

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E AS OCORRÊNCIAS DE QUEIMADAS NO LIXÃO DE PATOS-PB – UMA ANÁLISE DAS AÇÕES E A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

WASTE MANAGEMENT AND THE OCCURRENCES OF BURNING IN THE DUMP OF PATOS-PB - AN ANALYSIS OF THE ACTIONS AND THE PERCEPTION OF THE POPULATION

José Ivan dos Santos Júnior 1

juniorsantosji17@gmail.com

Orientador

Eduardo Antônio Maia Lins 2

eduardomaialins@gmail.com

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) prevê metas para eliminação e recuperação de depósitos inadequados de resíduos. Contudo passados dez anos da legislação em vigência, percebe-se que muitos municípios ainda destinam seus Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) aos lixões. A queima de resíduos pode gerar a emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos altamente tóxicos provenientes da combustão de materiais como PVC e plásticos em geral. O manejo adequado dos RSU contribui para a aplicação dos Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) 11 e 12 que auxiliam na construção de cidades sustentáveis e no consumo e produção responsáveis. Dado o exposto, esta pesquisa teve por objetivo analisar os impactos do Gerenciamento dos resíduos e das queimadas do Lixão no Município de Patos-PB. Para a elaboração desta pesquisa, utilizou-se um formulário do Google Forms sobre o gerenciamento de RSU e as problemáticas ocasionadas pelo lixão da cidade, o envio do formulário foi feito pelas redes sociais e posteriormente realizou-se a confecção dos gráficos e análises dos resultados para evidenciar conclusões. Dado o exposto os resíduos domiciliares em Patos têm sido destinados em sua maioria para a coleta convencional, não levando em consideração o reaproveitamento dos materiais recicláveis, sendo esses resíduos coletados destinados em sua maioria para o Lixão de Patos, destaca-se também que substâncias tóxicas são liberadas através das queimadas no lixão representando uma ameaça para a população.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; poluição; substâncias tóxicas; impactos ambientais.

ABSTRACT

The National Solid Waste Policy (NSWP) provides targets for the elimination and recovery of inappropriate waste deposits. However, after ten years of the legislation in force, it is noticed that many municipalities still send their Municipal Solid Waste (MSW) to dumps. Burning waste can generate the emission of particles and other highly toxic atmospheric pollutants from the combustion of materials such as PVC and plastics in general. The proper management of MSW contributes to the implementation of Sustainable Development Goals (SDGs) 11 and 12 that help build sustainable cities and responsible consumption and production. Given the above, this research aimed to analyze the impacts of waste management and burning of the dump in the city of Patos-PB. For the elaboration of this research, a Google Forms form was used on the management of MSW and the problems caused by the city dump, the form was sent through social networks and later the graphics and analysis of the results were carried out. to highlight conclusions. Given the above, household waste in Patos has mostly been destined for conventional collection, not taking into account the reuse of recyclable materials, and these waste collected are mostly destined for the Dumps Dump, it is also highlighted that toxic substances are released through burning at the dump, representing a threat to the population.

Keywords: Solid Waste; pollution; toxic substances; environmental impacts.

1 INTRODUÇÃO

O aumento populacional e a urbanização levaram a geração de uma ampla quantidade de resíduos sólidos industriais e urbanos em todo o mundo (SILVA et al., 2018; GUSMÃO et al., 2019; BANDEIRA et al., 2020; SANTOS JÚNIOR et al., 2020). Com isso, as dificuldades para o gerenciamento adequado de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) vêm se intensificando pelo aumento de sua geração e por estes constituírem-se de propriedades diversas compostas por substâncias nocivas, com a capacidade de gerar prejuízos destoantes e danos a sociedade e ao meio ambiente (GOMES, 2017; BARROS, 2018; JANAS; ZAWADZKA, 2018).

Em 2020, foram geradas no Brasil 82,5 milhões de toneladas de RSU, equivalente 225.965 toneladas diárias. Assim cada cidadão gerou, em média, 1,07 kg de resíduo por dia. Os dados coletados demonstram que a geração de RSU no país sofreu influência direta da pandemia da COVID-19, sendo esse aumento expressivo proveniente das novas dinâmicas sociais que, em boa parte, foram quase que totalmente transferidas para as residências, pois o consumo em restaurantes foi suprido pelo delivery e os demais descartes diários de resíduos aconteceram nas residências (ABRELPE, 2021).

Vale salientar que cerca de 40% dos RSU coletados foram dispostos em locais inadequados, ou seja, 30 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados, que não possuem medidas necessárias para proteger a saúde da população e mitigar os danos gerados ao meio ambiente. (ABRELPE, 2021). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), prevê metas para eliminação e recuperação de

depósitos inadequados de resíduos. Contudo passados dez anos da legislação em vigência, percebe-se que muitos municípios ainda destinam seus RSU aos lixões.

