



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS-CTRN  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS - PPGRN

**GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RISCOS QUE ESTÃO EXPOSTOS  
CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

**Orientanda:** Lívia Poliana Santana Cavalcante

**Orientadora Interna:** Prof<sup>ª</sup> Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima

**Orientadora Externa:** Prof<sup>ª</sup> Dra. Monica Maria Pereira da Silva

Campina Grande-PB  
2018

LÍVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE

**GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RISCOS QUE ESTÃO EXPOSTOS  
CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, área de concentração Processos Ambientais, linha de pesquisa, Qualidade, tratamento e uso de resíduos ambientais, em cumprimento as exigências legais para obtenção do título de Doutora em Recursos Naturais.

**Orientadora Interna:** Prof<sup>a</sup> Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima  
**Orientadora Externa:** Prof<sup>a</sup> Dra. Monica Maria Pereira da Silva

Campina Grande-PB  
2018

C376g

Cavalcante, Livia Poliana Santana.

Gestão integrada de resíduos sólidos que estão expostos catadores de materiais recicláveis / Livia Poliana Santana Cavalcante. - Campina Grande, 2018.

282 f. : il. color.

Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2018.

"Orientação: Profa. Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima, Profa. Dra. Monica Maria Pereira da Silva".

Referências.

1. Catador de Materiais Recicláveis. 2. Resíduos Sólidos Urbanos. 3. Riscos Ambientais. I. Lima, Vera Lúcia Antunes de. II. Silva, Monica Maria Pereira da. III. Título.

CDU 502.174.1(043)

LÍVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE

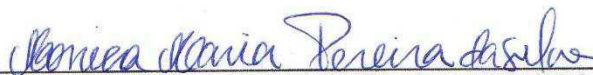
**GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RISCOS QUE ESTÃO EXPOSTOS  
CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS**

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, área de concentração Processos Ambientais, linha de pesquisa, Qualidade, tratamento e uso de resíduos ambientais, em cumprimento as exigências legais para obtenção do título de Doutora em Recursos Naturais.

APROVADA em: 28 / 08 / 2018



Prof.<sup>a</sup> Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima (CTRN/PPGRN/UFCG)  
Orientadora Interna



Prof.<sup>a</sup> Dra. Monica Maria Pereira da Silva (CCBS/DB/UEPB)  
Orientadora Externa



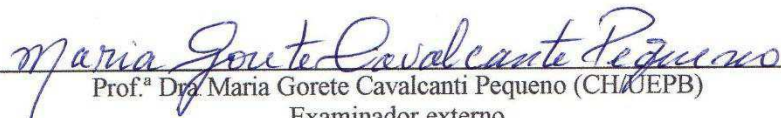
Prof. Dr. José Dantas Neto (CTRN/PPGRN/UFCG)  
Examinador interno



Prof. Dr. Patrício Marques de Souza (CTRN/PPGRN/UFCG)  
Examinador interno



Prof.<sup>a</sup> Dra. Luiza Eugênia da Mota Rocha Cirne (CTRN/UFCG)  
Examinador externo



Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Gorete Cavalcanti Pequeno (CH/UEPB)  
Examinador externo

Campina Grande-PB  
2018

## *Agradecimentos*

A **Deus**, toda honra e glória. “*Os que esperam no Senhor renovarão as forças, subirão com asas como águias; correrão, e não se cansarão; caminharão, e não se fatigarão*” (Isaías 40:31).

Ao meu esposo, **Valbério Sales de Medeiros**, pelo companheirismo, respeito, paciência, amor e amizade. A construção dessa tese é nossa. Te amo.

Aos meus filhos, **Matheus Vinícius** e **Maria Alice**, o mais puro e divino sentimento de amor. Todo esforço empregado, as noites em claro, os dias ausentes, foi por vocês, foi pela nossa família. Amo vocês infinitamente!

Aos familiares pela compreensão, amor, fé e esperança, em especial meus pais, minhas irmãs, minha tia **Gracinha**, meu tio **Francisco de Assis** (*in memorian*), e meus avós **Antônio** e **Josefa**.

Aos amigos: **Emerson David** (*in memorian*), **Pedro Aleixo**, **Joan Bruno**, **Hérika Juliana**, **Matheus Urtiga**, **Raísa Taizier**, **Amanda Bispo**, **Luzibênia Leal**, **Layana Dantas**, e **Ademar Júnior**. Sem vocês não seria possível sonhar e caminhar nas estradas da vida.

Aos catadores de materiais recicláveis da **ASCAREJP**, **ARENSA**, **ACLMS** e **ASCAMARC**, que imprescindivelmente contribuíram para realização desse trabalho! O meu eterno agradecimento, pela lição de vida!

Ao Grupo de Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental – **GGEA/UEPB**, pelos anos de aprendizado compartilhado.

À minha orientadora Profa. Dra. **Monica Maria Pereira da Silva**, por toda energia despendida, dedicação e compreensão, pelo conhecimento compartilhado em quase uma década de parceria.

À minha orientadora Profa. Dra. **Vera Lúcia Antunes de Lima**, pelo conhecimento compartilhado e paciência empregada nesses longos quatro anos.

Ao prof. Dr. **Kleber Barros**, meu eterno agradecimento por me fazer enxergar a beleza dos números, pelo conhecimento compartilhado e paciência.

Ao Laboratório de Análises Microbiológicas do Senai Albano Franco, em especial, **Dellane**, pela paciência e parceria.

Ao Laboratório de Solos CCA/UFPB, em especial, o Prof. Dr. **Adailson Sousa**, pela paciência e parceria.

À Imapearia, em especial o ecólogo **Hugo Yuri**, pela contribuição.

À banca examinadora pelas valiosas contribuições.

Aos meus alunos e alunas que compartilharam os momentos de ansiedade e felicidade, minha gratidão!

A todos que contribuíram diretamente e indiretamente para construção e concretização desse sonho, muito obrigada!

*Mais que uma orientadora, mais que uma amiga  
À Prof<sup>a</sup> Dra. Monica Maria Pereira da Silva  
Minha eterna gratidão por todos os ensinamentos  
compartilhados em quase uma década de parceria, por me  
fazer sonhar e acreditar que sou capaz. Hoje sou uma  
agente multiplicadora em Educação Ambiental, semeada  
e cultivada por suas mãos!*

**DEDICO**

*“Não percamos de vista a primavera que o outono nos prepara. A espera é algo precioso e sempre nos traz algo. Espero que sejam apenas dias melhores e não melhores outonos”.*

*Emerson David Justino (in memoriam)*

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar comparativamente os riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis organizados em municípios da Paraíba no desempenho de suas atividades laborais. A pesquisa quali-quantitativa de caráter exploratório realizada em quatro municípios da Paraíba (João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras) distribuídos em diferentes mesorregiões, ocorreu de dezembro de 2016 a dezembro de 2017. O universo da pesquisa constituiu-se de 61 catadores de materiais recicláveis organizados em associação. Para a avaliação dos riscos ambientais, foi necessária à realização de um plano amostral, utilizando-se a técnica de amostragem probabilística do tipo aleatória estratificada, atribuindo-se uma amostra de 62,3% (n = 41), com um nível de confiança de 95% e margem de erro de 10,0%. Para a avaliação dos riscos ambientais, considerou-se as diferentes etapas de identificação das situações de perigo, apontamento dos efeitos e danos possíveis, estimativa e significância do risco, e por fim, estabelecimento de ações preventivas e emergenciais, contribuindo para a tomada de decisões na gestão de risco ambiental. Em relação aos riscos físicos, a exposição ao ruído ocorre em uma média diária entre 70,6 a 78,3 dB, valores abaixo do limite máximo permitido de  $\geq 85$  dB. Ressalta-se que, esses dados não abonam a materialização do risco físico em virtude da gênese do trabalho exercido e o efeito acumulativo. Verificou-se que a frequência a radiação solar é muito provável, com exposição  $\geq 75\%$  da jornada de trabalho e gravidade moderada, considerando a carga horária de 8h diárias e seus efeitos cumulativos, a temperatura média diária constatada variou entre 25,8° a 32,8°C, sendo majoritariamente apontada enquanto a causadora de intenso incômodo e desconfortos. No que concerne aos riscos químicos, através das análises laboratoriais, constatou-se a presença de quatro tipos de metais pesados nas amostras dos catadores de materiais recicláveis em valores superiores aos permitidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005. A ARENSA foi à única associação que apresentou os quatro elementos de metais pesados nas amostras coletadas em VMP, distribuídos em 53,8% de Cádmio, 61,5% de Chumbo, 15,6% de Cromo e 30,6% de Níquel. A esse cenário, atribuiu-se o desmanche de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE enquanto condicionante principal, uma vez que as demais associações (ASCAREJP, ACLMS e ASCAMARC) não realizam esse tipo de ação. Em relação aos riscos biológicos, verificou-se que 100,0% do universo amostral estão expostos frequentemente aos resíduos sólidos orgânicos putrescíveis, em cenários divergentes, uma vez que, àqueles que atuam no aterro controlado e lixão (ACLMS e ASCAMARC, respectivamente), estão intensamente sujeitos não somente aos riscos biológicos, mas a sinergia entre os diferentes riscos ambientais existentes naquele ambiente. Diante o exposto, conclui-se que, em virtude da incipiência na efetivação da gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios estudados, os riscos ambientais são intensificados corroborando para o cenário de vulnerabilidade a qual estão inseridos os catadores de materiais recicláveis. Nesse sentido, envolver todos os segmentos da sociedade em práticas de Educação Ambiental torna-se imprescindível para mudança dessa conjuntura, corroborando para o cumprimento da gestão de resíduos sólidos, a fim de mitigar os riscos ambientais aos quais estão submetidos os catadores de materiais recicláveis, contribuindo para ações preventivas e não apenas soluções corretivas e emergenciais.

**Palavras-chave:** Catador de materiais recicláveis, resíduos sólidos urbanos, riscos ambientais.



## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the environmental risks that recyclers are subjected to in organized municipalities of Paraíba in the performance of their labor activities. The qualitative and exploratory research carried out in four municipalities of Paraíba (João Pessoa, Campina Grande, Sumé and Cajazeiras), distributed in different mesoregions, occurred from December 2016 to December 2017. The research universe consisted of 61 collectors of materials recyclables organized in association. For the environmental risk assessment, it was necessary to carry out a sampling plan, using the probabilistic sampling technique of the stratified random type, assigning a sample of 62.3% (n = 41), with a confidence level of 95% and a margin of error of 10.0%. For the assessment of the environmental risks, the different stages of identification of the situations of danger, points of possible effects and damages, estimation and significance of the risk were considered, and finally, establishment of preventive and emergency actions, contributing to the decision making in environmental risk management. Regarding physical risks, exposure to noise occurs at a daily average of 70.6 to 78.3 dB, values below the maximum permissible limit of  $\geq 85$  dB. It should be emphasized that these data do not support the materialization of physical risk due to the genesis of the work performed and the cumulative effect. It was verified that the frequency of solar radiation is very probable, with exposure  $\geq 75\%$  of the working day and moderate severity, considering the hourly load of 8h daily and its cumulative effects, the daily average temperature varied between 78,44° to 91,04°F, being mostly pointed as the cause of intense discomfort and discomforts. Regarding the chemical risks, through the laboratory analysis, the presence of four types of heavy metals in the samples of the recyclable material collectors was found in values higher than those allowed by CONAMA Resolution n° 357/2005. ARENSA was the only association that presented the four elements of heavy metals in the samples collected in VMP, distributed in 53.8% of Cadmium, 61.5% of Lead, 15.6% of Chromium and 30.6% of Nickel. In this scenario, the disposal of waste electrical and electronic equipment (WEEE) as the main conditioner is attributed, since the other associations (ASCAREJP, ACLMS and ASCAMARC) do not carry out this type of action. In relation to biological risks, 100.0% of the sample universe was often exposed to organic waste in different scenarios, since those who work in the controlled landfill and dump (ACLMS and ASCAMARC, respectively) are intensely subject not only to biological risks, but also to synergy between the different environmental risks in that environment. In view of the above, it is concluded that, due to the incipience in the management of solid urban waste in the municipalities studied, the environmental risks are intensified, corroborating the vulnerability scenario to which recyclable material collectors are inserted. In this sense, involving all segments of society in Environmental Education practices becomes essential to change this situation, corroborating the solid waste management in order to mitigate the environmental risks to which recyclable waste pickers are subjected, contributing to preventive actions and not just corrective and emergency solutions.

