,0	0,0	180,0	440,0	412,1
Ceará	5229,5	5697,7	5090,0	5531,1	6471,5
Maranhão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paraíba	0,0	0,0	0,0	689,4	0,0
Pernambuco	0,0	0,0	0,0	0,0	3120,3
Piauí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rio Grande do Norte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sergipe	0,3	0,0	0,0	1023,8	1,0

Fonte: Dados da pesquisa

A próxima destinação, e também a menos indicada, é o lixão, embora que em 2010 a Lei federal nº 12.305/2010 já tenha determinado a eliminação e recuperação das áreas de lixões, os dados ainda retratam o envio de parte dos RSS para essa destinação. De acordo com Ferreira (2017) os lixões recebem inadequadamente todos os resíduos sem nenhum tipo de segregação, ficando evidente o impacto negativo dos lixões. Sendo, portanto, uma finalização ecologicamente imprópria.

Reforçando esta definição, Silva *et al.* (2020) informam que os lixões são os locais onde rejeitos, de todas as espécies, são depositados abertamente, sem que haja nenhum tratamento prévio do terreno. Os mesmos autores ainda relacionam a frequência de uso desta destinação com o poder econômico da região, no estudo a região nordeste figura entre as com maior percentual de utilização de lixões, sendo essa a destinação de 60% a 70% de todos os resíduos sólidos produzidos.

A tabela 3 exhibe a quantidade total em toneladas de RSS que foram depositadas em lixões ao longo dos 5 anos estudados. Ceará e Bahia foram os estados que enviaram maior quantidade de RSS para lixões nos anos de 2019 e 2020, respectivamente, contudo, eles são dois dos três estados mais populosos do Nordeste, abrangendo, juntamente com Pernambuco, 60%

da população regional. O destaque é dado ao estado do Maranhão que destinou 100% dos seus resíduos para lixões em 3 dos 5 anos analisados e Alagoas que destinou todos os seus resíduos para lixões em 2016 e 2017.

No ano de 2016 o Estado de Alagoas possuía 33 municípios que faziam o recebimento de resíduos dos mais diversos tipos, contudo, apenas 8 dessas cidades fizeram a recepção de RSS e todas elas tiveram como destinação final o lixão, ou seja, esses municípios não indicaram nenhum tratamento nem a destinação específica, necessária ao tipo de resíduo reportado. Embora a Resolução da ANVISA no 306/2004 já preveja, que os grupos de RSS devem ser destinados conforme suas especificidades e singularidades, o estado não indicou que tem uma destinação final adequada, nem a realização todas as fases do ciclo de vida do rejeito.

Tabela 3 - Quantidade, em toneladas, de RSS enviado para lixões nos 5 anos analisados

RSS enviado para lixão					
	2016	2017	2018	2019	2020
Alagoas	184,1	1818,0	0,0	0,0	0,0
Bahia	1486,5	5435,1	1066,5	3385,9	82315,3
Ceará	357,9	367,8	1456,3	13997,0	211,4
Maranhão	767,9	845,7	772,4	554,6	9015,1
Paraíba	1279,8	2988,1	114,7	206,2	49,0
Pernambuco	75,0	34,9	128,6	40,0	5456,6
Piauí	213,5	97,8	83,1	133,1	344,7
Rio Grande do Norte	89,0	1301,0	3737,0	1556,3	2570,5
Sergipe	52,7	5962,4	13,0	21,1	41,2

Fonte: Dados da pesquisa

A próxima destinação abordada é o aterro controlado, este se apresenta como uma evolução do lixão, contudo, a preparação do solo e o tratamento dos efluentes está ausente. Este estágio diverge do lixão por não haver o depósito de resíduo sobre o terreno, no aterro controlado os terrenos são escavados, os resíduos são depositados e posteriormente são cobertos por uma camada de solo. Loureiro *et al.* (2019), identificam que o uso de aterros controlados ameniza a liberação de odores, reduzindo a atração de animais e proporcionando um certo conforto visual, contudo a inexistência de qualquer impermeabilização faz dele uma alternativa não otimizada.