Uma das grandes problemáticas dos lixões são as queimadas que frequentemente ocorrem nesses ambientes. A queima de resíduos pode gerar a emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos altamente tóxicos, provenientes da combustão de materiais como PVC e plásticos em geral (REGO et. al., 2014). Além disso, o relatório de 2016 da European Environmental Agency (EEA, 2016) aponta para a emissão de metais, como chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), arsênio (As), cromo (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni), selênio (Se) e zinco (Zn) durante a queima de resíduos. A emissão destes poluentes além de ocasionar causar danos ao ambiente, podem oferecer riscos à saúde humana, uma vez que são fontes de exposição de várias substâncias tóxicas (GOUVEIA, 2012). A poluição atmosférica é reconhecida como um importante fator desencadeador de diversas patologias, em especial as do trato respiratório e cardiovascular (SMALLBONE, 2011).

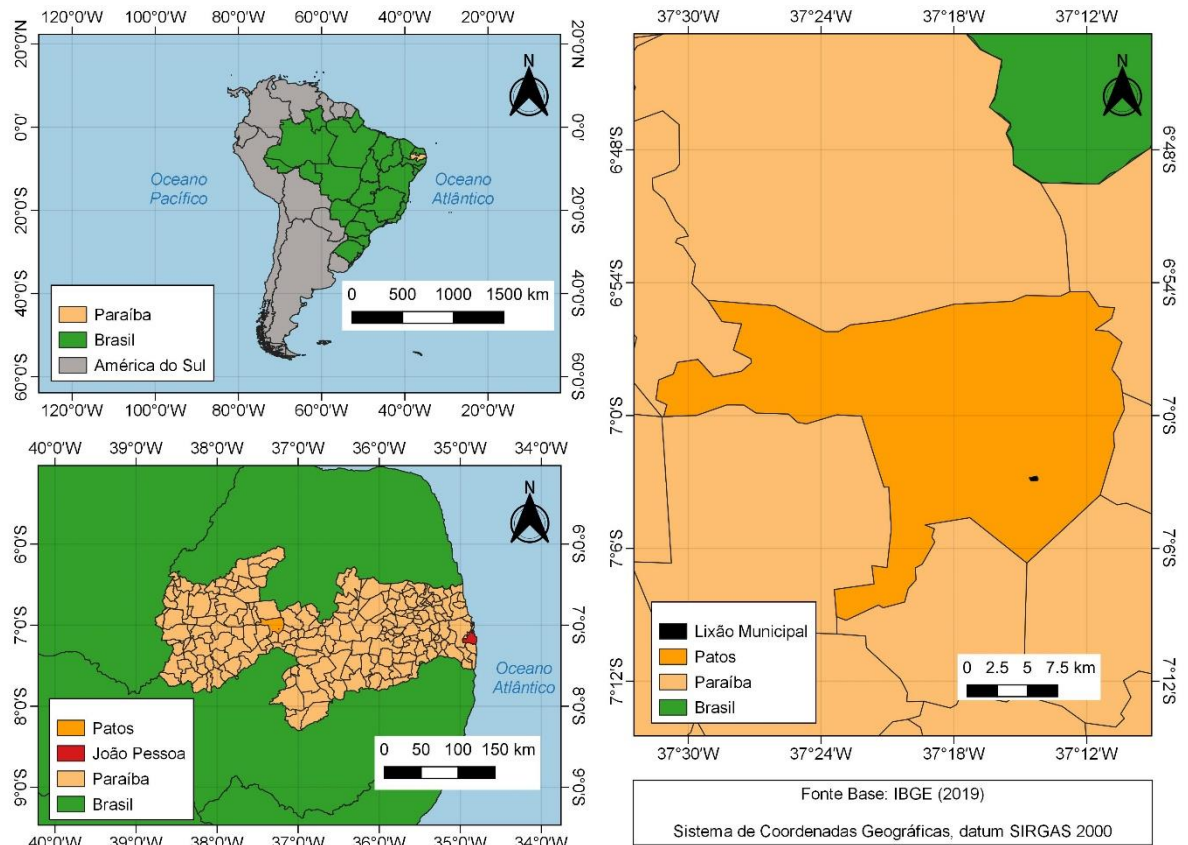
É importante destacar que o gerenciamento adequado dos RSU e a redução da sua geração são fundamentais para promover a sustentabilidade urbana (ECHEGARAY; HANSSTEIN, 2017). O manejo adequado dos RSU contribui para a aplicação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11 e 12, que auxiliam na construção de cidades sustentáveis e no consumo e produção responsáveis, minorando os danos causados pela disposição inadequadas de resíduos e, conseqüentemente, evitando queimadas ilegais nos lixões.