**Keywords:** Collector of recyclable materials, urban solid waste, environmental risks.

## RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar comparativamente los riesgos ambientales que están sometidos a los recolectores de materiales reciclables organizados en municipios de Paraíba en el desempeño de sus actividades laborales. La investigación cuantitativa de carácter exploratorio realizada en cuatro municipios de Paraíba (João Pessoa, Campina Grande, Sumé y Cajazeiras) distribuidos en diferentes mesorregiones, ocurrió de diciembre de 2016 a diciembre de 2017. El universo de la investigación se constituyó de 61 recolectores de materiales reciclables organizados en asociación. Para la evaluación de los riesgos ambientales, fue necesaria la realización de un plan muestral, utilizando la técnica de muestreo probabilístico del tipo aleatorio estratificada, asignándose una muestra del 62,3% (n = 41), con un nivel de confianza de 95% y margen de error del 10,0%. Para la evaluación de los riesgos ambientales, se consideraron las diferentes etapas de identificación de las situaciones de peligro, apuntamiento de los efectos y daños posibles, estimación y significancia del riesgo, y por último, establecimiento de acciones preventivas y de emergencia, contribuyendo a la toma de decisiones en la gestión de riesgos ambientales. En cuanto a los riesgos físicos, la exposición al ruido se produce en una media diaria entre 70,6 a 78,3 dB, valores por debajo del límite máximo permitido de  $\geq 85$  dB. Se resalta que estos datos no abonan la materialización del riesgo físico en virtud de la génesis del trabajo ejercido y el efecto acumulativo. Se verificó que la frecuencia de la radiación solar es muy probable, con una exposición  $\geq 75\%$  de la jornada de trabajo y una gravedad moderada, considerando la carga horaria de 8 horas diarias y sus efectos acumulativos, la temperatura media diaria constatada varía entre 25,8° a 32,8 °C, siendo mayoritariamente apuntada mientras la causante de intenso incómodo e incomodidad. En lo que se refiere a los riesgos químicos, a través de los análisis de laboratorio, se constató la presencia de cuatro tipos de metales pesados en las muestras de los recolectores de materiales reciclables en valores superiores a los permitidos por la Resolución CONAMA n ° 357/2005. ARENSA fue a la única asociación que presentó los cuatro elementos de metales pesados en las muestras recogidas en VMP, distribuidos en 53,8% de Cadmio, 61,5% de plomo, 15,6% de cromo y 30,6% de níquel. En este escenario, se atribuye el desmantelamiento de residuos de equipos electroelectrónicos - RAEE como condicionante principal, ya que las demás asociaciones (ASCAREJP, ACLMS y ASCAMARC) no realizan ese tipo de acción. En cuanto a los riesgos biológicos, se verificó que el 100,0% del universo muestral está expuesto a menudo a los residuos sólidos orgánicos putrescibles, en escenarios divergentes, ya que a los que actúan en el vertedero controlado y el basurero (ACLMS y ASCAMARC, respectivamente), están intensamente sujetos no sólo a los riesgos biológicos, sino a la sinergia entre los diferentes riesgos medioambientales existentes en el medio ambiente. En cuanto a la incipiente en la efectividad de la gestión de residuos sólidos urbanos en los municipios estudiados, los riesgos ambientales son intensificados corroborando para el escenario de vulnerabilidad a que están insertados los recolectores de materiales reciclables. En este sentido, involucrar a todos los segmentos de la sociedad en prácticas de Educación Ambiental se vuelve imprescindible para el cambio de esa coyuntura, corroborando para el cumplimiento de la gestión de residuos sólidos, a fin de mitigar los riesgos ambientales a los que están sometidos los recolectores de materiales reciclables, contribuyendo a acciones preventivas y no sólo soluciones correctivas y de emergencia.

**Palabras clave:** Catador de materiales reciclables, residuos sólidos urbanos, riesgos ambientales.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Fluxograma da cadeia de valor da reciclagem no Brasil.....	52
<b>Figura 2.</b> Localização dos municípios e pontos de amostragem alvo da pesquisa no Estado da Paraíba.....	76
<b>Figura 3.</b> Localização dos pontos de amostragem nos bairros do Jardim Oceania e Tabo Branco no município de João Pessoa – PB.....	77
<b>Figura 4.</b> Localização dos pontos de amostragem nos bairros Catolé e Três Irmãs no município de Campina Grande – PB.....	78
<b>Figura 5.</b> Localização do ponto de amostragem no aterro controlado do município de Sumé – PB.....	79
<b>Figura 6.</b> Localização dos pontos de amostragem na Comunidade São Francisco e no lixão do município de Cajazeiras – PB.....	80
<b>Figura 7.</b> Esquema para caracterizar a Avaliação de Riscos Ambientais.....	85
<b>Figura 8.</b> Coleta de dados para análises de agentes físicos, químicos e biológicos com catadores de materiais recicláveis que atuam nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba.....	87
<b>Figura 9.</b> Lavagem das mãos e antebraços dos catadores de materiais recicláveis para composição das amostras para análise laboratorial, Estado da Paraíba.....	88
<b>Figura 10.</b> Esquema sintetizando a coleta de dados junto aos catadores de materiais recicláveis que atuam nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba.....	91
<b>Figura 11.</b> Comparação da geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Nordeste, Paraíba e municípios adjacentes no ano de 2016.....	101
<b>Figura 12.</b> Disposição final dos resíduos sólidos urbanos e coleta dos recicláveis pelos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nos municípios de Sumé e Cajazeiras, no Estado da Paraíba (2017).....	102
<b>Figura 13.</b> Dendograma com análise de agrupamento com aplicação da distância de Gower e o método de Ward para os municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba, 2017.....	112
<b>Figura 14.</b> Paisagem da área do lixão do município de Cajazeiras – PB: construção do aterro sanitário no ano de 2003.....	117

<b>Figura 15.</b> Paisagem da área do lixão do município de Cajazeiras – PB: transformação do aterro sanitário em lixão ao longo de seis anos, registro de 2009.	117
<b>Figura 16.</b> Paisagem da área do lixão do município de Cajazeiras – PB: situação atual, após 13 anos da construção do aterro sanitário, registro de 2016.....	118
<b>Figura 17.</b> Coleta dos resíduos recicláveis pelos catadores de materiais recicláveis organizados em Associação nos municípios de João Pessoa (A), Campina Grande (B), Sumé (C) e Cajazeiras (D e E), no Estado da Paraíba.....	132
<b>Figura 18.</b> Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ASCAREJP, unidade Cabo Branco (19A; 19D) e unidade Jardim Oceania (19B; 19C) no município de João Pessoa – PB.....	133
<b>Figura 19.</b> Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ARENSA, unidade I (20A) e unidade II (20B) no município de Campina Grande – PB.....	135
<b>Figura 20.</b> Transporte manual (C8) desenvolvido por Sousa (2018) atendendo aos Princípios da Tecnologia Social.....	138
<b>Figura 21.</b> Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ACLMS, no município de Sumé – PB.....	139
<b>Figura 22.</b> Equipamentos construídos e usados na coleta e triagem dos materiais recicláveis pelos associados da ACLMS, no município de Sumé – PB.....	139
<b>Figura 23.</b> Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ASCAMARC, no município de Cajazeiras – PB.....	140
<b>Figura 24.</b> Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ASCAMARC, no município de Cajazeiras – PB.....	141
<b>Figura 25.</b> Histograma comparando as associações de catadores de materiais recicláveis quanto à iniciação das atividades de catação em áreas de disposição final (lixão), Estado da Paraíba, 2017.....	149
<b>Figura 26.</b> Condições de moradia visualizada entre os associados da ASCAMARC (Cajazeiras) que residem dentro do lixão municipal, 2017.....	156
<b>Figura 27.</b> Alimentação realizada pelos associados da ASCAMARC (Cajazeiras) que residem dentro do lixão municipal, 2017.....	157
<b>Figura 28.</b> Gráfico de dispersão para comparação da renda mensal individual entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP (João Pessoa), ARENSA (Campina Grande), ACLMS (Sumé) e ASCAMARC (Cajazeiras) nas	

diferentes mesorregiões da Paraíba, 2017.....	161
<b>Figura 29.</b> <i>Box-plot</i> para comparação da renda mensal individual entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP (João Pessoa), ARENSA (Campina Grande), ACLMS (Sumé) e ASCAMARC (Cajazeiras) nas diferentes mesorregiões da Paraíba, 2017.....	164
<b>Figura 30.</b> Matriz de correlações entre as técnicas de ligações testadas para os dados dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	169
<b>Figura 31.</b> <i>Tanglegram</i> para com as ligações completa e média a partir da Distância de Gower para os dados dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	170
<b>Figura 32.</b> Percepção sobre o conhecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos –PNRS entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	176
<b>Figura 33.</b> Principais situações de perigo presentes no cotidiano mencionadas pelos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	179
<b>Figura 34.</b> Exposição a riscos de acidentes com resíduos sólidos perfurocortantes observados <i>in loco</i> durante acompanhamento da rotina laboral dos catadores de materiais recicláveis associados à ACLMS, município de Sumé, Estado da Paraíba, 2017.....	180
<b>Figura 35.</b> Coleta realizada por associado da ASCAREJP (C16JP) em um restaurante na orla do município de João Pessoa, Estado da Paraíba, 2017.....	182
<b>Figura 36.</b> Manejo de metais, materiais ferrosos e vidros durante as diferentes etapas laborais dos catadores de materiais, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	185
<b>Figura 37.</b> Atuação dos catadores de materiais recicláveis associados versus tratores nas áreas de disposição final inadequada nos municípios de Sumé (A) e Cajazeiras (B) no Estado da Paraíba, 2017.....	186

<b>Figura 38.</b> Ausência de uso do protetor auricular na etapa de fardamento dos resíduos sólidos recicláveis entre os catadores de materiais recicláveis da ARENSA, Campina Grande, Estado da Paraíba, 2017.....	187
<b>Figura 39.</b> Índice de Ultravioleta – IUV incidido sob a América Latina no período de Abril de 2017.....	190
<b>Figura 40.</b> Manchas na pele e envelhecimento precoce pela exposição excessiva aos raios solares ultravioleta entre os catadores de materiais recicláveis da ARENSA (Campina Grande), Estado da Paraíba, 2017.....	192
<b>Figura 41.</b> Principais danos à saúde humana causados pela exposição excessiva a radiação solar ultravioleta.....	192
<b>Figura 42.</b> Contato direto e indireto com resíduos químicos entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	195
<b>Figura 43.</b> Exposição e inalação de poeira e gases tóxicos entre os catadores de materiais recicláveis que atuam no lixão de Cajazeiras, Estado da Paraíba, 2017....	197
<b>Figura 44.</b> Contato direto e indireto com resíduos de equipamentos eletroeletrônicos entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	198
<b>Figura 45.</b> Desmanche de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos para retirada do cobre pelos associados da ARENSA, Campina Grande, Estado da Paraíba, 2017.....	201
<b>Figura 46.</b> Contato direto e indireto com sólidos orgânicos putrescíveis entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	204
<b>Figura 47.</b> Panfletos e folder usados em ações de sensibilização em educação ambiental descartados misturados aos resíduos e rejeitos, encontrado por uma associada da ARENSA durante as coletas em um condomínio vertical, no município de Campina Grande, Estado da Paraíba, 2017.....	206
<b>Figura 48.</b> Contato direto e indireto com carcaças de animais em decomposição entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	207

