

**Diagnóstico dos danos ambientais, riscos e perigos presentes no lixão de  
Massaranduba – PB**

**Diagnosis of environmental damage, risks and dangers present in the Massaranduba  
dump – PB**

**El diagnóstico de los daños ambientales, riesgos y peligros presentes en el vertedero de  
Massaranduba – PB**

Recebido: 17/12/2019 | Revisado: 27/01/2020 | Aceito: 13/02/2020 | Publicado: 19/02/2020

**Vitória de Andrade Freire**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8861-2324>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [vitoriaqil14@gmail.com](mailto:vitoriaqil14@gmail.com)

**André Miranda da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0356-1765>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [andre.equfcg@gmail.com](mailto:andre.equfcg@gmail.com)

**Didiane Saraiva da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2742-612X>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [didiane\\_saraiva@hotmail.com](mailto:didiane_saraiva@hotmail.com)

**Edvanda de Andrade Freire**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3688-3530>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [edvandaaf@hotmail.com](mailto:edvandaaf@hotmail.com)

**Lígia Maria Ribeiro Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3334-2635>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: [ligiauepb@gmail.com](mailto:ligiauepb@gmail.com)

**Resumo**

A disposição final dos resíduos sólidos produzidos diariamente tornou-se um empecilho, sendo fonte geradora de diversos impactos ambientais, favorecendo a degradação ambiental. Para minimizar esses efeitos, existem alguns métodos de disposição final como: lixões;

aterros sanitários (controlado e sanitário); compostagem e reciclagem. Porém o mais utilizado na região Nordeste são os lixões, todavia, este método é o mais agressivo ao meio ambiente. Nesse contexto, é necessário realizar uma análise preliminar de riscos e o Checklist com o intuito de prever o quanto os resíduos podem prejudicar o solo, a água e o ar de determinada localidade, determinando assim seus riscos e perigos. Esta pesquisa foi baseada na avaliação dos danos ambientais diagnosticados por meio do conhecimento dos riscos e perigos apresentados no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e no lixão. Inicialmente foi elaborado um questionário para ser aplicado aos garis e catadores responsáveis pela coleta seletiva do lixão e da cooperativa de reciclagem do referido município. Após a primeira etapa, foram quantificados os dados acerca dos riscos e perigos desses materiais. Os resultados obtidos por meio das respostas dos questionários comprovaram que os garis e coletores não usam todos os equipamentos de proteção individual, sendo expostos a riscos e perigos eventuais do trabalho. A quantificação do nível de risco médio foi crítico e a magnitude do perigo foi média, valores preocupantes, porém possíveis de serem revertidos.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; Lixão de Massaranduba; Riscos e perigos.

### **Abstract**

The final disposal of solid waste produced on a daily basis has become an obstacle, generating a source of several environmental impacts, favoring environmental degradation. To minimize these effects, there are some final disposal methods such as: dumps; landfills (controlled and sanitary); composting and recycling. However the most used in the Northeast region are the dumps, however, this method is the most aggressive to the environment. In this context, it is necessary to carry out a preliminary risk analysis and Checklist in order to predict how much residues can harm soil, water and air of a given locality, thus determining its risks and dangers. This research was based on the evaluation of the environmental damages diagnosed through the knowledge of the risks and dangers presented in the management of urban solid waste and in the dump. Initially a questionnaire was developed to be applied to garbage collectors responsible for selective collection of landfill and recycling cooperative of mentioned municipality. After the first step, data on the risks and dangers of these materials were quantified. Results obtained through the questionnaire responses confirmed that garbage collectors do not use all personal protective equipment and are exposed to risks and possible dangers. Quantification of level of average risk was critical and magnitude of dangers was average, values worrisome, but possible to be reversed.