Dado o exposto, esta pesquisa teve por objetivo analisar os impactos do Gerenciamento dos resíduos e das queimadas do Lixão no Município de Patos-PB.

2 METODOLOGIA

O município de Patos se localiza no Nordeste brasileiro, possuindo 473,056 km², população estimada de 100 mil habitantes (IBGE, 2010). Está a 315 km de João Pessoa, Capital do Estado da Paraíba, e faz parte da microrregião Depressão do Piranhas. A Figura 1 demonstra a Localização da cidade e do Lixão de Patos-PB.

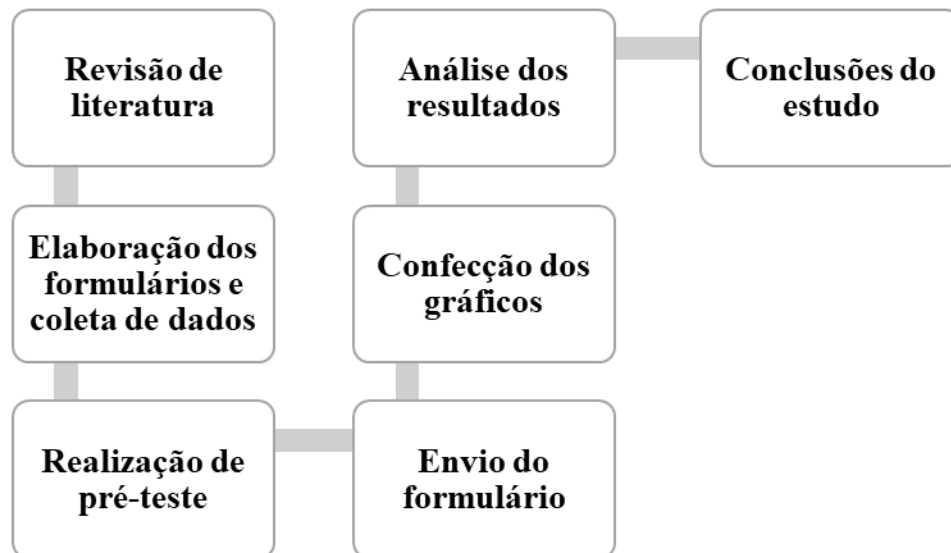
Figura 1 – Localização do lixão municipal de Patos



Fonte: Autores.

A partir dos objetivos explicitados anteriormente, os procedimentos adotados para a realização desta pesquisa foram divididos em seis fases: revisão de literatura, elaboração de formulário, realização de pré-teste, envio do formulário, confecção dos gráficos e análises dos resultados para evidenciar conclusões. Conforme ilustra a Figura 2:

Figura 2 – Etapas do estudo



Fonte: Autores.

A primeira fase foi elaborada a partir da leitura de artigos científicos. Para isso, estabeleceu-se um direcionamento voltado para a problemática das queimadas nos lixões no Brasil, buscando compreender os impactos ambientais causados à população. A partir dessas diretrizes, foram levantados dados nas bases de dados da Scielo e do Google Acadêmico. A segunda fase da pesquisa foi compreendida pela elaboração de um formulário, por meio da ferramenta Google Forms, com questões sobre a Geração de Resíduos nas residências, coleta dos RSU na cidade, destinação dos RSU, separação de resíduos recicláveis, se a população já teve algum desconforto ou patologia ocasionado pelas queimadas do lixão, e quais atitudes foram tomadas pela população e pelas autoridades frente essa problemática, aplicando perguntas objetivas para analisar a partir das informações do conhecimento e da prática do dia a dia das pessoas que responderam o questionário que tinha a finalidade de compreender a situação do município diante dessa realidade. Coletou-se também dados das ocorrências de queimadas no Lixão de Patos-PB no ano de 2020 no Corpo de Bombeiros Militar.

A terceira fase foi a realização de um pré-teste, visando sanar eventuais problemas que poderiam atrapalhar ou mesmo inviabilizar a aplicação do formulário para a população. Assim, o formulário foi disponibilizado para cinco pesquisadores. Após as correções oriunda do pré-teste, deu-se prosseguimento com o envio do formulário.

A quarta fase compreendeu o envio do formulário para aquisição das respostas da população. Foram adotadas duas formas de envio. A primeira foi por meio da rede social WhatsApp, a partir dos contatos presentes nas listas telefônicas dos autores, tanto de maneira individual como também em grupos. Além disso, nessa rede também foi solicitado que os entrevistados encaminhassem o formulário para suas listas de contatos. A outra forma de alcance foi através das redes sociais Facebook e Instagram, com intuito de alcançar uma maior quantidade entrevistados.