<b>Figura 49.</b> Manuseio de resíduos sanitários entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	209
<b>Figura 50.</b> Resíduos de serviço de saúde observados durante acompanhamento da rotina laboral dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	210
<b>Figura 51.</b> Resíduos de serviço de saúde observados durante acompanhamento da rotina laboral dos catadores de materiais recicláveis associados à ACLMS, município de Sumé, Estado da Paraíba, 2017.....	211
<b>Figura 52.</b> Amostras de coliformes termotolerantes entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	212
<b>Figura 53.</b> Contato com animais diversos e os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	213
<b>Figura 54.</b> Equipamentos de Proteção Individual – EPIs fornecidos pela Secretaria de Obras e Meio Ambiente do Município de Sumé aos catadores de materiais recicláveis associados à ACLMS, Estado da Paraíba, 2017.....	218

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Quantidade de municípios brasileiros por tipo de disposição final adotada.....	38
<b>Tabela 2.</b> Índices de Reciclagem Disponíveis para Alumínio, Papel e Plástico no Brasil.....	53
<b>Tabela 3.</b> Distribuição de Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba, 2017.....	60
<b>Tabela 4.</b> Porcentagem estimada aleatoriamente de indivíduos que usam Equipamento de Proteção Individual - EPI.....	82
<b>Tabela 5.</b> Amostra estratificada do universo da pesquisa nos diferentes municípios do Estado da Paraíba, 2017.....	83
<b>Tabela 6.</b> Parâmetros estabelecidos por diferentes resoluções com valores máximos permitidos para agentes químicos em água potável.....	89
<b>Tabela 7.</b> Geração e disposição final de resíduos sólidos urbanos em João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, representando as diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba. Brasil. 2018.....	101
<b>Tabela 8.</b> Condições de infraestrutura das associações de catadores de materiais recicláveis que representam as mesorregiões do Estado da Paraíba.....	132
<b>Tabela 9.</b> Diagnóstico socioeconômico de catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: Gênero, Idade e Escolaridade, 2017.....	143
<b>Tabela 10.</b> Diagnóstico socioeconômico de catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: Tempo de trabalho, Renda e contribuição com INSS, 2017.....	149
<b>Tabela 11.</b> Diagnóstico socioeconômico de catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: aquisição de imóvel, total de residentes e acesso a saneamento básico, 2017.....	155
<b>Tabela 12.</b> Diagnóstico socioeconômico de catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: ausência de saneamento básico, 2017.....	158



<b>Tabela 13.</b> Estatísticas descritivas para a renda mensal individual (R\$) dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, 2017.....	162
<b>Tabela 14.</b> Teste de Comparações Múltiplas aplicado ao Teste de Kruskal-Wallis para análise de diferença de renda mensal entre os empreendimentos estudados no Estado da Paraíba, 2017.....	165
<b>Tabela 15.</b> Aplicação do Método <i>Stepwise</i> para escolha do melhor modelo em função da variável “renda” entre os empreendimentos estudados nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, 2017.....	166
<b>Tabela 16.</b> Estimativas do modelo linear {Renda = município + escolaridade + disposição} entre os empreendimentos estudados nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, 2017.....	167
<b>Tabela 17.</b> Estimativas do modelo linear {Renda = município + escolaridade + disposição} após o agrupamento dos níveis entre os empreendimentos estudados nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, 2017.....	167
<b>Tabela 18.</b> Correlações cofenéticas para várias ligações com a distância de Gower testadas para os dados dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	169
<b>Tabela 19.</b> Relação entre a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010) e a mitigação dos riscos ambientais conforme concepção dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	177
<b>Tabela 20.</b> Situações de perigo que culminam em riscos ambientais conforme concepção dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	179
<b>Tabela 21.</b> Medições da exposição aos ruídos durante a jornada de trabalho dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	185
<b>Tabela 22.</b> Medições da exposição à temperatura externa durante a jornada de trabalho dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado	

da Paraíba, 2017.....	189
<b>Tabela 23.</b> Uso e tempo de consumo direto do tabaco entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	194
<b>Tabela 24.</b> Resíduos químicos mencionados enquanto os mais perigosos na concepção dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	196
<b>Tabela 25.</b> Resultado das amostras laboratoriais para metais pesados coletados <i>in situ</i> entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	199
<b>Tabela 26.</b> Exposição a macrovetores na concepção dos os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	215
<b>Tabela 27.</b> Ocorrência de vacinação entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	215
<b>Tabela 28.</b> Uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	216
<b>Tabela 29.</b> Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Coliformes termotolerantes entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	223
<b>Tabela 30.</b> Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Cádmio (Cd) entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	224
<b>Tabela 31.</b> Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Chumbo (Pb) entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	224
<b>Tabela 32.</b> Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Cromo (Cr) entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	225

**Tabela 33.** Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Níquel (Ni) entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.....	30
<b>Quadro 2.</b> Classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública conforme ABNT (2004).....	31
<b>Quadro 3.</b> Principais impactos negativos em decorrência da disposição incorreta de resíduos sólidos urbanos.....	34
<b>Quadro 4.</b> Poluentes encontrados em áreas contaminadas por resíduos sólidos urbanos.....	35
<b>Quadro 5.</b> Principais alternativas tecnicamente adequadas para disposição e tratamento de resíduos sólidos urbanos.....	39
<b>Quadro 6.</b> Principais enfoques da gestão de resíduos sólidos em países desenvolvidos.....	44
<b>Quadro 7.</b> Principais enfoques da gestão de resíduos sólidos em países em desenvolvimento.....	45
<b>Quadro 8.</b> Principais marcos legais no Brasil sobre a gestão de resíduos sólidos.....	49
<b>Quadro 9.</b> Principais agentes encontrados na coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.....	62
<b>Quadro 10.</b> Principais metais pesados encontrados em diferentes tipos de resíduos e os seus efeitos quando em contato com o ser humano.....	65
<b>Quadro 11.</b> Descrição das mesorregiões do Estado da Paraíba.....	75
<b>Quadro 12.</b> Critérios de escolha do universo da pesquisa.....	81
<b>Quadro 13.</b> Riscos ambientais sob a perspectiva da norma regulamentadora nº 9 da Portaria 3.214/1978.....	85
<b>Quadro 14.</b> Critérios para avaliação dos agentes físicos: exposição ao calor e aos níveis de ruídos.....	86
<b>Quadro 15.</b> Métodos empregados na análise das amostras coletadas entre os catadores de materiais recicláveis das diferentes associações, Estado da Paraíba, 2017.....	88
<b>Quadro 16.</b> Modelo da matriz para avaliação dos riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis que atuam nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba.....	89

<b>Quadro 17.</b> Critérios de avaliação e priorização com escala de valores numéricos para a significância do risco ambiental.....	90
<b>Quadro 18.</b> Significância dos riscos ambientais após o resultado da ponderação e ações emergenciais.....	90
<b>Quadro 19.</b> Etapas da pesquisa que será realizada com os catadores de materiais recicláveis dos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba.....	92
<b>Quadro 20.</b> Principais Leis que versam sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos nas diferentes esferas: Federal, Estadual e Municipal, Brasil. 2017.....	96
<b>Quadro 21.</b> Empreendimentos de catadores de materiais recicláveis distribuídos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba. Brasil. 2018.....	103
<b>Quadro 22.</b> Análise comparativa da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba. Brasil. 2017.....	107
<b>Quadro 23.</b> Destinação e disposição final de resíduos sólidos urbanos nas diferentes mesorregiões da Paraíba. Brasil. 2017.....	110
<b>Quadro 24.</b> Histórico do encerramento dos lixões e estruturação de aterros sanitários nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras no Estado da Paraíba. Brasil, 2017.....	114
<b>Quadro 25.</b> Aspectos convergentes e divergentes entre as associações de Catadores de materiais recicláveis que representam as mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	122
<b>Quadro 26.</b> Histórico das associações de Catadores de materiais recicláveis que representam as mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	123
<b>Quadro 27.</b> Agrupamento das associações de catadores de materiais recicláveis que atuam nas mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	131
<b>Quadro 28.</b> Matriz referente aos riscos identificados nas diferentes etapas de trabalho dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	184
<b>Quadro 29.</b> Matriz de Riscos Ambientais – MRA para avaliação, ponderação e priorização dos riscos ambientais identificados entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.....	220

## LISTA DE SIGLAS

**ABRELPE** – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais  
**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
**ACLMS** – Associação dos Catadores de Lixo do Município de Sumé-PB  
**ARENSA** – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade de Nossa Senhora Aparecida  
**ASCAMARC** – Associação de Catadores de Material Reciclável de Cajazeiras  
**ASCAREJP** – Associação de Catadores de Resíduos de Rua de João Pessoa  
**ASTRAMARE** – Associação Trabalhadores de Materiais Recicláveis  
**ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
**CAS** - Comissão de Assuntos Sociais  
**CATAJAMPA** – Associação dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis de João Pessoa  
**CATAMAIS** – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande  
**CAVI** – Associação Centro e Arte em Vidro  
**CBOMTE** – Classificação de Ocupações do Ministério do Trabalho e Emprego  
**CEMPRE** – Compromisso Empresarial para Reciclagem  
**CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos  
**CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente  
**COTRAMARE** – Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis  
**EMLUR** – Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana  
**EPA** - Agência de Proteção Ambiental Americana (United States Environmental Protection Agency)  
**EPI** – Equipamentos de Proteção Individual  
**IBAM** – Instituto Brasileiro de Administração Municipal  
**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
**IPEA** – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
**INCA** – Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva  
**INSS** - Instituto Nacional de Seguridade Social  
**MNCR** – Movimento Nacional de Catadores e catadoras de Materiais Recicláveis  
**NBR** – Norma Brasileira  
**OMS** – Organização Mundial de Saúde  
**SEMA** – Secretaria Executiva de Meio Ambiente  
**SESUMA** – Secretária de Serviços Urbanos e Meio Ambiente de Campina Grande  
**PNSB** – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico  
**PET** – Politereftalato de etileno  
**UFPG** – Universidade Federal de Campina Grande