**Keywords:** Solid residues; Dump of Massaranduba; Risks and dangers.

## Resumen

La disposición final de los residuos sólidos producidos diariamente se ha convertido en un obstáculo, ya que es una fuente de diversos impactos ambientales, favoreciendo la degradación ambiental. Para minimizar estos efectos, existen algunos métodos de eliminación final como: vertederos; rellenos sanitarios (controlados y sanitarios); compostaje y reciclaje. Sin embargo, los más utilizados en la región noreste son los vertederos, sin embargo, este método es el más agresivo para el medio ambiente. En este contexto, es necesario llevar a cabo un análisis de riesgo preliminar y la Lista de verificación para predecir cuánto desperdicio puede dañar el suelo, el agua y el aire de un lugar determinado, determinando así sus riesgos y peligros. Esta investigación se basó en la evaluación del daño ambiental diagnosticado a través del conocimiento de los riesgos y peligros presentados en la gestión de residuos sólidos urbanos y el vertedero. Inicialmente se elaboró un cuestionario para ser aplicado a los barrenderos y recolectores responsables de la recolección selectiva del basurero y la cooperativa de reciclaje de ese municipio. Después del primer paso, se cuantificaron los datos sobre los riesgos y peligros de estos materiales. Los resultados obtenidos a través de las respuestas de los cuestionarios demostraron que los barrenderos y recolectores no utilizan todo el equipo de protección personal, quedando expuestos a posibles riesgos y peligros de trabajo. La cuantificación del nivel de riesgo promedio fue crítica y la magnitud del peligro fue media, valores preocupantes pero reversibles.

**Palabras clave:** Residuos sólidos; Vertedero de Massaranduba; Riesgos y peligros.

## 1. Introdução

Um dos muitos problemas associados à urbanização e à melhoria dos padrões de vida é a quantidade cada vez maior de geração de resíduos sólidos urbanos. O lixão sempre foi considerado como a solução final para seu gerenciamento (MAHMOOD et al., 2016). De fato, os volumes de resíduos estão crescendo mais rapidamente do que as taxas de urbanização e suas taxas de geração serão mais que o dobro nos próximos vinte anos, especialmente em países de baixa renda (HOORNWEG E BHADA-TATA, 2012).

Geralmente, os locais de descarte de resíduos sólidos urbanos são fornecidos com muitos sistemas de engenharia para proteção ambiental e são denominados aterros. Isso inclui barreira litológica ao lixiviado, cobertura mais próxima do lixiviado e sistemas de coleta de gás, dentre outros (YAN et al., 2014). Porém existem diversos locais de descarte de resíduos

que não são adequados e não possuem condições de trabalho adequadas.

A existência de instalações de despejo de resíduos sólidos urbanos não projetados é uma situação muito comum no mundo em desenvolvimento (MAHMOOD et al., 2016). As áreas ilegais não controladas de armazenamento de lixo, comumente referidas como "lixões ilegais", ocorrem mais frequentemente em margens florestais, fossas, nas periferias das áreas habitadas e em outros locais. Os lixões contaminam os solos, poluem a água, alteram a vegetação, a funcionalidade do ecossistema e apresentam degradação da terra (VAVERKOVÁ et al., 2019). Foi relatado um dano significativo à qualidade dos solos próximos, do ar e do aquífero subjacente pelo despejo a céu aberto de resíduos sólidos urbanos (BELLEZONI et al., 2014).

Embora o processo de separação de material reciclável seja essencial para a sustentabilidade ambiental, essas atividades geralmente ocorrem em ambientes perigosos - tanto em termos de condições físicas inseguras quanto de falta de higiene (TEXEIRA, 2015; ZIRABA et al., 2016) Os coletores de lixo estão classificando constantemente os itens e, durante esse período, podem encontrar exposições perigosas, como metais pesados, materiais cortantes ou até doenças infecciosas (ALENCAR et al., 2009).