Ademais, nessa fase foi determinada o n amostral mínimo, conforme Gil (2019), tendo como dados de entrada para o cálculo: uma população infinita, pois a pesquisa abrange o município de Patos-PB; o número de desvios-padrão igual a dois, garantindo um nível de confiança da amostra correspondente a aproximadamente 95,5% do total; o erro máximo permitido adotado foi de 7%; e, admitiu-se que 90% da população analisada já teve problema com as queimadas ocorridas no lixão. Assim, foi determinado que o tamanho mínimo da amostra deveria ser igual a 73.

A quinta fase buscou-se construir, a partir dos dados coletados, gráficos para auxiliarem na compreensão das informações que foram obtidas. Assim, a elaboração foi realizada no software Microsoft Excel, aplicando estatística descritiva, tendo como premissa a escolha de tipos de gráficos mais adequados para expressar as informações.

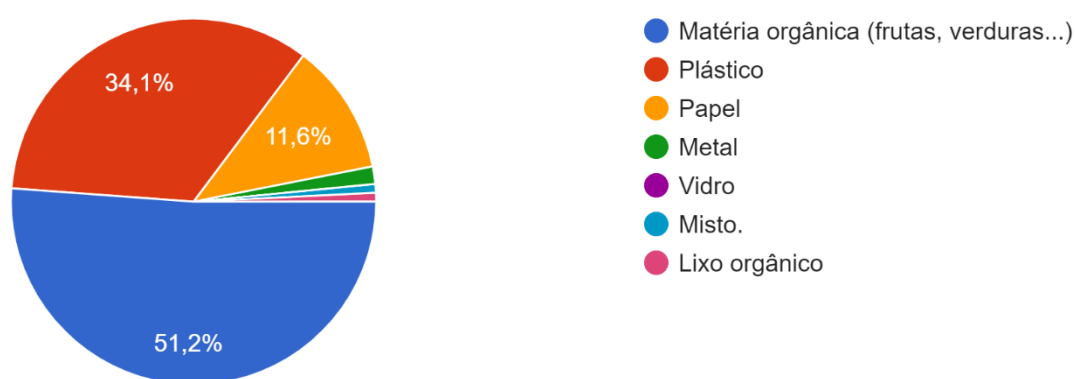
A última fase, sexta, foi a realização de discussões dos resultados encontrados, a partir dos cruzamentos de dados para evidenciar possíveis evidências em relação à qualificação dos entrevistados, como também a relação entre as perguntas realizadas no questionário.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Na aplicação do formulário foram obtidas 129 respostas, resultando em n amostral igual a 129. Já em relação à qualificação dos entrevistados, 60,50% foram do gênero feminino e 38,8% do gênero masculino. Quanto à faixa etária, 6% com 0 a 21 anos, 71,3% com 22 a 31 anos, 10,1% com 32 a 41 anos e 7,0% com mais de 41 anos. No que diz respeito ao grau de instrução, 0,8% têm ensino fundamental, 3,9% têm ensino técnico, 26,4% têm ensino médio, 48,1% têm ensino superior, 21% têm ensino em nível de pós-graduação.

A Figura 3 apresenta os tipos mais frequentes de resíduos gerados nos domicílios cadastrados, a partir da percepção da população.

Figura 3 – Resíduos gerados nas residências em Patos-PB.

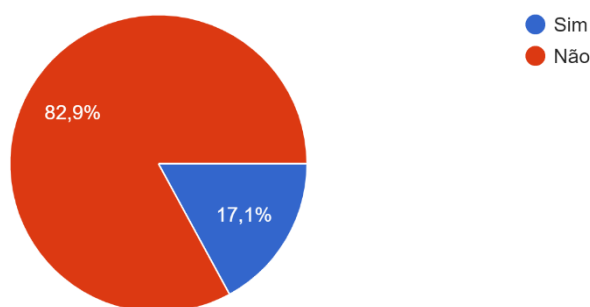


Fonte: Autores.

Conforme as respostas dos questionários, há uma maior geração de orgânicos (51,2%), oriundos da soma de restos de alimentos e resíduos de jardim, seguido de plásticos (34,1%), papel (11,6%) e metal (1,6%). Percebe-se que maior parte dos resíduos são provenientes de matéria orgânica e a PNRS (2010) prevê a Compostagem como uma prática de destinação final ambientalmente adequada. Atualmente a compostagem está sendo difundida na cidade de Patos por meio da Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) através de oficinas no meio urbano e rural.