Ceará e Paraíba foram os estados que mais destinaram RSS para a unidade de aterro controlado, em contrapartida, os estados de Alagoas e Sergipe não enviaram nenhum RSS para aterros controlados. As quantidades em toneladas destinadas para aterro sanitário por cada estado, ao longo dos 5 anos analisados, estão dispostas na tabela 4.

Tabela 4 - Quantidade de RSS, em toneladas, enviado para aterro controlado nos 5 anos analisados

RSS enviado para aterro controlado					
	2016	2017	2018	2019	2020
Alagoas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bahia	20,0	82,8	117,6	104,0	470,1
Ceará	133,0	960,5	17500,0	9500,0	12073,0
Maranhão	0,0	0,0	12,0	0,0	250,0
Paraíba	0,0	8702,0	4,0	4,0	4,0
Pernambuco	454,0	0,0	768,0	0,0	0,0
Piauí	0,0	2,0	21,0	13,4	2,1
Rio Grande do Norte	0,0	13,3	28,0	0,0	9,3
Sergipe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, encontra-se a última destinação, figurando como a destinação mais adequada ecologicamente, que são os aterros sanitários, na categoria procedimento completo. Na definição de Silva e Tagliaferro (2021) são construções sistematicamente preparadas para permitir a disposição protegida dos resíduos sólidos, sua composição é resultado da integração de aspectos da engenharia civil, da engenharia ambiental e da engenharia sanitária para propiciar uma destinação final segura.

Adicionalmente, o SNIS traz a possibilidade da destinação dos RSS em uma vala específica para RSS, essa vala é utilizada pelo estado da Bahia em todos os anos analisados, essa tendência foi seguida pelo Piauí que passou a destinar resíduos para valas específicas para RSS no ano de 2018 e mais recentemente, o Ceará relatou o uso de tal unidade, destinando um total de 22,1 Toneladas de RSS apenas no ano 2020.

De acordo com o relatório emitido pelo CEAMA - Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente e Urbanismo do Ministério Público do Estado da Bahia, a vala específica para RSS é uma parte do aterro sanitário destinado apenas para disposição desses resíduos. Conclui-se que, sendo a vala uma parcela do aterro sanitário, ela pode ser equiparada às características do mesmo. Portanto, os quantitativos de RSS destinados para aterro sanitário e vala específica para RSS foram contabilizados juntos e denominados apenas como aterro sanitário.

As quantidades, em toneladas, que foram destinadas para aterro sanitário estão expostas na tabela 5. Sendo possível identificar a progressão anual do estado do Ceará, onde o uso do aterro sanitário se manteve contínuo ao longo do período. No caso da Bahia, ela já apresentava uma constante utilização do aterro sanitário, contudo em 2020 a quantidade de resíduos aumentou exponencialmente. Outro detalhe é o estado da Paraíba que apresentou um pico de RSS em aterro sanitário no ano de 2018 e posteriormente o fluxo retomou a normalidade. Por fim, estão os estados do Rio Grande do Norte e Sergipe que não registraram o envio de nenhum RSS para esta destinação nos cinco anos analisados.

Tabela 5 - Quantidade, em toneladas, de RSS destinados para aterro sanitário.

RSS enviado para aterro sanitário					
	2016	2017	2018	2019	2020
Alagoas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bahia	710,2	499,6	87,6	516,9	4204,3
Ceará	5993,3	5172,9	6545,9	5604,7	6613,1
Maranhão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paraíba	50,0	53,0	4850,0	50,0	40,8
Pernambuco	0,0	110,7	2163,8	6,0	8,1
Piauí	0,0	0,0	0,0	5,0	1,0
Rio Grande do Norte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sergipe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Dados da pesquisa

No sentido de hierarquizar os estados conforme a destinação dos RSS, foi desenvolvida uma classificação em 5 níveis, também foi arbitrada uma pontuação para a utilização de cada unidade, considerando procedimentos finais parciais e completos, conforme quadro 1.

Quadro 1 - Pontuação atribuída pela eficiência de cada destinação.