Conforme Oliveira et al. (2018), os principais riscos nos quais o manipulador desses resíduos pode está exposto são: riscos químicos (poeira, névoa, gases, substâncias químicas tóxicas), riscos físicos (umidade, calor, frio, ruídos), riscos biológicos (animais transmissores de doenças), ergonômicos (levantamento de peso em excesso, correr atrás do caminhão) e os acidentes (atropelamento, quedas, cortes com materiais perfurocortantes). Diante do exposto, observa-se que nos dias atuais há uma necessidade de diagnóstico e acompanhamento da rotina dos catadores nos lixões ainda existentes nos municípios interioranos do Brasil. Situação vivenciada pela população da cidade de Massaranduba, diante dos possíveis danos existentes no lixão da cidade, a respeito da degradação ambiental.

Portanto o desenvolvimento desta pesquisa tem como objetivo identificar as condições de trabalho do pessoal exposto diariamente aos resíduos sólidos envolvido na limpeza urbana no lixão e na cooperativa de reciclagem, utilizando a técnica de APR e Checklist.

## **2. Metodologia**

Este trabalho de pesquisa foi desenvolvido em cooperação com a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), juntamente como Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro de Ciências e Tecnologia (DESA/CCT). O estudo foi desenvolvido no

município de Massaranduba, localizado no Estado da Paraíba. Para melhor quantificação de riscos do lixão da cidade de Massaranduba - PB foi adotada a técnica APR, que faz uso de tabelas com dados acerca dos riscos que o lixão pode oferecer a população, solo e água, tais tabelas foram utilizadas por Faria (2011). “Segundo Faria (2011) o desfecho de uma avaliação de risco deve ser o inventário de ações, com prioridades, para elaborar, manter ou melhorar os controles. Um planejamento de ações para a implementação de mudanças necessárias como consequência de uma avaliação de riscos. E a Análise Preliminar de Riscos é realizada mediante o uso da tabela com os tipos de riscos que determina a gravidade e frequência dos riscos, mediante a interação entre o risco, causa, consequência, frequência, severidade e nível de risco.” De acordo com França et al (2008) este método facilita a priorização das ações preventivas e corretivas e permite revisões nos projetos em tempo hábil, proporcionando maior segurança, avaliando qualitativamente a severidade e a frequência de ocorrência dos perigos identificados.

Nesta etapa a pesquisa seguiu duas fases: a primeira foi a aplicação de questionário aberto, contendo questões a respeito da manipulação adequada dos resíduos conforme a NR-6 e a NR-9. Nesta etapa aconteceu a quantificação, identificação e classificação dos tipos de resíduos sólidos que são depositados no lixão e ocorrências dos seus riscos. Na segunda etapa foi aplicado um questionário aos catadores de lixo da cidade, com o objetivo de verificar se o município atende a norma NR-6 (Norma que regulamenta o uso de equipamento de proteção individual).

Os resíduos são coletados no distrito de Santa Teresinha e Massaranduba sendo acomodados em caminhões com carroceria aberta para em seguida serem descartados no lixão próximo a cidade de Massaranduba.

### **3. Resultados e discussão**

#### *Descarte no lixão*

De acordo com os dados coletados nessa pesquisa foi possível identificar diversas situações que poderia acarretar graves transtornos ambientais. Nos registros fotográficos ilustrados na Figura 1 (a, b, c e d), respectivamente é possível observar as condições precárias de armazenamento do lixo.