A Figura 4 descreve se os moradores de Patos fazem a triagem dos resíduos, separando ou não os resíduos recicláveis dos demais resíduos domésticos

Figura 4 – Separação dos resíduos recicláveis do restante do lixo doméstico.



Fonte: Autores.

A maior parte dos entrevistados não fazem a separação dos resíduos recicláveis. Muitas vezes por ausência de conhecimento e por ausência de políticas públicas de Educação Ambiental que incentivam essa prática, A cidade de Patos possui desde 2006 apenas uma Associação de Catadores de Materiais Recicláveis, a triagem correta dos resíduos colabora para eficiência da associação, já que uma das principais dificuldades enfrentadas por estes trabalhadores é o descarte de resíduos orgânicos e/ou resíduos de serviços de saúde misturados com os resíduos com potencial de reciclagem.

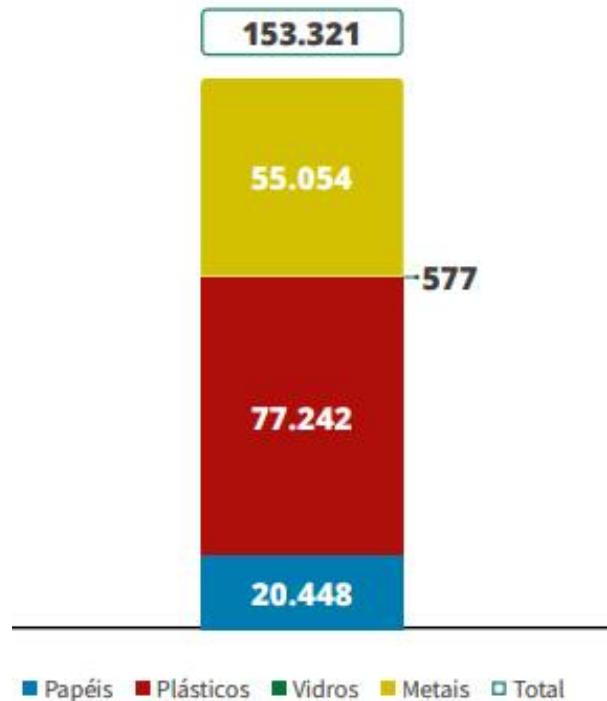
No ano de 2020, a quantidade de municípios que tiveram ações de coleta seletiva foi de 4.145, que equivale a 74,4% do total de cidades do país. Vale ressaltar que em várias localidades as práticas de coleta seletiva ainda não contemplam o público em geral tendo como destaque as regiões Sul e Sudeste que tem os maiores percentuais de municípios com iniciativas de coleta seletiva. (ABRELPE, 2021).

A criação e ampliação de programas de coleta seletiva de resíduos sólidos e de fomento às organizações de catadores é de suma importância para a redução da emissão de gases do efeito estufa. A diminuição da geração de CO₂ equivalente (CO_{2e}), proveniente da reciclagem de materiais, ocorre tanto de forma direta por meio da mitigação de gases naturalmente emitidos no processo de decomposição dos materiais nos locais de descarte dos resíduos sólidos, como de forma indireta minorando a produção de materiais virgens a qual é intensiva em energia (ANUÁRIO DE RECICLAGEM, 2021; RIBEIRO et al., 2014).

O Anuário da Reciclagem (2021), desenvolvido pela Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (Ancat) e pela Pragma Soluções Sustentáveis, divide os materiais coletados nas Cooperativas e associações de catadores nas seguintes categorias: papéis, plásticos, alumínio, outros metais (sucata e cobre, por exemplo) e vidros.

Pode-se observar na Figura 5 que o maior potencial de redução de emissões é do plástico (50,4% das emissões mitigadas totais), pela sua quantidade coletada. Em seguida são os resíduos metálicos, em virtude do alto nível energético utilizado na produção da matéria-prima virgem. Os metais, dessa forma, contribuem com 35,9% do potencial de redução de emissões e por fim os papéis e vidros.

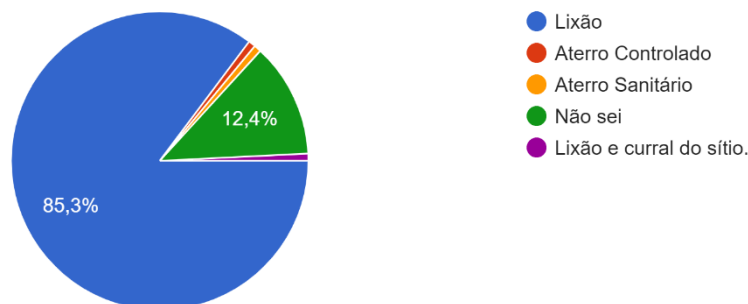
Figura 5 – Potencial de redução das emissões de CO₂ e decorrentes das quantidades recuperadas pelas organizações de catadores, em 2020 (Toneladas de CO₂e)



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem 2021.