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>27</b>
2.1. Geral.....	27
2.2. Específicos.....	27
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>28</b>
3.1. Resíduos Sólidos Urbanos: conceitos, impactos e tecnologias.....	28
3.1.1. Pressupostos básicos: Lixo <i>versus</i> Resíduos Sólidos.....	28
3.1.2. Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos: Quanto à origem e periculosidade.....	30
3.1.3. Impactos ambientais negativos ocasionados pelos resíduos sólidos urbanos...	32
3.1.4. Principais alternativas para tratamento de resíduos sólidos urbanos.....	36
3.2. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos.....	43
3.2.1. Cenário Internacional da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	43
3.2.2. Cenário Brasileiro da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	47
3.3. Os profissionais relacionados à Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	55
3.3.1. Condições de trabalho que estão submetidos catadores de materiais recicláveis.....	55
3.4. Riscos Ambientais inerentes ao ambiente laboral de catadores de materiais recicláveis.....	60
3.5. Saúde Ocupacional e medidas mitigadoras para diminuição dos riscos no ambiente laboral de catadores de materiais recicláveis.....	68
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>74</b>
4.1. Caracterização da Pesquisa.....	74
4.2. Caracterização da área de estudo.....	75
4.3. Universo da pesquisa e processo de amostragem.....	80
4.4. Instrumentos para coleta de dados.....	84
4.4.1. História de Luta, organização e diagnóstico socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis associados das diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba.....	84
4.4.2. Identificação e avaliação dos riscos ambientais.....	84
4.4.3. Análise comparativa da percepção dos catadores de materiais recicláveis em	

relação ao conceito de riscos ambientais e a influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos no exercício laboral.....	91
4.5. Etapas da Pesquisa.....	92
4.6. Análise dos dados.....	93
4.7. Considerações Éticas.....	94
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>95</b>
5.1. A Gestão de Resíduos Sólidos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: uma análise comparativa.....	95
5.2. A história de luta, organização e infraestrutura das associações de catadores de materiais recicláveis nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba.....	119
5.3. Perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba.....	143
5.3.1. Análise Descritiva com o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e aplicação do Modelo de regressão linear múltiplo para a variável renda.....	161
5.3.2. Análise de Agrupamento do perfil socioeconômico através do método de Gower.....	168
5.4. Riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos.....	173
5.4.1. Percepção Ambiental: um olhar do catador de materiais recicláveis sob o risco ambiental e sua relação com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.....	174
5.4.2. Avaliação dos riscos ambientais aos quais estão submetidos os catadores de materiais recicláveis distribuídos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba.....	183
5.4.2.1. Testes de Hipóteses Bayesianos para as amostras laboratoriais.....	223
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>227</b>
<b>7. DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>232</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>233</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>263</b>
<b>Apêndice A:</b> Diagnóstico socioambiental e análise de percepção dos catadores de materiais recicláveis organizados de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Paraíba.....	263
<b>Apêndice B:</b> <i>Checklist</i> para identificação de riscos ambientais aos quais estão	



expostos os catadores de materiais recicláveis organizados de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Paraíba.....	265
<b>Apêndice C:</b> Ficha para controle de medições dos agentes físicos aplicáveis aos catadores de materiais recicláveis que atuam nos municípios de João Pessoa-PB, Campina Grande-PB, Sumé-PB e Cajazeiras-PB.....	269
<b>Apêndice D:</b> Autorização Institucional autorizando a execução do Estudo “ <i>Riscos Ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos</i> ”, com os catadores de materiais recicláveis no município de João Pessoa-PB.....	271
<b>Apêndice E:</b> Autorização Institucional autorizando a execução do Estudo “ <i>Riscos Ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos</i> ”, com os catadores de materiais recicláveis no município de Campina Grande-PB.....	272
<b>Apêndice F:</b> Autorização Institucional autorizando a execução do Estudo “ <i>Riscos Ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos</i> ”, com os catadores de materiais recicláveis no município de Sumé-PB.....	273
<b>Apêndice G:</b> Autorização Institucional autorizando a execução do Estudo “ <i>Riscos Ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos</i> ”, com os catadores de materiais recicláveis no município de Cajazeiras-PB.....	274
<b>Anexo A:</b> Parecer de Aprovação da Pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Alcides Carneiro da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.....	275
<b>Anexo B:</b> Termo de consentimento livre e esclarecido a ser apreciado pelos catadores de materiais recicláveis organizados, que atuam nos municípios de João Pessoa-PB, Campina Grande-PB, Sumé-PB e Cajazeiras-PB.....	278
<b>Anexo C:</b> Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente de acordo com a Norma Regulamentadora nº 15 do Ministério do Trabalho.....	280
<b>Anexo D:</b> Certificado de Calibração do Termômetro Digital, modelo KR380, Fabricante AKROM, atestando a confiança na usabilidade do equipamento.....	281
<b>Anexo E:</b> Certificado de Calibração do Decibelímetro, modelo INS-824, Fabricante Instrusul, atestando a confiança na usabilidade do equipamento.....	282

## 1. INTRODUÇÃO

A Terra constitui um sistema biogeoquímico de transformações contínuas, no entanto, em nenhum outro momento da história da humanidade o planeta sofreu tantos impactos negativos em decorrência das atividades de uma única espécie, *Homo sapiens* (JACOBI, 2003; LOUREIRO, 2009). A produção demasiada de resíduos sólidos urbanos emerge no cenário de crise ambiental, na qual a produção e o consumo exacerbados influenciam diretamente nos impactos socioambientais negativos gerados por esse modelo capitalista, comprometendo a capacidade de suporte dos diferentes sistemas e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações.

Considerando os problemas que envolvem os resíduos sólidos, a gestão integrada é apontada na literatura como um dos caminhos para solucioná-los, desde que, promova a inserção de catadores de materiais recicláveis e a sua organização (MEDEIROS; MACÊDO, 2006).

Em termos de gestão de resíduos sólidos urbanos no mundo, dois panoramas gerais podem ser observados. Em países desenvolvidos, a reciclagem se estrutura por meio de programas oficiais administrados pelo poder público, dispendo os resíduos sólidos em aterros sanitários ou incineradores (GALON; MARZIALE, 2016). Nos países em desenvolvimento, entretanto, ainda se observa a destinação e disposição dos resíduos sólidos em lixões ou a queima a céu aberto, enquanto a preocupação com a reciclagem permanece sem ações governamentais consolidadas e sem padrões societários de segregação dos resíduos sólidos urbanos, vivenciando a defasagem ou inexistência de sistemas de coleta seletiva em grande parte dos municípios (MAGERA, 2005; DEMAJOROVIC; LIMA, 2013).

Na América Latina, em geral, a situação assemelha-se com a realidade brasileira. Observa-se que avanços político-institucionais angariam espaço na agenda pública dos países da região, mesmo diante de esforços tênues frente à necessidade, uma vez que poucos países dispõem de planos ou programas para atender as demandas do setor. Segundo o Relatório da Avaliação Regional da Gestão de Resíduos Sólidos na América Latina e Caribe (2010), apenas 19,8% dos municípios contam com planos de gestão, não necessariamente implementados e com a qualidade esperada (ESPINOZA et al., 2011), como pressupõe os princípios da gestão ambiental. Nesse cenário, encontram-se os profissionais que lidam diariamente com os resíduos sólidos urbanos, catadores de materiais recicláveis, os principais atores da coleta, acondicionamento e destinação final desses materiais.

Em países como Brasil, Colômbia e México, a coleta seletiva ocorre essencialmente por meio do trabalho de catadores de materiais recicláveis, trabalhadores que atuam

organizados e na informalidade, e adotam essa atividade em virtude dos altos índices de desemprego e pobreza nessas regiões (GALON; MARZIALE, 2016).

O segmento social de catadores de materiais recicláveis integra o cenário urbano no Brasil há muito anos, convivendo em espaços espalhados nas pequenas e grandes cidades. Seus primeiros registros datam do século XIX, o que demonstra que tal fenômeno praticamente acompanhou todo o processo de urbanização no país (IPEA, 2013).

Os estudos divergem sobre a quantidade de catadores de materiais recicláveis no Brasil. Dados da 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente, externam que existem 600 mil catadores de materiais recicláveis atuando no país (BRASIL, 2013). O movimento Nacional de Catadores de Materiais recicláveis menciona que aproximadamente 1 milhão de pessoas desempenham a catação de resíduos sólidos no país (MNCR, 2012).

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, baseado no último Censo realizado em 2010, constatou que 387.910 pessoas declararam exercer a catação de materiais recicláveis como atividade principal. Deste total, 58.928 estão na região Sul; 161.417 encontram-se na região Sudeste; 29.359 localizam-se na região Centro Oeste; 21.678 estão na região Norte; 116.528 encontram-se na região Nordeste do país (IPEA, 2013). De acordo com a mesma pesquisa, 10.445 pessoas declararam exercer a catação de resíduos sólidos no estado da Paraíba. Apesar das diferenças entre as pesquisas, é evidente que a catação de resíduos sólidos é cada vez mais frequente em solo brasileiro.

Na Paraíba é possível identificar grupos de catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas ou associações (CAJAZEIRAS, 2013; CAMPINA GRANDE, 2014; JOÃO PESSOA, 2014; SUMÉ, 2016). Dentre estes, destacam-se a ASTRAMARE (João Pessoa); Acordo Verde (João Pessoa); Associação dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis de João Pessoa – CATAJAMPA (João Pessoa); Associação de Catadores de Resíduos de Rua de João Pessoa – ASCAREJP (João Pessoa); Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis – COTRAMARE (Campina Grande); Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande – CATAMAIS (Campina Grande); Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida – ARENSA (Campina Grande); Associação Centro e Arte em Vidro – CAVI (Campina Grande); Cooperativa de Trabalho de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande – CATA CAMPINA (Campina Grande); Associação dos Catadores de Lixo do Município de Sumé-PB – ACLMS (Sumé); Associação de Catadores de Material Reciclável de Cajazeiras – ASCAMARC (Cajazeiras).

Manusear resíduos sólidos representa todo um conjunto de problemas à saúde do trabalhador e às condições do ambiente, conforme apontam vários trabalhos publicados (CATAPRETA; HELLER, 1999; ANJOS; FERREIRA, 2000; FERREIRA, 2002; SANTOS; RIGOTTO, 2008; OLIVEIRA; ZANDONADI; CASTRO, 2012; BATISTA; LIMA; SILVA, 2013; CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016). Consequentemente, as deficiências nos sistemas de coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e a ausência de políticas públicas voltadas à proteção da saúde ocupacional são apontadas como os principais fatores que contribuem para os efeitos deletérios na saúde do trabalhador que lida diretamente com os resíduos sólidos urbanos.

Os riscos ambientais intrínsecos à profissão de catadores de materiais recicláveis são diversos, entre eles, destacam-se os químicos, como gases, névoa, neblina, poeira e substâncias químicas tóxicas; os físicos que envolvem ruídos, vibração, calor, frio e umidade e os biológicos, a exemplo de doenças patológicas, animais transmissores de doenças, resíduos sanitários, resíduos de serviço de saúde e resíduos sólidos orgânicos (FERREIRA; ANJOS, 2001; BATISTA; LIMA; SILVA, 2013; CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016).

Além desses riscos, os catadores de materiais recicláveis têm as suas atividades consideradas como marginais, não contam com assistência de governantes ou mesmo com o apoio da população (VELLOSO, 2005). Essa atividade é um reflexo da má distribuição de renda e expressa com significância a desigualdade social (STOLZ; VAZ, 2008) e a falta de investimento na educação, especialmente, educação ambiental.

Baseando-se nas condições precárias que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis brasileiros, com ênfase no Estado da Paraíba, surgiram indagações que motivaram a execução deste trabalho: a) Os riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis organizados diferem em relação às condições de trabalho? b) Qual é a percepção que os catadores de materiais recicláveis detêm sobre riscos ambientais intrínsecos a profissão exercida? c) A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, têm contribuído para efetivação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, consequentemente tem possibilitado a redução dos riscos ambientais que estão expostos os catadores de materiais recicláveis nos diferentes municípios da Paraíba?

Essas indagações baseiam a hipótese de que a efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos contribui diretamente para organização, melhoria das condições de infraestrutura e mitigação dos riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis paraibanos em sua rotina ocupacional.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

2.1.1. Compreender o cenário de gestão integrada de resíduos sólidos em diferentes municípios do Estado da Paraíba e a exposição a riscos ambientais a qual estão expostos os catadores de materiais recicláveis organizados.

### **2.2. Específicos**

2.2.1. Analisar o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em diferentes municípios do Estado da Paraíba;

2.2.2. Conhecer a história de luta e organização de catadores de materiais recicláveis em diferentes municípios do Estado da Paraíba;

2.2.3. Diagnosticar a situação socioeconômica e de trabalho dos grupos de catadores de materiais recicláveis organizados nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba;

2.2.4. Identificar comparativamente, a percepção que catadores de materiais recicláveis detêm acerca dos riscos ambientais intrínsecos a profissão exercida;

2.2.5. Avaliar comparativamente os riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis organizados em municípios da Paraíba no desempenho de suas atividades;

2.2.6. Analisar a contribuição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, para mitigação dos riscos ambientais que estão expostos os catadores de materiais recicláveis organizados em diferentes municípios do Estado da Paraíba.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1. Resíduos Sólidos Urbanos: conceitos, impactos e tecnologias

##### 3.1.1. Pressupostos básicos: Lixo *versus* Resíduos Sólidos

O problema dos resíduos sólidos na sociedade contemporânea tem sido agravado com o aceleramento do processo industrial que agrega matérias-primas retiradas da natureza, propriedades que as tornam elementos estranhos ao sistema natural (FILARDI et al., 2011).