**Figura 1.** Lixão municipal de Massaranduba-PB.



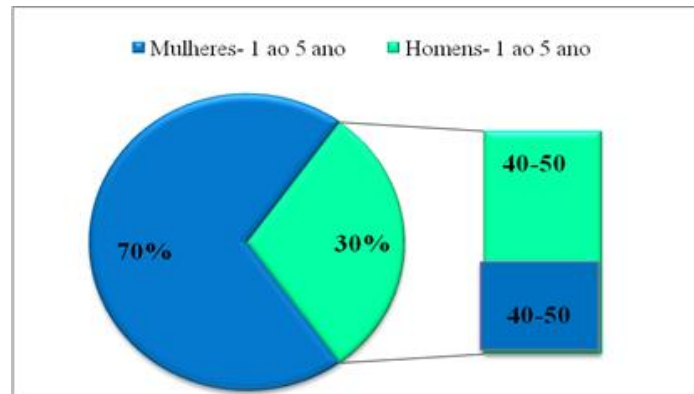
Conforme ilustrado na Figura 1 foi possível observar, por meio das imagens fotográficas do lixão do município de Massaranduba, a forma de descarte dos resíduos sólidos de um dos caminhões coletores e a heterogeneidade dos componentes sólidos, a presença de aves de rapinas (urubus), sacos contendo material já selecionado como: papel, ferro, plásticos e garrafa PET (Polietileno tereftalato). Pode-se apontar que é uma disposição inadequada que contradiz as normas e que pode afetar o meio ambiente; portanto, análises específicas são necessárias para especificar a existência de contaminação e o grau de afetação.

A disposição inadequada desses resíduos sólidos em lixões é considerada um crime desde 1998, de acordo com a lei ambiental nº 96.605/98. O artigo 54 prevê que causar poluição pelo lançamento de tais resíduos sólidos está infringindo à lei, cometendo assim crime ambiental. Os municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 31 de julho de 2021, para se adequarem as novas regras contidas no PNRS (BRASIL, 2010). O PNR que privilegia o PNE e incentiva as políticas educativas, tanto na orientação e ampla difusão de seus conceitos, quanto na capacitação de cada um dos segmentos da cadeia geradora e destinadora dos resíduos (PNRS, 2010).

#### *Análise dos questionários*

Na Figura 2 estão apresentados os perfis dos catalisadores do município de Massaranduba –PB conforme as repostas obtidas nos questionários aplicados.

**Figura 2.** Dados referentes ao gênero, idade e escolaridade dos trabalhadores catadores de lixo do município de Massaranduba -PB.

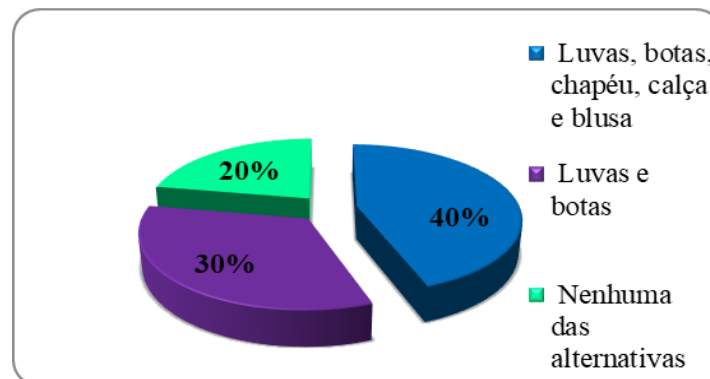


Após a análise das respostas dos questionários aplicados, Figura 2, no total de 18 trabalhadores da limpeza urbana, 70% é composto de mulheres entre 40 e 50 anos de idade com o nível de escolaridade entre 1 ao 5º ano do ensino fundamental vigente. E os 30% restante são de homens com idades semelhantes às mulheres, porém, com escolaridade entre 1 e 5º ano do ensino fundamental. Esses catadores de lixo geralmente trabalham 4 horas diárias, incluindo o domingo, porém, apenas um total de 25% realiza a limpeza do local onde é realizada a feira pública.

De acordo com Maciel et al. (2011) e Guerrero (2013), esse trabalho normalmente é realizado por uma população vulnerável que tem baixos níveis de educação e não consegue encontrar trabalho alternativo em contextos mais desejáveis ou profissionais.