A Figura 6 ilustra o gráfico que representa a resposta da população no que diz respeito a destinação final dos RSU da cidade.

Figura 6 – Destinação final dos resíduos na cidade de Patos-PB



Fonte: Autores.

A maior parte dos entrevistados tem conhecimento que os RSU são destinados e dispostos no lixão da cidade. No Brasil pouco mais de 40% dos resíduos gerados são dispostos em lixões ou aterros controlados, fator esse que se agrava ainda mais no Nordeste Brasileiro onde cerca de 63,7% dos resíduos são dispostos de forma inadequada (ABRELPE, 2021). Estas formas de destinações inadequadas do ponto de vista sanitário são consideradas como práticas condenáveis, uma vez que os resíduos sólidos são dispostos diretamente ao solo sem nenhum tratamento,

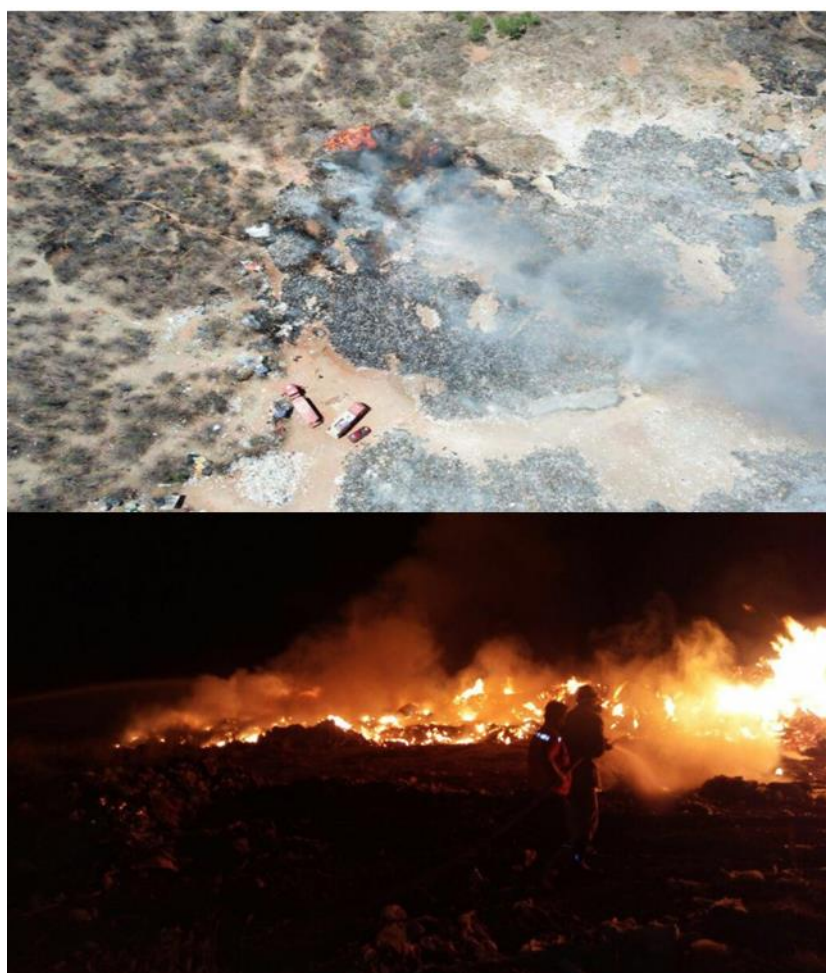
causando vários problemas como a contaminação do lençol freático, poluição do ar, contaminação do solo. Entretanto, essa ainda é uma problemática de todo país, não apenas do Nordeste (SANTOS *et al.*, 2015).

A disposição final é uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequada previstas na PNRS, desde que observadas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba (2014) relata que a aplicação de soluções regionalizadas para o destino final dos RSU deverá ser feito por meio da implantação de CTR's e de Aterros Sanitários consorciados em todo Estado da Paraíba, dando ênfase a minimização dos impactos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Já no que diz respeito a dimensão social, por intermédio da participação do cidadão no processo de gestão dos resíduos e da inserção social dos catadores que vivem da coleta de materiais recicláveis.

Como já abordado a destinação final inadequada dos RSU ocasiona uma série de problemas e na cidade Patos um deles são as queimadas nos lixões, Figura 7, que ocorreram 108 vezes no ano 2019, conforme os dados coletados no Corpo de Bombeiros Militar de Paraíba.