Na visão de Polaz e Teixeira (2009), o problema acentua-se com a expansão e o adensamento dos aglomerados urbanos, uma vez que a infraestrutura sanitária da maioria dos municípios brasileiros não acompanha o ritmo acelerado desse crescimento.

Pereira e Melo (2008) afirmam que a geração de resíduos sólidos urbanos é diretamente proporcional ao consumo, quanto mais se consome, maior quantidade de recursos naturais é utilizada, conseqüentemente, mais resíduos são produzidos.

Por muitos anos houve confusão conceitual entre os termos lixo e resíduos sólidos, todavia, são temas distintos. Basicamente, o lixo é todo material a ser descartado, que não pode ser reciclado, reutilizado e reaproveitado, sendo coletado pelos garis e encaminhado ao aterro sanitário para receber o devido tratamento (CALDERONI, 2003; PEREIRA; CURTI, 2012). Diferentemente, resíduo sólido é todo material que pode ser reciclado, reaproveitado e reutilizado, possuindo valor econômico agregado e encaminhando para o setor produtivo (BRASIL, 2010), coletado através do trabalho desempenhado pelos catadores de materiais recicláveis.

A palavra *lixo*, de acordo com Branco (1996), é derivada do latim *lix* significa *cinza*. De acordo com Pereira e Curi, (2012), esta conotação se deve ao fato de que na antiguidade, a maior parte do lixo, constituía-se fundamentalmente de cinzas, enquanto a fração orgânica restante era aproveitada como alimento para animais ou adubos para horta e pomares. Na concepção de Calderoni (2003) lixo é todo objeto ou a substância que se considera inútil ou cuja existência em dado meio é tida como nociva.

Na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, a palavra lixo é substituída pelo termo rejeito, sendo aquele que depois de exauridas todas as possibilidades de tratamento e recuperação, por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Conforme a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, nº 005/1993 e a NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, os resíduos sólidos são todos os resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de

atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição (BRASIL, 1993).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, resíduos sólidos devem ser considerados:

Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

No cenário internacional, a Espanha em concordância com as normas estabelecidas pela União Europeia foi sancionada a Lei nº 22 em 28 de julho de 2011, que objetiva estabelecer medidas para prevenir a geração e/ou redução dos impactos adversos sobre a saúde humana e o meio ambiente, associados à ineficiência na gestão de resíduos sólidos. Na mesma Lei, fica estabelecido o conceito de resíduos sólidos, na qual entende-se enquanto qualquer substância ou objeto que o detentor tenha intenção ou obrigação de se desfazer (BOE ESPANÑA, 2011), conceito em acordo com o estabelecido na Diretiva 98/2008/CE da União Europeia (DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, 2008).

No México, define-se o resíduo sólido urbano como os resultantes das atividades domésticas e incluem a limpeza das vias e lugares públicos (não inclui os resíduos comerciais e industriais). Enquanto que na Colômbia, o Decreto nº 1.713 inclui em sua definição de resíduos sólidos, aqueles gerados em atividades industriais, comerciais, institucionais e domésticas. Inclusive dentro de um país pode haver diferentes concepções, tal é o caso da Argentina, onde a Lei nacional (Lei nº 25.916) e a Lei da Província de Buenos Aires (Lei nº 13.592) definem de forma diferente os resíduos sólidos urbanos e resíduos sólidos domiciliares (ESPINOZA et al., 2011).

Torna-se imprescindível a diferenciação dos termos lixo e resíduos sólidos, principalmente para consolidação da coleta seletiva, importante instrumento da gestão integrada de resíduos sólidos. A segregação dos materiais recicláveis dos materiais não recicláveis (rejeito) é crucial, uma vez que cada tipo de resíduo possui processo próprio de reciclagem. À medida que os resíduos sólidos são misturados aos rejeitos, o procedimento para reaproveitamento/reciclagem desses materiais torna-se mais caro ou até mesmo inviável, dada a dificuldade de separá-los de acordo com sua constituição ou composição.

### 3.1.2. Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos: Quanto à origem e periculosidade

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente considera três tipos de segregações que busca a facilitação no processo da coleta seletiva, como também o trabalho daqueles que lidam diretamente com esse tipo de material, como os catadores de materiais recicláveis. Resíduos sólidos secos, composto basicamente por materiais recicláveis, como papéis, plásticos, materiais ferrosos, vidros, entre outros; resíduos úmidos ou orgânicos, consistem em sobras de alimentos, podas de árvores, folhas secas; e por último, os rejeitos que são os resíduos não recicláveis, são compostos principalmente por resíduos de banheiros (fraldas, absorventes, cotonetes) e outros resíduos de limpeza (BRASIL, 2016).

Considerando a origem dos resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os classificam em: domiciliares, de limpeza urbana, de estabelecimentos comerciais, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, de serviços de transportes e de mineração, descritos no Quadro 1.

**Quadro 1.** Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem.

Classificação	Origem
Resíduos domiciliares	Atividades domésticas em residências urbanas.
Resíduos de limpeza urbana	Varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.
Resíduos industriais	Processos produtivos e instalações industriais. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais.
Resíduos de serviços de saúde	Serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). A NBR 12.808 da ABNT subclassifica-os em infectantes, especiais e comuns.
Resíduos da construção civil	Construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
Resíduos agrossilvopastoris	Atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
Resíduos de serviços de transportes	Portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
Resíduos de mineração	Atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

**Fonte:** BRASIL (2010). Elaboração do autor.

Deste modo, classificar os resíduos sólidos em grupos que apresentam riscos semelhantes para o meio ambiente e saúde humana facilita a gestão, conseqüentemente, reduz e/ou mitiga os impactos negativos.

No cenário internacional, a Espanha, por exemplo, também classifica os resíduos sólidos segundo a origem, seguindo o que determina a Lei nº 22/2011, em: resíduos



domésticos, aqueles resultantes das atividades domésticas; resíduos do comércio, derivados dos serviços prestados pelo comércio; resíduos industriais, decorrentes da fabricação, processamento, utilização, consumo, limpeza ou manutenção gerada nas indústrias; óleos usados, quaisquer óleos minerais ou de lubrificação sintéticas ou industriais que se tornaram impróprios para a utilização inicialmente prevista, como os óleos utilizados, óleos de motor, de combustão, caixas de engrenagens, óleos lubrificantes, óleos para turbinas e óleos hidráulicos; bio-resíduos, aqueles gerados em cozinhas domésticas, restaurantes, fábricas alimentícias, jardins, entre outros (BOE ESPANÑA, 2011).

No Brasil em relação à periculosidade, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, classifica os resíduos sólidos em dois grupos: perigosos e não perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles que possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentando significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental. Os resíduos não perigosos são os de origem domiciliar e/ou comercial, não proporcionando risco à saúde pública ou à qualidade ambiental (BRASIL, 2010).

Outra classificação brasileira importante é a NBR nº10.004 (ABNT, 2004) que categoriza os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública em duas classes distintas: classe I (perigosos), classe II (não perigosos). A classe II é subdividida em A (não inertes) e B (inertes), como está descrito no Quadro 2.

**Quadro 2.** Classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública conforme ABNT (2004).

Classificação		Conceito	Características	Exemplos
Classe I (Perigosos)		Apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características.	Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.	Resíduo de serviço de saúde, resíduo industrial, resíduo eletroeletrônico, pesticidas.
Classe II (Não Perigosos)	Classe II A (Não Inertes)	Não oferecem periculosidade, porém não são inertes.	Combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.	Resíduo orgânico putrescível, papel, materiais ferrosos.
	Classe II B (Inertes)	Não se degradam quando dispostos no solo.	Não degradável	Plástico, borrachas, entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

Fonte: ABNT (2004). Elaboração do autor.

Ainda, quanto à periculosidade, a União Europeia, seguindo as determinações da Diretiva nº 98/2008/CE classifica os resíduos em perigosos e não perigosos. Sendo considerados resíduos perigosos àqueles que apresentam uma ou mais das características de perigosidade, entre elas: toxicidade, nocividade, corrosividade, irritabilidade, mutagenicidade, ecotoxicidade<sup>1</sup> e carcinogenicidade (DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, 2008).

Sendo assim, observa-se que classificar o resíduo enquanto sua origem e periculosidade, torna-se o início para gerir esse tipo de material de forma eficiente, tomando por base os princípios da sustentabilidade, preocupando-se em mitigar os prejuízos à saúde pública e ambiental, principalmente devido ao seu potencial de contaminação. A ausência de gestão de resíduos sólidos afeta todos os elementos que constituem o meio ambiente, por meio da poluição e contaminação do ar, do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

### **3.1.3. Impactos ambientais negativos ocasionados pelos resíduos sólidos urbanos**

A questão dos resíduos sólidos urbanos constitui para a sociedade atual, um grave problema socioambiental que decorre dos modelos insustentáveis de produção e consumo, e ocasiona impactos negativos ambientais e de saúde pública que necessitam ser enfrentados (SILVA; CÂNDIDO; RAMALHO, 2012) e, resolvidos.

Os governos da América Latina e Caribe enfrentam a problemática da gestão de resíduos e seus impactos negativos em um contexto de preocupação mundial pela sustentabilidade econômica, ambiental e social dos serviços. Temas como a adequada disposição final de resíduos, a difícil e complexa realidade dos catadores de materiais recicláveis, a política dos 3Rs (Reduzir, reciclar e reutilizar), as mudanças climáticas e os mercados de carbono e o papel das entidades nacionais, regionais e municipais no planejamento e regulamentação dos serviços, converteram-se, atualmente, nos principais pontos de discussão das agendas governamentais (ESPINOZA et al., 2011).

Adedipe (2005) assevera que os resíduos sólidos apresentam múltiplos impactos negativos em função dos ecossistemas (atmosférico, aquático e terrestre), variando em escalas de pequeno, médio, e longo prazos. Conferindo conseqüentemente, impactos negativos sobre o bem-estar humano.

O impacto ambiental pode ser entendido como toda alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana

---

<sup>1</sup>**Ecotoxicidade:** Deve ser considerado um resíduo ecotóxico aqueles que representam ou podem representar um risco imediato ou diferido para um ou vários setores do ambiente (DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, 2008).

(SÁNCHEZ, 2008). É importante destacar que quando os impactos são negativos, podem conduzir à degradação ambiental, por conseguinte, a deterioração da saúde e qualidade de vida do ser humano.

A Resolução nº 001 do CONAMA (BRASIL, 1986), considera impacto ambiental negativo enquanto:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

Os impactos negativos sobre o ambiente são maiores quando se considera o termo em sua concepção ampla. Todos os sistemas são afetados quando os resíduos sólidos não são geridos sustentavelmente, desde a geração até a disposição final. Considerando-se a tendência de crescimento do problema, os resíduos sólidos vêm ganhando destaque como um grave problema ambiental contemporâneo (WHO, 2007).

A Política Nacional de Resíduos sólidos, Lei nº 12.305/2010, considera que, a contaminação de uma determinada área ocorre devido à disposição de quaisquer substâncias ou resíduos (BRASIL, 2010).

Uma vez acondicionados em terrenos baldios, lixões ou aterros, os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros (GIUSTI, 2009). A decomposição anaeróbia da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos resulta na formação de um líquido de cor escura, o chorume, que pode contaminar o solo e as águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático (GOUVEIA, 2012). Pode ocorrer também à formação de gases tóxicos, asfixiantes e explosivos que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera (GOUVEIA; PRADO, 2010).

Os locais de armazenamento e disposição final tornam-se ambientes propícios para a proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças. Pode haver, também, a emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos, diretamente pela queima dos resíduos sólidos ao ar livre ou pela incineração de dejetos sem o uso de equipamentos de controle adequados. De modo geral, estes impactos negativos se estendem para além das áreas de disposição final dos resíduos, afetando toda a população (GOUVEIA, 2012).