Na Figura 3 visualiza-se a incidência de resposta quando os trabalhadores foram questionados a respeito do uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

**Figura 3.** Quais os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) que você utiliza diariamente?

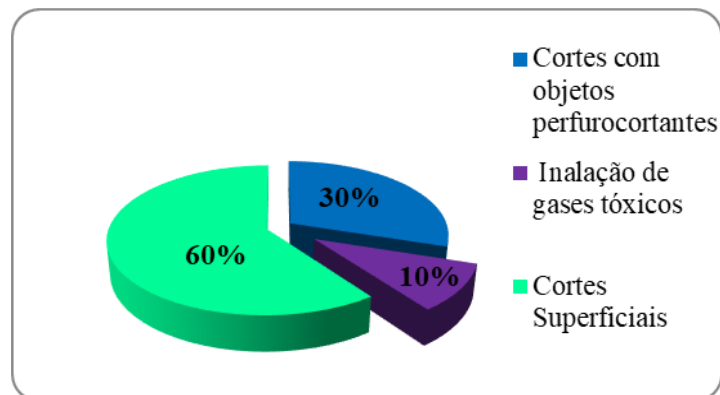


Todos os envolvidos nessa pesquisa responderam que fazem uso de EPIs, entretanto seu material de trabalho nem sempre é fornecido pelos responsáveis pela coleta de lixo, sendo necessário adquirir as peças com recursos próprios. Ao avaliar os dados representados na Figura 3 foi possível observar que mais de 70% utilizam EPIs e menos de 30% não fazem uso desses equipamentos. Apesar dos números favoráveis a realidade, no entanto questionáveis, pois quando indagados quanto à incidência do uso de EPIs estes relataram apenas o uso diário de botas e calça, pois os demais itens não são fornecidos.

De acordo com a NR-6, inserida na normatização de Brasil (2014), o uso de EPI é importante, pois todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador é destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. [...] A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPIs adequados ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Na Figura 4 os garis e os responsáveis pela coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos foram entrevistados a respeito dos acidentes que poderiam acontecer durante a coleta e recepção dos resíduos, na usina de reciclagem e no lixão da cidade.

**Figura 4.** Qual o tipo de acidente que você já sofreu?



Na Figura 4 são apresentados os resultados referentes aos tipos de acidentes acometidos pelas pessoas responsáveis pela limpeza e seleção dos componentes de interesse para comercialização. Quando questionados a respeito dos acidentes, 90% dos entrevistados afirmaram que já sofreram algum tipo de acidente de natureza física, porém com nível de gravidade leve, já 10 % apontaram acidente de características químicas, pela liberação de gases devido à decomposição de restos de comidas, frutas e carnes.

O item mais questionável foi o cansaço e a exposição às intempéries, o peso dos carrinhos provocando cansaço estático e dinâmico, o descarte dos resíduos no lixão além da



poeira e cheiro forte dos componentes em decomposição. Diante desse contexto, uma das formas de minimizar a probabilidade de acidentes com os materiais considerados perigosos pelos trabalhadores, poderia ser a coleta seletiva, que corresponde a uma alternativa fundamentada na separação do lixo reciclável (vidro, agulhas, latas e madeiras) do restante, o que diminui dessa forma o contato dos trabalhadores com esses materiais.

#### *Análise preliminar de riscos (APR)*

Os valores descritos na Tabela 1 servirão como base para a quantificação e identificação dos riscos, por meio da análise preliminar de riscos.