Figura 7 – Queimadas no lixão de Patos-PB

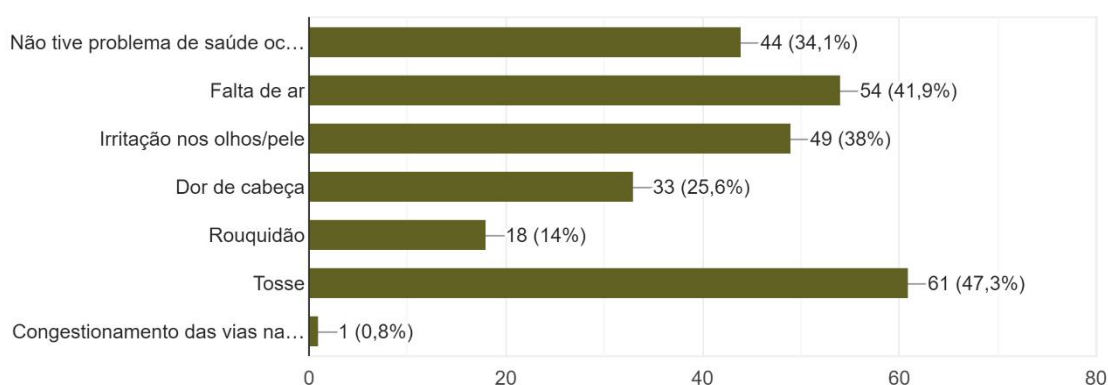


Fonte: Disponível em: <https://bombeiros.pb.gov.br/bombeiros-trabalham-ha-dois-dias-para-extinguir-incendio-em-lixao-de-patos/>.

Destaca-se que todos cidadãos que responderam os questionários têm conhecimento sobre as queimadas que ocorrem no lixão de Patos. Fato esse que pode ser explicado pela localização do lixão próximo ao território urbano e a depender das condições meteorológicas os ventos fortes colaboram para a propagação da fumaça das queimadas que muitas vezes atingem vários bairros da cidade. A Legislação Estadual do Plano de Resíduos Sólidos em seu Art. 235 destaca que: “É vedada, no território estadual, a prática de queimadas danosas ao meio ambiente, bem como a construção em áreas de riscos geológicos”>

Nos questionários os patoenses destacaram os principais problemas de saúde ocasionados pelas queimadas no lixão, Figura 8.

Figura 8 – Problemas de saúde ocasionados pelas queimadas no lixão de Patos-PB.



Fonte: Autores.

Os problemas mais recorrentes são a Irritação dos olhos / pele e a tosse. Por isso é importante destacar que a poluição atmosférica tem afetado a saúde da população, mesmo quando seus níveis se encontram inferiores ao que determina a Resolução CONAMA n. 436:2011. As faixas etárias mais afetadas são as crianças e os idosos, grupos bastante suscetíveis aos efeitos nocivos da poluição aumentando as estatísticas que descrevem uma relação entre a mortalidade e também entre a morbidade em virtude de problemas respiratórios em crianças (BAKONYI *et al.*, 2004).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS / CONCLUSÕES

- Sendo assim também vale destacar que a cidade de Patos, assim como o Nordeste brasileiro, ainda permanece com um sistema linear de gestão de resíduos sólidos urbanos e mesmo com implementação da uma Política Nacional de Resíduos Sólidos pouco se avançou nesse quesito;
- Dado o exposto foi possível observar que os resíduos domiciliares em Patos têm sido destinados quase que em sua totalidade para a coleta convencional, não levando em consideração o reaproveitamento dos materiais recicláveis, sendo esses resíduos coletados destinados em sua maioria para o Lixão de Patos;

- Substâncias tóxicas são liberadas através das queimadas no Lixão de Patos representando uma ameaça para as áreas circunvizinhas, incluindo vegetação e a saúde da população;
- O estudo em questão é de suma importância pois pode auxiliar em práticas de educação ambiental, conscientizando a população e as autoridades públicas no âmbito da gestão e destinação final dos resíduos, bem como destacando a importância da reciclagem e contribuindo assim para desenvolvimento sustentável do município, estando em conformidade com as (ODS) 11 e 12.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. ABRELPE, São Paulo/SP. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2021>>. Acesso em: 15 de julho de 2022.
- ANUÁRIO DA RECICLAGEM. **Anuário da Reciclagem 2021**. Brasília. Disponível em: [https://uploads-ssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61c0df8ef4e32e41f3ef9943_Anua%CC%81rio%20da%20Reciclagem%202021%20\(1\).pdf](https://uploads-ssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61c0df8ef4e32e41f3ef9943_Anua%CC%81rio%20da%20Reciclagem%202021%20(1).pdf)
- BAKONYI, S. M. C.; DANNI-OLIVEIRA, I. M.; MARTINS, L. C.; BRAGA, A. L. F. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba- PR. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 695- 700, 2004.
- BANDEIRA, P. C. B.; BARBOSA, N. N. S.; SOUSA, E. C.; MAIDEL, S. Análise de características das inovações tecnológicas sustentáveis aplicadas à construção civil. In: SILVA, T. S.; MARQUES, Mirella Maria N.; EL-DEIR, S. G. (Orgs.). **Desmaterialização dos resíduos sólidos: estratégias para a sustentabilidade**. 1ª ed. Recife: EDUFRPE, 2020, p. 427-439.
- BARROS, R. M. et al. A potential of the biogas generating and energy recovering from municipal solid waste. **Renewable Energy Focus**, v. 25, p. 4-16. 2018.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União, Brasília**, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 14 julho de 2022.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 436. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, de 29 dez. 2011. Disponível em:< <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=660>>. Acesso em: 14 julho de 2022.
- ECHEGARAY, F.; HANSSTEIN, F. V. Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v.142, p.180-190, 2017.
- EEA, 2016. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016.