No Quadro 3 são expostos os principais impactos ambientais negativos ocasionados pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos.

**Quadro 3.** Principais impactos negativos em decorrência da disposição incorreta de resíduos sólidos urbanos.

<b>Componentes</b>	<b>Impactos Negativos</b>	<b>Origem</b>	<b>Autores</b>
<b>Solo</b>	Alteração das propriedades físicas (estrutura, porosidade, compactidade), químicas (pH) e biológicas (microrganismos).	Metais pesados contidos no chorume	Jain et al. (2005).
	Percolação do chorume e carreamento de poluentes.	Características do solo e do chorume	Gouveia e Prado (2010); Espinoza et al. (2011); Gouveia (2012).
<b>Solo</b>	Poluição devido à disposição de resíduos perigosos (eletroeletrônicos, pilhas, baterias, óleos, pesticidas, produtos farmacológicos)	Lixiviação de metais pesados, substâncias halogenadas, entre outras.	Chofqi et al. (2004); Espinoza et al. (2011).
<b>Águas</b>	Contaminação das águas superficiais e subterrâneas.	Características e percolação do chorume	Chofqi et al. (2004); Espinoza et al. (2011); Gouveia (2012).
	Poluição de águas subterrâneas em decorrência do chorume	Alta concentração de elementos poluentes no chorume; elevada condutividade hidráulica do solo; pequena profundidade do lençol freático.	Chofqi et al. (2004).
<b>Ar</b>	Poluição do ar e aumento do efeito estufa.	Decomposição anaeróbia da parcela orgânica dos resíduos sólidos.	Schwarzenbach et al., (2010); Espinoza et al., (2011).
<b>Bióticos</b>	Redução da biodiversidade	Poluição do solo, das águas superficiais e subterrâneas e do ar.	Espinoza et al., (2011).

Elaboração do autor.

Os impactos ambientais negativos ocasionados pela ausência da gestão de resíduos sólidos urbanos são os mais diversos e afetam o meio ambiente em sua totalidade: ar, águas, solos, como foi apresentado no Quadro 3. Os agravantes desse tipo de material transcorrem principalmente, porque os impactos ambientais negativos incidem em todas as etapas que envolvem a gestão de resíduos sólidos urbanos, desde a coleta até a disposição final desse tipo de material.

A ausência de coleta e tratamento dos líquidos lixiviados nos locais de disposição final é um exemplo claro dos múltiplos impactos negativos sobre o meio ambiente, decorrente de uma gestão deficiente de resíduos sólidos (ESPINOZA et al., 2011). Sánchez (2001) registra que a contaminação do solo apresenta dois agravantes quando comparada com a poluição do ar e das águas: seu caráter cumulativo e a baixa mobilidade dos poluentes. Ou seja, as

substâncias nocivas acumuladas apenas uma vez no solo permanecem e lentamente podem poluir as águas subterrâneas ou superficiais e afetar a biota.

Basicamente, os poluentes encontrados em áreas contaminadas podem ser divididos em dois grupos, de acordo com Yong (2001) e apresentados no Quadro 4.

**Quadro 4.** Poluentes encontrados em áreas contaminadas por resíduos sólidos urbanos.

<b>Poluentes encontrados em áreas contaminadas</b>	
<b>Substâncias inorgânicas</b>	<b>Compostos orgânicos</b>
Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Cádmio (Cd), Cromo (Cr), Níquel (Ni), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Mercúrio (Hg), Manganês (Mn), Arsênio (As).	Substâncias não-miscíveis mais leves que a água, como gasolina e óleos.
Metais alcalinos e alcalinos terrosos, como o Sódio (Na), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Potássio (K)	Substâncias mais densas que a água, como o 1,1,1-tricloroetano, creosoto, tetracloreto de carbono, pentaclorofenóis, diclorobenzenos e tetracloroetilenos.

**Fonte:** Yong (2001). Elaboração do autor.

Mucelin e Bellini (2008) e Lanza et al. (2010), destacam que embora o chorume e os gases sejam os maiores problemas causados pela decomposição anaeróbia dos resíduos sólidos orgânicos, outros transtornos associados com a sua disposição inadequada podem ser destacados, a exemplo da poluição visual; odores desagradáveis; presença de vetores, conseqüentemente, surgimento de doenças em catadores de materiais recicláveis e populações do entorno; intensa degradação da paisagem; riscos de incêndio e desvalorização imobiliária no entorno.

A ausência de gestão dos resíduos sólidos urbanos agrava as situações de riscos para a população, a exemplo desabamento e erosão do solo em áreas anteriormente utilizadas para disposição de resíduos sólidos, possibilita enchentes, em virtude da diminuição da capacidade de escoamento dos rios em função do acúmulo de resíduos sólidos em seu leito; ou do processo de entupimento de galerias de águas pluviais, devido ao acúmulo de resíduos nas vias e logradouros públicos; danos à fauna e a flora decorrentes do processo de poluição e contaminação. Além de prejuízos ao desenvolvimento da indústria do turismo, considerada atualmente uma atividade de alta captação de recursos para um país, tendo em vista o aspecto de desleixo que a cidade apresenta quanto à higiene e limpeza (BRASIL; SANTOS, 2007).

Outro reflexo da má gestão dos resíduos sólidos são os impactos negativos sobre a saúde observados em toda população, mas especialmente em trabalhadores formais do setor, população urbana sem serviço de coleta domiciliar, população adjacente, ou dentro de um raio próximo de lixões, presença de catadores de materiais recicláveis precariamente organizados,

inclusive trabalho infantil; e indigentes sem teto ou casa, que se alimentam diretamente de resíduos orgânicos encontrados em sacos e depósitos de coleta (ESPINOZA et al., 2011).

Segundo Gouveia (2012) os locais de acondicionamento e de disposição final tornam-se ambientes propícios para a proliferação de vetores e de outros agentes transmissores de doenças. De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2009), a transmissão de doenças por meio dos resíduos sólidos urbanos ocorre por via direta e indireta, esta com mais ênfase.

**Transmissão direta:** ocorre por meio de microrganismos tais como bactérias, vírus, protozoários e vermes. Esses microrganismos patogênicos quando presentes no resíduo sólido sobrevivem por algum tempo, podendo transmitir doenças àqueles que manuseiam o resíduo sólido.

**Transmissão indireta:** essa forma de transmissão pode alcançar uma quantidade maior de pessoas, pois pode se dar pela contaminação do ar, da água e do solo e por vetores de doenças como insetos (BRASIL, 2009).

Verifica-se na literatura estudada que a inexistência da gestão de resíduos sólidos urbanos ocasiona inúmeros impactos negativos, provocando prejuízos ambientais, econômicos e sociais, demandando um olhar diferenciado desde a geração até a disposição final, considerando-se os princípios que norteiam o desenvolvimento sustentável.

#### **3.1.4. Principais alternativas para tratamento de resíduos sólidos urbanos**

O manejo inadequado de resíduos sólidos, tanto pela população, quanto pela administração municipal é, em muitos casos, o principal responsável pela poluição ambiental e redução da qualidade de vida nas cidades brasileiras (MASSUKADO; ZANTA, 2006).

Embora exista no Brasil, legislação que trata da disposição e tratamento dos resíduos e estabeleça a responsabilidade compartilhada, a população ainda não consegue entender quem é responsável pelos resíduos sólidos gerados (MAIA et al., 2013), bem como os gestores públicos.

O poder público é o principal responsável por gerenciar os resíduos sólidos de forma correta, no entanto, isso não significa dizer que a população não deva contribuir (BRASIL, 2010), pelo contrário, esta é à base da cadeia produtiva, e a separação dos resíduos na fonte geradora é de grande importância, pois colabora para minimizar os impactos negativos socioambientais e favorecer a ação de catadores de materiais recicláveis.

Os países dotados de sistemas avançados de gestão de resíduos sólidos, a exemplo dos Estados membros da União Europeia, estão mais sensíveis para a necessidade de prevenir, minimizar e reciclar os resíduos sólidos, uma vez que os aterros sanitários encontram-se cada vez mais saturados e o principal método utilizado em alternativa ao aterro sanitário, a

incineração, produz toxinas e metais pesados, sendo necessários altos investimentos nas instalações de filtros dispendiosos para evitar a liberação dos gases tóxicos (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

A Agência de Proteção Ambiental Americana - EPA (*United States Environmental Protection Agency*) tem relatado oficialmente dados sobre a geração, destinação e disposição de resíduos nos Estados Unidos da América há mais de 30 anos. Em 2013, os americanos geraram cerca de 254 milhões de toneladas de resíduos sólidos, desse total, 34,3% ou 87 milhões de toneladas foram encaminhados para reciclagem (EPA, 2015). Dentre os materiais destinados para a reciclagem destacam-se: 2,8% madeira, 2,1% alimentos, 3,5% plásticos, 3,6% vidro, 9,0% metais, 23,6% aparas de jardim, 49,8% papel e papelão, 5,6% outros (EPA, 2015). Além do mais, o relatório *Advancing Sustainable Materials Management: Facts and Figures 2013*, apresenta também, a abordagem sobre o incentivo de práticas que existe nessa região, tais como redução na fonte geradora, reciclagem e compostagem (EPA, 2015).

Na China, segundo relato de Hong, Li e Zhaojie (2010), a problemática dos resíduos sólidos é tratada por meio da gestão pública que delibera iniciativa para processos de incineração, compostagem e permanência dos aterros sanitários, onde mediante a heterogeneidade dos constituintes dos resíduos sólidos gerados, há grande preocupação com os subprodutos dispersos da incineração, quanto à qualidade ambiental e a saúde pública.

No Japão e Coréia do Sul, estudos de Shekdar (2009), relatam a postura desses países para as tendências globais, as quais influenciaram a tomada de decisões para os mesmos problemas já tratados; sistemas produtivos estão sendo orientados a se concentrar em questões da produção sustentável, principalmente através da incorporação de propostas tecnológicas do sistema 3R (reduzir, reutilizar e reciclar).

No Brasil, a gestão de resíduos sólidos está pautada na integralidade e atribuição da responsabilidade compartilhada dos resíduos sólidos gerados. Mesmo após a publicação da Lei nº 12.305/2010 e a obrigatoriedade dos municípios encerrarem as atividades nos Lixões até o ano de 2014, lamentavelmente essa prática ainda é comum no Brasil, e consiste em simplesmente depositar os resíduos sob o solo, sem qualquer tipo de tratamento (PEREIRA, 2014).

A prática da disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, sendo assim 3.326 municípios ainda fazem uso desses locais impróprios, ou seja, 41,6% dos municípios no Brasil ainda dispunham 29.660.995 t/ano de resíduos, em aterros controlados e lixões, 24,2% e 17,4%, respectivamente (ABRELPE, 2017).

Para facilitar a compreensão desse cenário preocupante, na Tabela 1, anunciam-se os dados sobre a disposição final dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros nas cinco diferentes regiões do Brasil no ano de 2016.

**Tabela 1.** Quantidade de municípios brasileiros por tipo de disposição final adotada.

Disposição Final	2016 – Regiões (unidade)					BRASIL
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
Aterro Sanitário	92	458	161	822	706	2.239
Aterro Controlado	112	500	148	644	368	1.772
Lixão	246	836	158	202	117	1.559
<b>BRASIL</b>	<b>450</b>	<b>1.794</b>	<b>467</b>	<b>1.668</b>	<b>1.191</b>	<b>5.570</b>

Fonte: ABRELPE (2017).

Considerando a problemática dos resíduos sólidos urbanos e sua complexidade, pondera-se o percentual de 17,4% de lixões anunciado através do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2016) um dado que não representa o cenário vivenciado pela maioria dos municípios brasileiros, visto que as informações contidas no Panorama são disponibilizadas pelos gestores municipais.