**Tabela 1.** Análise preliminar de riscos detectados no lixão de Massaranduba - PB.

<b>Classificação</b>	<b>Riscos</b>	<b>Causas</b>	<b>Consequências</b>	<b>FREQ.</b>	<b>SEV.</b>	<b>Nível de Risco</b>
<b>Físicos</b>	Vibrações e ruídos	Compactação do lixo, buzinas, náuseas, falta de reflexos	Irritação, cefaleias, doenças respiratórias	2	3	Crítico
	Calor, frio e radiações	Movimentos repetidos, exposição solar,	Cefaleias, irritação, taquicardia, resfriados, câncer de pele	2	3	Crítico
	Seringas, Vidro e ferro	Perfurações	Cortes, feridas	2	3	Crítico
<b>Químicos</b>	Gases e fumaça	Decomposição de matéria orgânica	Doenças respiratórias, náuseas, vômitos	2	2	Marginal
	Chorume	Contaminação da água e solo	Degradação do solo e água	2	3	Crítico
	Pilhas, Tintas e Defensivos agrícolas	Contaminação do ar, água e solo	Contaminação com metais pesados	3	3	Crítico
<b>Biológicos</b>	Bactéria, fungos e parasitas	Fraldas descartáveis, curativos, papel higiênico	Doenças infectocontagiosas (tétano, cólera, AIDS, hepatite)	2	3	Crítico
<b>Ergonômicos</b>	Movimento estático e sacolas de pesos variados	Esforços físicos, barulho, postura inadequada e estresse	Tonturas, labirintite, dores musculares	2	2	Marginal

Por meio do método de APR foi possível identificar os dados qualitativos e quantitativos dos riscos que os garis e os catadores da coleta seletiva encontrados no lixão e na cooperativa estão comumente expostos na separação e recepção dos resíduos sólidos urbanos. Na Tabela 1 são apresentados os grupos de riscos que auxiliaram na determinação das causas e consequências, frequência, severidade e o nível de risco. E a classificação dos resíduos em físicos, químicos e biológicos os quais serão abordados com ênfase nas observações feitas no lixão e na cooperativa de reciclagem.

O coeficiente de risco foi calculado multiplicando os graus de frequência e severidade, conforme descrito na Tabela 2, tornando possível classificar o nível dos riscos em duas categorias: crítica e marginal. De acordo com Farias, (2011) esta classificação de risco não requer correção imediata, porém deverá ser introduzido em ocasião cabível, pois necessita de mão de obra e recursos financeiros para realização de mudanças.

O risco físico foi classificado como crítico devido ao grande problema apresentado no lixão e as intempéries que os garis e catadores da coleta seletiva são expostos, tendo como consequência o surgimento de doenças de grau leve a grave. Devido a quantidade de partículas que ficam soltas no ar quando o lixo é compactado, além das ruas que são varridas diariamente liberando poeiras e que são aspiradas causando assim, doenças respiratórias de caráter grave a gravíssima.

O risco químico é o mais grave, pois o chorume gerado devido à decomposição da matéria orgânica é considerado crítico. As pilhas, tintas e compostos organofosforados são extremamente perigosos ao meio ambiente e a saúde do homem. Já o risco biológico foi considerado crítico, principalmente na probabilidade de contaminação devido a proliferação de vetores e o processo de biossegurança deve ser assegurado conforme a NR-32. Essa norma trata da segurança no trabalho e no serviço de saúde, tem por objetivo instituir diretrizes básicas, para implementar medidas de proteção à segurança dos trabalhadores

Os riscos considerados como ergonômicos, apesar de considerado marginal, devem ter uma atenção especial, pois representa grande transtorno a capacidade física dos garis e catadores, afetando principalmente a mobilidade de cada pessoa. Pois a coleta dos resíduos é feita de forma que é necessário grande esforço físico dos coletores que passam todo o tempo correndo atrás dos caminhões, toneladas de lixo são coletadas e arremessadas para o caminhão,

Em alguns lixões estão presentes pessoas que praticam a coleta seletiva, separam adequadamente os resíduos sólidos sendo classificados conforme suas constituições químicas: papel, metal e plásticos, que podem ser reaproveitados gerando assim uma fonte de renda para

a população menos assistida financeiramente. Já as garrafas PET, latas de metais, vidros e polímeros termorrígidos e termofixos são enviadas para a cooperativa de reciclagem, onde deverá ser feita a separação por natureza química. Os resíduos domiciliares e dos tratos paisagísticos, como restos de comida, cascas de frutas e folhas da poda de árvores são utilizados na compostagem.