GIL, ANTONIO CARLOS. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª. ed. São Paulo: **Atlas**, 2019.

GOMES, N. A. **Análise da toxicidade do lixiviado gerado em uma célula do aterro sanitário em Campina Grande – PB**. 2017. 154f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: Impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

GUSMÃO, A. C. S.; GUEDES, F.L.; SILVA, R. S. O.; DE OLIVEIRA, P. M. C. Aplicativo móvel no gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso do app EPERSOL. In: NUNES, I. L. S.; PESSOA, L. A.; EL-DEIR, S. G. (Orgs.). **Impactos ambientais e inovações tecnológicas**. 1ª ed. Recife: EDUFRPE, 2019. p. 208-218.

JANAS, M.; ZAWADZKA, A. Assessment of the Monitoring of an Industrial Waste Landfill. **Ecological Chemistry and Engineering**, v. 25, n. 4, p. 659-669. 2018.

PARAÍBA. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia - SERHMACT. 2014.

Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-infraestrutura-dos-recursos-hidricos-e-do-meio-ambiente/arquivos/pers-pb-plano-estadual-residuos-solidos-pb-2014.pdf/@@download/file/PERS%20PB%20-%20PLANO%20ESTADUAL%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20PB%202014.pdf>.

Acesso em: 26/10/2021.

PARK, Y. K.; KIM, W.; JO, Y. M. Release of harmful air pollutants from open burning of domestic municipal solid wastes in a metropolitan area of Korea. **Aerosol and Air Quality Research**, v.13, n 4, p. 1365-1372, 2013.

REGO, F.A.H.; COELHO, J.F.R.; BARROS, V.L.L. Análise dos efeitos negativos causados pela queima do lixo doméstico em áreas urbanas de Caxias (MA). **Revista Humana Et Al**, v. 1, n. 1, p. 50 - 60, 2014.

RIBEIRO, L. C. D. S.; FREITAS, L. F. D. S.; CARVALHO, J. T. A.; OLIVEIRA FILHO, J. D. D. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. **Nova Economia**, v. 24, n. 1, p. 191-214, 2014.

SANTOS JÚNIOR, J. I. dos; GURJÃO, R. I. L.; ARAÚJO NETO, C. L. de. Utilização de piezômetros em aterros sanitários: uma revisão de literatura In: SANTANA, R. F.; ARAGÃO JÚNIOR, W. R.; EL-DEIR, S. G. (Orgs.). **Resíduos sólidos: desenvolvimento e sustentabilidade**. 1ª ed. Recife: EDUFRPE, 2020. p. 469-478.

SANTOS, N. DE J. B. DOS. *et al.*; Panorama dos resíduos sólidos urbanos na região Nordeste: foco em Aracaju/SE e sustentabilidade. **Anais do VII SIMPROD**, 2015.

SANTOS, J. P. O.; SILVA, R. C. P.; MELLO, D. P.; EL-DEIR, S. G. (Orgs.). **Resíduos sólidos: Impactos Socioeconômicos e Ambientais**. 1ª ed. Recife: EDUFRPE, 2018. p. 9-22.

SILVA, J. A. P.; SOUSA, C. R. C.; SANTOS, R. J.; ROCHA, A. L. S., Estudo da destinação dos pneus inservíveis no município de Pau dos Ferros – RN. In:

SMALLBONE K. Individual's Interpretation of Air Quality Information. University of Brighton, 2011.

VERMA, R.; VINODA, K.S.; PAPIREDDY, M.; GOWDA, A.N.S. Toxic Pollutants from Plastic Waste- A Review. **Procedia Environmental Sciences**, v. 35, p. 701–708, 2016.