Unidade finalística	Pontuação
Lixão	0
Aterro controlado	1
Aterro sanitário	2
Incineração	3
*Autoclave ou microondas	4

Fonte: Elaborada pelos autores

Ao lixão não foi atribuída pontuação nenhuma, isso aconteceu por ser essa uma destinação plenamente inadequada para qualquer tipo de resíduo. Ao aterro controlado foi atribuída a pontuação 1, pois representa uma melhoria no tratamento dos resíduos, em relação ao lixão. O aterro sanitário, é a destinação ambientalmente adequada, e recebeu pontuação 2, pois, apresenta todo o cuidado com o solo evitando contaminação e odores, contudo não recebeu a pontuação máxima por conta da necessidade prévia de descontaminação inerente aos RSS.

As maiores pontuações remetem às unidades de incineração, pontuação 3, e autoclave ou microondas, com pontuação 4, isso acontece por que elas são as destinações capazes de realizar a descontaminação dos RSS, procedimento necessário para remover o risco de proliferação de doenças pelo contato com os RSS contaminados.

Por essa metodologia, o estado que apresentar alguma quantidade de RSS destinado à unidade de autoclave, receberá a pontuação 4 e se esse mesmo estado, no mesmo ano analisado, também registrar o envio de RSS para aterro sanitário, será somado a pontuação 2. Consequentemente a pontuação final do estado analisado, no ano escolhido, será 6, ou seja, a soma do 4, relativo à unidade de autoclave, e do 2, referente ao aterro sanitário.

Tabela 6 - Pontuação final

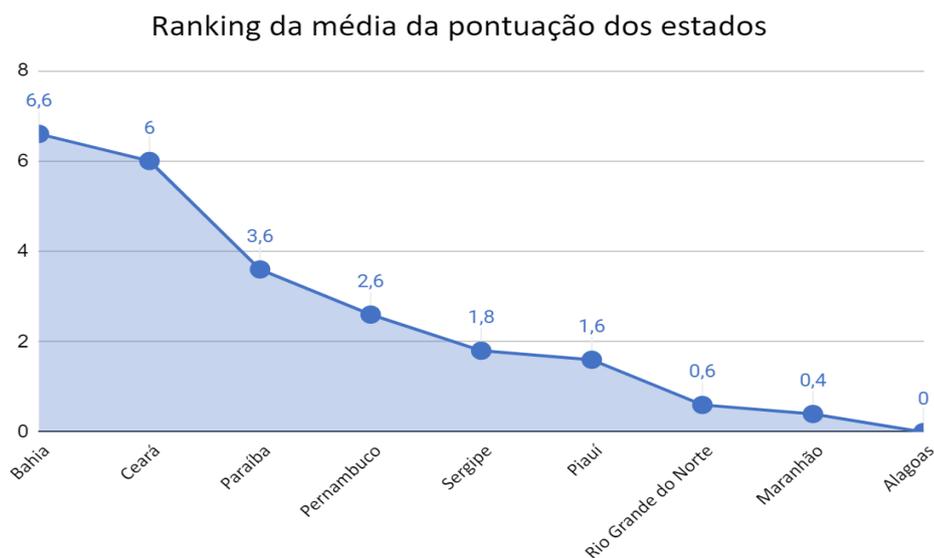
Pontuação final estadual por ano analisado					
	2016	2017	2018	2019	2020
Alagoas	0	0	0	0	0
Bahia	6	3	7	7	10
Ceará	6	6	6	6	6
Maranhão	0	0	1	0	1
Paraíba	2	3	3	7	3
Pernambuco	1	2	3	2	5
Piauí	0	1	1	3	3
Rio Grande do Norte	0	1	1	0	1
Sergipe	3	0	0	3	3

Fonte: Dados da pesquisa

A pontuação, presente na tabela 6, foi atribuída anualmente para os estados que declararam enviar, alguma quantidade de RSS para as unidades finalísticas existentes, conforme pontuação do quadro 1. Após o cálculo da pontuação de cada estado em cada ano foi retirada a média geral de todos os anos, por estado.