Gabriel et al. (2015) citam alguns transtornos acometidos pelo garis e pelos catadores, tais como: ataque de animais, radiações solares, variações de temperatura, umidade, ruídos provocados pelos carros nas ruas e o acondicionamento precário do lixo sujeitando o coletor a cortes e/ou ferimentos ocasionados pela presença de objetos perfuro cortantes. Não podendo esquecer-se da imprudência do próprio colaborador, que por sua vez na tentativa de atingir metas que podem ser atrapalhadas pelas adversidades do ambiente, coloca-se a exposição de mais riscos.

### *Análise de perigos*

Nesse estudo foi utilizada a técnica do Checklist para inspeções de segurança no lixão e na cooperativa de reciclagem, do município de Massaranduba - PB. O perigo para os catadores do lixão pode ser quantificado por meio do conhecimento dos seguintes itens:

- Os equipamentos de proteção individual utilizados são apenas botas e luvas, e muitos catadores já sofreram algum tipo de acidente físico de grau leve.
- Na etapa de coleta seletiva, trabalham até 3(três) pessoas na cooperativa de reciclagem, já no lixão o número de catadores depende da composição do lixo, sendo papéis, metais e plásticos os resíduos importantes.
- Os danos ergonômicos, segundo os entrevistados, não prejudicam a saúde a ponto de interferir nas atividades de reciclagem. O caminhão descarta o lixo em torno de 3(três) vezes ao dia, porém, depende da produção de resíduos produzidos diariamente.

Baseado no trabalho desenvolvido por Matos et al. (2011) foi possível identificar a periculosidade dos resíduos sólidos ao meio ambiente, descritos na Tabela 2.

**Tabela 2.** Perigos ambientais ocasionados pelos resíduos sólidos.

<b>Impactos</b>	<b>Dano</b>	<b>Abrangência</b>	<b>Magnitude</b>
Alteração dos recursos hídricos pela contaminação por chorume	P	C	M
Degradação do solo	P	I	M
Contaminação do ar (gases tóxicos)	P	T	M
Periculosidade a saúde pública	P	T	M

Legenda: DANO (P = Positivo; N = Negativo); ABRANGÊNCIA (T = Temporário; I = Intermitente; C = Contínuo); MAGNITUDE (F = Forte; M = Médio; R = Regional). Fonte: Própria autoria (2018).

Na Tabela 2 estão apresentados os possíveis danos ao meio ambiente, a magnitude foi considerada média sendo possível reverter essa situação, entretanto, a degradação do solo pelo depósito de lixo não é facilmente recuperável. Na cooperativa, os materiais são selecionados e colocados em sacos não havendo contato com o solo, não há produção de chorume, mas em ambos os locais os resíduos sólidos podem causar danos à saúde.

#### **4. Considerações finais**

Os resultados dos questionários demonstraram que no município de Massaranduba – PB, os garis utilizam EPIs na coleta do lixo, mas apenas botas e luvas, os demais itens não são fornecidos pela empresa, os catadores do lixão não fazem uso de EPI se na cooperativa a situação é semelhante. No estudo da análise preliminar de riscos foi possível observar que o grau de médio risco foi considerado crítico, porém reversível, e que será necessário tomar decisões adequadas dentro do PNRS e desenvolver um gerenciamento adequado. No Checklist foram quantificados os perigos do lixão e da cooperativa, sendo classificados com uma magnitude média. Diante do exposto é possível concluir que apesar dos riscos e perigos, a situação no lixão e na cooperativa pode ser revertida e as técnicas utilizadas para quantificação dos riscos e perigos foram eficientes na elucidação dos problemas pontuados, apresentando-se como técnicas simples e eficientes.