Em 2008, por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, constatou-se que 50,8% dos municípios brasileiros destinavam seus resíduos para lixões, 22,5% para aterros controlados e apenas 27,7% destinavam e dispunham seus resíduos corretamente em aterros sanitários. Sendo que, as Regiões Nordeste e Norte registraram as maiores proporções de municípios que depositam os resíduos sólidos em lixões, apresentando as percentuais de 89,3% e 85,5%, respectivamente (BRASIL, 2008). Esses dados disponibilizados pelo IBGE em 2008, não são obsoletos, e ainda refletem o cenário vigente nos municípios brasileiros, com agravante de muitos lixões mascarados com nome de aterro sanitário, afim de que os gestores municipais cumpram as determinações da Lei nº 12.305/2010, a qual determina o fim dos lixões e destinação e disposição ambientalmente sustentável dos resíduos sólidos urbanos gerados para aterros sanitários.

As alternativas tecnicamente adequadas mais comuns para a destinação, disposição e o tratamento de resíduos sólidos são a reciclagem, aterro sanitário, compostagem e a incineração descritas no Quadro 5. É importante destacar que a separação dos resíduos sólidos na fonte geradora é muito importante para a efetivação dos possíveis tratamentos. Além do



mais, na cadeia produtiva de resíduos sólidos é relevante considerar sua geração (quantidade e composição), acondicionamento, coleta, diferentes tipos de tratamento e destinação final.

**Quadro 5.** Principais alternativas tecnicamente adequadas para disposição e tratamento de resíduos sólidos urbanos.

<b>Alternativa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>	<b>Autores</b>
Reciclagem	Motivar a segregação dos resíduos sólidos conforme sua constituição ou composição na fonte geradora a fim de encaminhá-los para o setor produtivo, onde serão transformados em insumos ou novos produtos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução dos impactos negativos sob os diferentes ecossistemas;</li> <li>- Promove a utilização racional dos recursos naturais;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de infraestrutura e incentivo por parte dos poderes públicos;</li> </ul>	Nascimento et al. (2015)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de emprego e renda;</li> <li>- Componente indispensável no processo de logística reversa;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incipiência na coleta seletiva;</li> <li>- Contaminação dos materiais recicláveis;</li> <li>- Exposição a diferentes riscos aos catadores de materiais recicláveis;</li> </ul>	Silva et al. (2012); Cavalcante; Silva; Lima, (2016)
Aterro Sanitário	Lançar os resíduos sobre o terreno, recobrimo-o com solo do local, de forma a isolá-lo do ambiente, formando câmaras e observando-se as normas da NBR 8.419.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixo custo operacional;</li> <li>- Tecnologia amplamente conhecida;</li> <li>- Possibilidade de reaproveitamento do biogás.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de odores característicos;</li> <li>- Necessidade de grandes áreas para o empreendimento;</li> <li>- Exige o tratamento do chorume produzido.</li> </ul>	Paro; Costa; Coelho, (2008)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilidade de implementação em terrenos de baixo valor comercial;</li> <li>- Evita a proliferação de insetos e animais vetores de doenças.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de matéria e energia contida nos resíduos;</li> <li>- Transporte de resíduos à longa distância;</li> <li>- Desvalorização da região adjacente ao aterro;</li> <li>- Necessidade de manutenção e vigilância após o fechamento do aterro.</li> </ul>	Tenório; Espinosa, (2009)
Compostagem	Tratar os resíduos sólidos orgânicos, conseqüentemente produzir composto estabilizado e higienizado a partir do processo de biodegradação aeróbio da matéria orgânica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorização do resíduo sólido orgânico;</li> <li>- Aumento da vida útil do aterro sanitário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dependendo do tipo de resíduo sólido orgânico utilizado o composto pode apresentar baixa quantidade de macronutrientes.</li> </ul>	Tenório; Espinosa, (2009)

*Continua*

**Quadro 5.** Principais alternativas tecnicamente adequadas para disposição e tratamento de resíduos sólidos urbanos. *Continuação.*

<b>Alternativa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>	<b>Autores</b>
Compostagem	Tratar os resíduos sólidos orgânicos, consequentemente produzir composto estabilizado e higienizado a partir do processo de biodegradação aeróbio da matéria orgânica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envolvimento, sensibilização e participação social;</li> <li>- Composto saturado com características agrônômicas viáveis à aplicação em diferentes tipos de solos.</li> <li>- Atendimento à legislação ambiental;</li> <li>- Baixo custo de instalação, operação e manutenção e facilidade de manejo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldades na separação do resíduo seco e úmido na fonte geradora;</li> </ul>	Silva et al., (2009); Silva et al., (2011)
Incineração	Expor os resíduos sólidos à combustão nas usinas de incineração, reduzindo-os a cinzas e gases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduzir o volume dos resíduos sólidos;</li> <li>- Aumentar a capacidade dos aterros sanitários;</li> <li>- Eliminar os resíduos perigosos por meio da combustão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle criterioso nas condições de combustão;</li> <li>- Negligência no controle da combustão resulta na eliminação incompleta dos resíduos sólidos, gerando produtos perigosos.</li> </ul>	Tenório; Espinosa, (2009)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Produção de gás de síntese;</li> <li>-Redução drástica do volume e da massa do resíduo a ser descartado;</li> <li>-Eliminação de patógenos;</li> <li>-As usinas termelétricas híbridas (UTH) minimizam a emissão dos gases de efeito estufa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elevado custo de investimento, de manutenção, de operação e monitoramento;</li> <li>-Requer mão de obra especializada;</li> <li>- Pode necessitar de combustível auxiliar.</li> </ul>	Marchezetti; Kaviski; Braga, (2011)

Elaboração do autor.

Pesquisa realizada por Mannarino, Ferreira e Gandolla (2016) destaca a incineração, como tratamento de resíduos sólidos, que pode vir a fazer parte da gestão de resíduos no Brasil, assim como faz na Europa. Uma vez que esse tipo de tecnologia, permite otimizar o uso dos aterros sanitários e recuperar energia, fatores importantes também para o Brasil. Entretanto, além de serem projetadas de acordo com o planejamento urbano, essas unidades precisam manter um rigoroso controle operacional e de prevenção de poluição, de forma a contribuírem para o sistema de gestão de resíduos.

É oportuno ressaltar que, os resíduos sólidos orgânicos domiciliares, independentemente da origem, apresentam densidades elevadas de organismos indicadores de

contaminação fecal de interesse em clínica médica, na ordem e  $10^2$  a  $10^7$  NMP/g de resíduos (LANGE; CUSSIOL, 2006). Esses autores estudaram *Clostridium perfringens*, *Enterococcus* sp., Coliformes termotolerantes, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, constatando que os resíduos sólidos orgânicos domiciliares tem qualidade sanitária deficiente e confirmaram a contaminação microbiana desse tipo de resíduo.

Em trabalho realizado na zona urbana de municípios do semiárido paraibano (Cabaceiras, Caraúbas e Queimadas) por Silva et al. (2010), foi identificada a prevalência de ovos de helmintos nos resíduos sólidos orgânicos domiciliares. A quantidade de ovos de helmintos variou de 12,82 a 14,39 ovos/gST, com viabilidade de 95,42%, em ordem de prevalência, registraram-se *Ancylostoma* sp., *Enterobius vermicularis*, *Fasciolahepaticae*, *Ascaris lumbricoides*. Em Campina Grande-PB, no Bairro Santa Rosa, estudos de Silva et al. (2011; 2012) apontaram para a diversidade de ovos de helmintos em resíduos sólidos orgânicos coletados na fonte geradora (residências): *Ascaris lumbricoides* (46,0%), *Enterobius vermiculares* (37,0%), *Ancylostoma* sp. (15,0%), *Hymenolepis nana* (2,0%). Estes dados confirmam a constatação de Silva et al. (2010) de que “os resíduos sólidos orgânicos constituem importante fonte de contaminação a saúde humana e ambiental”, consistindo em risco constante a todos que os manuseiam.

O chorume normalmente contém altas concentrações de matéria orgânica, nutrientes, e metais pesados que, se não for devidamente coletado e tratado, pode causar poluição das fontes de superfície e subterrâneas (ROUT; SHARMA, 2010).

A matéria orgânica presente no chorume tem importância na complexação e transporte de metais pesados e na retenção de alguns contaminantes orgânicos. Aliado à matéria orgânica natural presente no solo, além de participar desses processos pode aumentar a concentração de constituintes do chorume na solução do solo e, conseqüentemente, nas águas. Desta forma, tanto a matéria orgânica do chorume quanto a do solo e a associação das duas, podem limitar ou tornar inviável o uso dos recursos naturais solo e água (LEITE; BERNARDES; OLIVEIRA, 2004).

Machado (2004) identificou a presença de microrganismos indicadores de contaminação e patogênicos em líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte – MG, dentre os quais coliformes totais, coliformes termotolerantes, Grupo *Enterococcus*, *Clostridium perfringens* (indicadores de contaminação), além de bactérias aeróbias e dos microrganismos comumente causadores de infecção hospitalar, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*.

Não é tarefa fácil tratar o chorume, haja vista o mesmo apresentar variações acentuadas de valores de pH, nitrogênio amoniacal, metais pesados e demais parâmetros que contribuem negativamente para o processo de tratamento biológico (LEITE et al., 2004; CAMPOS et al., 2010). Salientando que a toxicidade do chorume é consequência da associação de várias substâncias contaminantes, não as considerando isoladamente, mas a soma de todas as propriedades físico-químicas e seu efeito sinérgico (KALKA, 2012).

As áreas de disposição final dos resíduos sólidos não podem ser consideradas como o “ponto final” para as substâncias contidas nos resíduos sólidos, pois, quando a água – principalmente das chuvas – percola através desses resíduos, várias substâncias orgânicas e inorgânicas são carregadas pelo chorume (CELERE et al., 2007).

As tecnologias disponíveis são de tamanha importância para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos e seus subprodutos, no entanto, não devem ser consideradas isoladas. Para o alcance de um tratamento realmente eficiente, deve-se contemplar a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, desde a segregação dos resíduos na fonte geradora até a sua disposição, dessa forma, o tratamento ocorrerá, favorecendo a prevenção e/ou mitigação dos impactos negativos.

## **3.2. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos**

### **3.2.1. Cenário Internacional da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Atualmente, de acordo com a *Global Waste Management Outlook* (GWMO, 2015), a população mundial gera um total de 7 a 10 bilhões de toneladas de resíduos sólidos por ano. A quantidade exorbitante de resíduos gerada é reflexo do atual paradigma vigente, no qual os bens materiais são considerados “descartáveis” pela sociedade do “Ter”, quanto mais se consome, mais resíduos são produzidos.

Até meados do século XX, na Europa, mesmo com inovações e aperfeiçoamento da limpeza urbana, com uso de incineradores, unidades de triagem e reciclagem de resíduos sólidos, a destinação final ocorria de forma precária, quase sempre, quando coletado, o destino dos resíduos sólidos era o mar, os rios e áreas limítrofes (EIGENHEER, 2009). O que não difere dos dias atuais, na realidade de alguns países que estão em desenvolvimento econômico, a exemplo do Brasil.

Atualmente, nos Estados-membros da União Europeia a gestão dos resíduos sólidos centraliza-se basicamente em reduzir a produção de resíduos sólidos, reciclar e reutilizar, além de otimizar a eliminação final (EUROPEAN COMMISSION, 2016). As políticas de gestão de resíduos sólidos da União Europeia objetiva reduzir os impactos negativos no ambiente e na saúde, a fim de diminuir a quantidade de resíduos sólidos produzidos e, quando a produção for inevitável, promovê-la como um recurso e conseguir níveis mais elevados de reciclagem e a eliminação segura desses materiais.