Pois, considera-se que o estado que disponha de mais tipos de destinações conseguirá reduzir o dano ambiental e os custos, pois tratará cada RSS conforme sua estrita necessidade. A partir dessa pontuação, baseada nos dados do SNIS fornecida pelos próprios estados, foi criado o ranking do desempenho estadual, presente no gráfico 2.

Gráfico 2- Pontuação atribuída por opções de destinação presente em cada estado.



Fonte: Dados da pesquisa

A observação dos dados e a contabilização da pontuação possibilitou traçar grupos de estados por similaridade. O grupo 1, composto pelo estado da Bahia e Ceará, ficaram assim segregado porque os estados relatam, no período estudado, a utilização de quatro formas de destinação, sendo assim possuem um perfil capaz de otimizar ainda mais a disposição final dos RSS, embora ainda façam a utilização de lixões percebe-se a migração gradativa para formas ambientalmente adequadas de destinação.

A Bahia se destaca, no tratamento dos RSS, por possuir uma unidade de tratamento parcial por microondas ou autoclave, instalada no município de Feira de Santana, seu uso vem sendo relatado desde 2018, essa unidade é utilizada para tornar inerte o potencial contaminante dos resíduos. Ou seja, a Bahia possui os recursos para descontaminação dos RSS e utilizam aterros sanitários como destinação ideal para os materiais não contaminados ou que já passaram pelo processo de descontaminação, formatando o cenário ideal para o ciclo dos RSS. Por outro lado, o Ceará relatou o uso da unidade de incineração em todos os anos estudados, embora seja uma destinação mais onerosa, também consegue realizar a desinfecção do material.

O grupo 2 foi formado pelos estados da Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Piauí. Esse grupo está composto por estados que demonstram evolução no processo de tratamento dos RSS, pois já utilizam três dos cinco tratamentos possíveis, o que já lhe permite dar um tratamento razoavelmente adequado aos RSS. Enquanto Sergipe alterna o envio de seus RSS para lixões e unidades de incineração, Paraíba e Pernambuco fazem uso de aterros sanitários desde o ano de 2017 e o Piauí iniciou o registro de RSS enviados para aterro sanitário no ano de 2019. A melhoria é perceptível com o registro de uma unidade de autoclave ou microondas na Paraíba no ano de 2019.

Por fim, o grupo 3 constituiu-se dos estados de Rio Grande do Norte, Maranhão e Alagoas. No Rio Grande do Norte e no Maranhão todos os RSS são destinados aos lixões ou aterros controlados, que são duas destinações relativamente inadequadas, embora o aterro controlado possa ser considerado uma evolução do lixão, ainda não apresenta o tratamento sustentável necessário aos RSS. Contudo, o quadro mais alarmante se apresenta em Alagoas com 100% do RSS depositado em lixões. Quadro preocupante, pelo fato de que o lixão já deveria estar sendo descontinuado diante das legislações vigentes e preocupa pelo potencial contaminante presente nos RSS, quando são desprezados sem nenhum cuidado adicional.

5 CONCLUSÃO

A disposição final dos RSS são um problema de utilidade e também de saúde pública, pois, além do poder de contaminação ambiental, há o risco elevado de proliferação de doenças através dos resíduos infectados. Percebe-se que ainda há a utilização em grande escala dos lixões, pois essa destinação está presente por todos os estados em todos os anos analisados. Contudo, alguns estados, como Ceará, Bahia e Paraíba, já demonstram capacidade de melhoria, incluindo técnicas mais avançadas de tratamento de RSS e migrando progressivamente para o uso do aterro sanitário.

Portanto, o patamar geral é que o desempenho dos nove estados nordestinos ainda está abaixo do ideal, isso porque o uso de destinações não ecologicamente corretas ainda é muito presente. A melhoria deve ser subsidiada por tempo, recursos financeiros e estudos científicos, pois o debate ativo de tais temas é capaz de incentivar incrementos e vislumbrar novas possibilidades

O estado da Bahia recebe destaque e apresenta o melhor desempenho, por apresentar continuidade no registro dos dados, demonstrando uma evolução no quesito tratamento de RSS, ampliando suas possibilidades de destinação e reduzindo o quantitativo destinado aos lixões, sendo, portanto, um guia para que os outros estados acompanhem sua evolução. O Ceará recebe destaque também por dispor de unidade de incineração e aterro sanitário bem consolidados, ao longo dos relatórios, faltando-lhe apenas uma unidade de tratamento parcial, pois a incineração é um processo custoso e deve ser empregado apenas em casos específicos. A Paraíba também se diferencia por incluir em sua rede uma unidade de tratamento parcial, responsável pela descontaminação dos RSS, e fazer uso de aterros sanitários.