#### **Referências**

Alencar, M. C. B.; Cardoso, C. C. O; Antunes, M. C. (2009). Condições de trabalho e sintomas relacionados à saúde de catadores de recicláveis em Curitiba. Revista de Terapia

Ocupacional da Universidade de São Paulo, 20(1), 36-42. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v20i1p36-42>

Bellezoni, R. A.; Iwai, C. K.; Elis, V. R.; Paganini, W. D. S.; Hamada, J. (2014). Small-scale landfills: impacts on groundwater and soil. *Environmental. Earth Sciences*, 71, 2429-2439. DOI: 10.1007/s12665-013-2643-1

Brasil. (2010). Lei nº. 12.305: estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Brasil. (2014). Ministério do Trabalho e Emprego. NR6: Equipamentos de proteção individual. São Paulo: Manual de Legislação Atlas.

Faria, M. T. (2011). Gerência de riscos: apostila do curso de especialização em engenharia de segurança do trabalho. Paraná: Universidade Tecnológica do Paraná.

França, S. L. B; Toze, M. A; Quelhas, O. L. G. (2008). A gestão de pessoas como contribuição à implantação da gestão de riscos. O caso da indústria da construção civil. *Revista Produção*, 8(4), 1-19. DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v8i4.142>

Gabriel, D. A; Ferreira, R. M; Colcerniani, B. D. L; André, M; Camejo, D. A; Soares, A. L. (2015). Riscos Ocupacionais em Atividade de Coleta de Resíduos Sólidos. *Engineering and Science*, 3(1), 3-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.18607/ES201532549>

Guerreo, L. A.; Maas, G.; Hogland, W. (2013). Desafios da gestão de resíduos sólidos para cidades de países em desenvolvimento. *Gerenciamento de resíduos*, 33(1), 220-232.

Hoornweg, D.; Bhada-Tata, P. (2012). What a waste: a global review of solid waste management. Urban development series. Washington: World Bank. URI: <http://hdl.handle.net/10986/17388>

Maciel, R. H.; Matos, T. G. R.; Borsoi, I. C. F.; Mendes, A. B. C. Siebra P. T.; Mota, C. A. (2011). Precariedade no trabalho e nas condições de vida de catadores de materiais recicláveis de Fortaleza, CE. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, 63, 71-82.

Mahmood, K.; Batool, S. A.; Chaudhery, M. N. (2016). Studying bio-thermal effects at and around MSW dumps using satellite remote sensing and GIS. *Waste Management*. 55, 118-128. DOI: 10.1016/j.wasman.2016.04.020.

Oliveira, T. B; Galvão, J. A. C. (2018). Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 21(1), 55-64. DOI: 10.1590/S1413-41520201600100155929

Vaverková, M. D.; Maxianová, A.; Winkler, J.; Adamcová, D.; Podlasek, A. (2019). Environmental consequences and the role of illegal waste dumps and their impact on land degradation. *Land Use Policy*, 89, 104-234. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104234>

Yan, W. Y.; Mahendrarajah, P.; Shaker, A.; Faisal, K.; Luong, R.; Al-Ahmad, M. (2014). Analysis of multi-temporal Landsat satellite images for monitoring land surface temperature of municipal solid waste disposal sites. *Environmental Monitoring and Assessment*, 186 (12), 1861-1873. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-014-3995-z>

Ziraba, A. K.; Haregu, T. N.; Mberu, B. (2016). A review and framework for understanding the potential impact of poor solid waste management on health in developing countries. *Archives of Public Health*, 74(55), 1-11. DOI: 10.1186/s13690-016-0166-4

Texeira, K. M. D. (2015). Trabalho e perspectivas na percepção dos catadores de materiais recicláveis. *Psychology in Society*, 27(1), 98-105. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-03102015v27n1p098>.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Vitória de Andrade Freire – 20%

André Miranda da Silva – 20%

Didiane Saraiva da Silva – 20%

Edvanda Andrade Freire – 20%

Lígia Maria Ribeiro Lima – 20%