O SNIS ainda apresenta algumas fragilidades, como o fato de não apresentar a classificação dos RSS, e mesmo sendo um banco de dados que deveria ser alimentado anualmente, percebe-se um atraso e em alguns casos a ausência de dados, pois as informações

mais recentes da plataforma são de 2020. Contudo, a existência desse banco de dados é apreciável e pode ser comparada com banco de dados existentes na Europa e Inglaterra, como relatado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional. A aglutinação dessas informações deve ser valorizada, pois permite o emprego de diversas metodologias, fornecendo muitos dados para pesquisas futuras. O Ministério do Desenvolvimento Regional busca incentivar os municípios a consolidar o banco de dados utilizando as informações contidas no SNIS como critério de seleção e hierarquia e destinação de recursos financeiros pelo governo federal.

Como limitação dessa pesquisa, apresenta-se o fato de não terem sido considerados os tipos de RSS, sejam do tipo A, B, C, D ou E, que foram destinadas para cada unidade, foi analisada apenas o relato de envio e uso de cada destinação prevista no sistema, ou seja, o estudo focou na presença das unidades finalísticas e não no tipo de RSS destinado para cada unidade.

Para pesquisas futuras, sugere-se analisar a influência da quantidade efetiva que é destinada para cada unidade no desempenho estadual. Bem como que os dados sejam ampliados, analisando o desempenho nas outras regiões geográficas, permitindo o desenvolvimento de um patamar nacional. Ainda é recomendado analisar as demais categorias de resíduos sólidos nos outros aspectos que o SNIS fornece.

6 REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2017. Disponível em: < <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>>. Acesso em: 20 out. 2022

ACAR, Merve; TEMIZ, Hüseyin. Empirical analysis on corporate environmental performance and environmental disclosure in an emerging market context: socio-political theories versus economics disclosure theories. *International Journal of Emerging Markets*, 2020.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA] (2018) Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018: Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf Acesso em: 12 nov. 2022

ANSARI, Mohsen et al. Dynamic assessment of economic and environmental performance index and generation, composition, environmental and human health risks of hospital solid waste in developing countries; A state of the art of review. *Environment international*, v. 132, p. 105073, 2019.

BRASIL. Lei federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm Acesso em: nov. 2022.

BARROS, Paula Montenegro Gonçalves de Alencar et al. Percepção dos profissionais de saúde quanto a gestão dos resíduos de serviço de saúde. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 11, n. 1, p. 201-210, 2020.

BORELI, Daniela. Gestão de resíduos sólidos infectantes em uma unidade hospitalar. *Nucleus*, v. 15, n. 1, 2018.

CHAGAS, Claudiomiro Werner et al. Gestão de resíduos sólidos: estudo de caso em uma instituição hospitalar em Belo Horizonte–MG. *Revista Eniac Pesquisa*, v. 8, n. 1, p. 140-153, 2019.

CONAMA. Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

FERREIRA, Ruan Gonçalves. Impactos ambientais decorrentes do lixo da cidade de Condado-PB. *Geografia Ensino & Pesquisa*, v. 21, n. 3, p. 142-151, 2017.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa - 4.ed. – São Paulo: Atlas, 2002

KHAN, S. A. R., ZHANG, Y., KUMAR, A., ZAVADSKAS, E., STREIMIKIENE, D. Measuring the impact of renewable energy, public health expenditure, logistics, and environmental performance on sustainable economic growth. *Sustainable development*, v. 28, n. 4, p. 833-843, 2020.

KRAEMER, M. E. P. Contabilidade Ambiental o Passaporte para a Competitividade - DOI: <http://dx.doi.org/10.16930/2237-7662/rccc.v1n1p25-40>. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. p. 25-40, 2011. Disponível em: <https://revista.crcsc.org.br/index.php/CRCSC/article/view/971>. Acesso em: 30 ago. 2022.

LOUREIRO, G. E., SILVA, R. F., OLIVEIRA SANTOS, S. D., FREITAS MOREIRA, S., e LOBO, R. R. III-213-AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM ATERRO CONTROLADO DE UM MUNICÍPIO DO SUDESTE PARAENSE. 2019

MAGALHAES, A. G.; PIMENTEL, A. K. A. de C.; MELO, M. R. F.; FEITOSA, R. A.; RIBEIRO, S. S.; SANTANA, W. J. de. Impactos dos resíduos sólidos hospitalares durante a pandemia da COVID-19. *Conjecturas*, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 392-401, 2022. DOI: 10.53660/CONJ-1245-W20. Disponível em: <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1245>. Acesso em: 4 set. 2022.

BRASIL. Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde. Manual de RSS, Tratamento e Disposição Final. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/Manual_RSS_Parte3.pdf Acesso em: 12 novembro 2022

LUCCHESI, Augusto Rieger; SOUZA, Marcos Antônio de; MACHADO, Débora Gomes. Gestão de custos ambientais em organizações hospitalares da região noroeste do Rio Grande do Sul. *Gestão & Regionalidade*, v. 34, n. 101, 2018.

MORIOKA, S. N., Iritani, D. R., Ometto, A. R., Carvalho, M. M. D. Revisão sistemática da literatura sobre medição de desempenho de sustentabilidade corporativa: uma discussão sobre contribuições e lacunas. *Gestão & Produção*, v. 25, p. 284-303, 2018.

MOTTA, O.; ZARELLA, I.; CUCCINIELLO, R., CAPUNZO, M.; CARO, F. de. A new strategy to control the proliferation of microorganisms in solid hospital waste and the diffusion of nosocomial infections. *Infez Med*, v. 26, n. 3, p. 210-215, 2018.

OLIVEIRA, Ivaneide Sousa. O gerenciamento de resíduos sólidos hospitalares: um estudo de caso no hemocentro de Araguaína. *Facit Business and Technology Journal*, v. 1, n. 3, 2017.

OLIVEIRA, Vera Eunice. Avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos de um hospital em um município de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 15, n. 7, p. 59-70, 2020.

PEREIRA, Suellen Silva Reflexões sobre o Processo de Urbanização e a Necessidade de Gestão Ambiental: O Caso dos Resíduos de Serviço de Saúde da Cidade de Campina Grande/PB REUNIR – *Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade – Vol. 2, no 1, p.87-103, Jan-Abr/2012*

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico – 2 ed. – Novo Hamburgo : Feevale, 2013

PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO PARA 2022. IBGE, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7358#resultado> Acesso em: 04de outubro de 2022

REZENDE, Amaury José; DALMÁCIO, Flávia Zóboli; SANT'ANNA, Felipe Paulo. Características determinantes no desempenho ambiental dos municípios paulistas. *Revista de Administração Pública*, v. 53, p. 392-414, 2019.

SANTOS, Marcia Neves dos Santos et al. AUTOCLAVAGEM DE RESÍDUOS PERIGOSOS: ESTUDO DE CASO EM UM CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL NO INTERIOR DA AMAZÔNIA. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v. 13, n. edespsimpae, 2022.

SILVA, Thaís Aparecida Costa et al. Avaliação da qualidade de solo de área de lixão desativado: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 13, n. 02, p. 630-640, 2020.

SILVA, Washington Kennedy Araújo Sousa; TAGLIAFERRO, Evandro Roberto. Aterro sanitário-a engenharia na disposição final de resíduos sólidos. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 2, p. 12216-12236, 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS)- SÉRIE HISTÓRICA Disponível em:
<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/> Acesso em: 06/09/2022

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 1. ed - São Paulo: Cortez, 2013

SODRÉ, Manoela Sobreira; LEMOS, Carlos Fernando. O cenário do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde no Brasil. 2017.