Os principais tratamentos dados aos resíduos sólidos nos Estados-membros incluem a deposição em aterros sanitários, reciclagem e incineração. Em 2012, cerca de 2.303 milhões de toneladas de resíduos foram tratadas na União Europeia, sendo 48,3% encaminhados para aterros sanitários, 45,7% para unidades de recuperação (36,4% reciclagem e 9,3% reaproveitamento no enchimento de zonas de encostas e efeitos paisagísticos), e 6,0% destinados para incineração (EUROSTAT, 2016).

Normas bastante rígidas vêm sendo editadas, a fim de corroborar com a gestão nos países europeus, entre as quais: a) Diretiva 442/1975, relativa à uniformização do tratamento dados aos resíduos sólidos nos Estados-membros; b) Diretiva 156/1991, maior foco na prevenção e redução da produção de resíduos sólidos; c) Diretiva 62/1994, direcionamento para gestão de embalagens através da prevenção e redução do seu impacto no ambiente; d) Diretiva 31/1999 obriga os países a reduzir a quantidade de resíduos urbanos biodegradáveis que são transportados para aterros sanitários; e) Diretiva 12/2006 estabelece os requisitos essenciais para a gestão de resíduos e a obrigação de os Estados-Membros elaborarem planos

de gestão de resíduos; f) Diretiva 98/2008 estabelece medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, prevenindo ou reduzindo os impactos adversos decorrentes da geração e gestão de resíduos (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

De acordo com Figueiredo (2012), a gestão de resíduos sólidos nos países desenvolvidos, caracteriza-se pela utilização intensiva de tecnologia para a realização dos serviços de resíduos sólidos (limpeza, coleta, transporte e tratamento final dos resíduos sólidos coletados), sendo a principal política ambiental desenvolvida pelas administrações públicas nestes países a diminuição na geração de resíduos sólidos. No Quadro 6 são apresentados os principais enfoques da gestão de resíduos sólidos em países desenvolvidos.

**Quadro 6.** Principais enfoques da gestão de resíduos sólidos em países desenvolvidos.

<b>País</b>	<b>Enfoques da Gestão de Resíduos Sólidos - GRS</b>	<b>Responsabilidade da GRS</b>	<b>Autores</b>
Alemanha	Hierarquia referente à gestão de resíduos sólidos baseada na seguinte ordem: evitar, reusar, reciclar, recuperar energia, aterrar. Enfatizada no artigo 4º da Lei de Economia de Ciclo Integral e dos Resíduos, de 1994.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Juras (2012)
Canadá	Cada província tem autonomia para edição de leis e adoção de medidas. De forma geral, há amplas campanhas de educação ambiental, de forma a incentivar a população a aderir a programas de coleta seletiva, reciclagem e compostagem.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Juras (2012); Environment Canada (2016)
Estados Unidos	<i>Environmental Protection Agency</i> - EPA estimula as comunidades a que consideram a seguinte hierarquia de prioridades: redução na fonte; reciclagem, compostagem e, por último, incineração ou disposição em aterros sanitários.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Juras (2012); EPA (2015)
Espanha	Lei 22/2011 estabelece medidas para prevenir a geração e/ou redução dos impactos adversos sobre a saúde humana e o meio ambiente, associados a ausência de gestão de resíduos sólidos. Ainda na mesma Lei, fica explícita a seguinte ordem de prioridade na gestão de resíduos: prevenção; reutilização e reciclagem; e eliminação dos resíduos.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Boe Espanã (2011)
França	França está fortemente engajada na modernização da gestão de resíduos sólidos. A política francesa tem como objetivos principais: prevenir produção e a nocividade dos resíduos; organizar o transporte dos resíduos e limitá-lo em distância e volume; valorizar os resíduos pela reutilização, reciclagem; não admitir, a partir de 1º de julho de 2002, nas instalações de disposição, resíduos que não os finais.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Juras (2012)
Japão	Um dos países líderes no mundo nas práticas de gestão e nas tecnologias empregadas no tratamento dos resíduos sólidos. Em 1971, foi criada a Agência Ambiental Japonesa (JEA), com a finalidade de regular a gestão de resíduos sólidos no país. Além do mais, apresenta elevados índices de reciclagem e utiliza de forma intensiva o processo de incineração para a redução do volume de resíduos sólidos.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	BNDES (2014)

Elaboração do autor.

A partir dos anos 1990, diversos países em desenvolvimento começaram a elaborar de maneira oficial políticas de gestão para os seus resíduos sólidos. Como descrito no Quadro 7, há tendência à mudança na gestão dos resíduos nestes países.

**Quadro 7.** Principais enfoques da gestão de resíduos sólidos em países em desenvolvimento.

País	Principais enfoques da gestão de resíduos sólidos	Responsabilidade da Gestão de Resíduos Sólidos	Autores
Argentina	Na Argentina a gestão de resíduos sólidos tem por base a Lei nº 25.916 que estabelece critérios mínimos em prol da saúde ambiental, social e econômica do país. Cada município desenvolve seu próprio modelo de gestão, observando os princípios da integralidade, utilizando as tecnologias mais atuais e eficientes.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Argentina (2004); González (2010)
Brasil	No Brasil, através da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada em 2010, objetiva a erradicação dos lixões, incentiva a responsabilidade compartilhada, logística reversa, coleta seletiva e aconselha fortemente as municipalidades a promoverem a inclusão social de catadores de materiais recicláveis em programas de coleta seletiva.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Brasil (2010)
Chile	Desde o ano de 2005, após a aprovação da Política de gestão integrada de resíduos sólidos, o país tem avançado significativamente, 60% dos resíduos gerados são encaminhados para tratamento adequado. No entanto, buscam-se avanços, principalmente na redução da geração dos resíduos sólidos, como também, fomenta-se a reciclagem e reutilização dos materiais recicláveis.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Chile (2005; 2016)
China	O governo tem adotado medidas de incentivo e investimentos em tecnologias para a reciclagem dos resíduos sólidos, além de programas para formação e sensibilização da sociedade em prol da conservação dos recursos naturais. O país possui cerca de 90 leis e regulamentos que abordam a prevenção e controle da poluição por resíduos sólidos.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	Figueiredo, (2012)
Índia	No país a maioria das municipalidades não oferecem coleta regular de resíduos sólidos, como também não há programa de coleta seletiva estruturado, com exceção da cidade de Pune. A realidade indiana parece estar longe de ter uma política nacional de resíduos, existe apenas um projeto de lei sendo elaborado.	Responsabilidade do poder público	Luchesi (2016)
México	A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos no México busca valorizar a eficiência ambiental, tecnológica, econômico e social, considerando a Lei Geral de Prevenção e Gestão Integrada de Resíduos, aprovada em 2003. O Programa <i>Cruzada Nacional por un México Limpio</i> busca promover a redução da disposição inadequada de resíduos e seus efeitos deletérios, como também tem impulsionado a reciclagem do plástico PET, em conjunto com a iniciativa privada.	Compartilhada entre sociedade, indústria e poder público	México (2015); Figueiredo, (2012)

Elaboração do autor.

O “Diagnóstico da Situação do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe” publicado em 1998, mostrou a situação dos países em desenvolvimento nesse período, debilidade institucional e deficiência administrativas, ausência de planejamento em longo prazo, falhas no sistema de monitoramento e informações, dispositivos legais inadequados e não cumprimento dos instrumentos jurídicos existentes, inexistência de políticas públicas eficientes capaz de promover a reutilização, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, e carência de mão de obra qualificada. Evidenciando a ausência de gestão dos resíduos sólidos urbanos e a necessidade de mudança de cenário nesses países (ACURIO et al., 1998).

Em 2002, foi criado um grande projeto para enfrentar os problemas ocasionados pela inadequação da gestão dos resíduos sólidos na região da América Latina e Caribe - ALC, o Projeto Regional para a Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe – AVAL, que contou com análise da situação de 21 países em vias de desenvolvimento (Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guatemala, Guiana, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Uruguai e Venezuela).

Até o presente momento, dois grandes relatórios foram publicados, o primeiro em 2002 e o segundo em 2010. O último relatório com dados de 2010, apresenta avanços na área da gestão dos resíduos na região da ALC, como por exemplo, a constatação de que população passou a ter melhor cobertura no que tange à disposição final adequada nestes países. Em 2002 era de 22,6%, passando para 54,4%, em oito anos (ESPINOZA et al., 2011).

No entanto, os desafios ainda são muitos, principalmente no que se refere à produção diária de resíduos sólidos, sendo assim, a AVAL em 2010 estimou que a geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos (RSU) na América Latina e Caribe alcançava 0,93 kg/hab/dia, implicando em uma geração urbana diária aproximada de 436.000 toneladas de resíduos sólidos. Além do mais, algumas das atividades de gestão de resíduos na ALC são incipientes, a exemplo daquelas relacionadas com redução, recuperação e reciclagem de resíduos. A região encontra-se atrasada em áreas tais como coleta seletiva, compostagem, reciclagem de materiais e tratamento térmico de resíduos com recuperação de energia (ESPINOZA et al., 2011).

Nos países em vias de desenvolvimento, a exemplo do Brasil, Argentina, Chile, México, Índia e China, a gestão de resíduos sólidos é deficitária e praticamente não aplicável devido a três fatores:



- 1) Pouca importância que as administrações públicas dão à problemática socioeconômica e ambiental proveniente dos resíduos sólidos;
  - 2) O poder político e econômico das corporações que contaminam o meio ambiente quase que indiscriminadamente e;
  - 3) A cultura social de pouco interesse com as questões ambientais.
- A estes três fatores se soma a fragilidade das municipalidades em fazer cumprir as normativas ambientais, que não raro são brandas e pouco eficientes. (FIGUEIREDO, 2012, p.6).

Como especificidade, os países em desenvolvimento possuem elevados índices de reciclagem de certos materiais que possuem valor econômico para a indústria de reciclagem local e que são demandados pelo mercado internacional, por exemplo, os elevados índices de reciclagem de latas de alumínio em países como Brasil e Argentina (FIGUEIREDO, 2012).

Destaca-se que os integrantes da cadeia de reciclagem que menos se beneficiam com esta atividade são os catadores de materiais recicláveis (SILVA et al., 2012), porém, são os que mais trabalham e estão submetidos a riscos ocupacionais graves (CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016).

Os esforços da população mundial em mitigar os impactos negativos ocasionados pela má gestão dos resíduos sólidos são unânimes. Buscam-se soluções e tecnologias capazes de minimizar os efeitos deletérios à saúde humana e ao meio ambiente, baseando-se fundamentalmente na política dos 3Rs (Reduzir, Reciclar e Reutilizar). Deste modo, compreende-se que o cenário brasileiro não difere daquele visualizado internacionalmente.

### **3.2.2. Cenário Brasileiro da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos**

Um fator marcante na limpeza urbana no Brasil, especificamente no Rio de Janeiro foi à implantação de um sistema de esgoto na cidade, em 1864, por meio da companhia inglesa “*The Rio de Janeiro City Improvements Company Limited*”. Esta companhia atuava em pelo menos parte da cidade. Isto possibilitou uma especialização na limpeza urbana, voltada propriamente para os resíduos sólidos (EIGENHEER, 2009).

A respeito da efetivação dos serviços de limpeza, Eigenheer (2009, p.102) ressalta que:

Através da contratação de firmas particulares, ou com a organização de serviços públicos, esbarrava em inúmeros entraves técnicos, administrativos, financeiros e de costumes da população. Em 11/10/1876 contratou-se a firma de Aleixo Gary, que foi um marco importante para a limpeza urbana do Rio de Janeiro. Daí a designação até hoje de “gari” para alguns empregados da limpeza urbana. A empresa de Gary fica até 1891. Depois dela, os serviços de limpeza ficaram a cargo da Inspetoria de Limpeza Pública, que iniciou em 1895 a construção de um forno para queima de resíduos em Manguinhos. A experiência fracassou.

Ainda em relação à Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil, Demajorovic (1996, p.51) afirma que há três marcos importantes:

No início da década de 1970, quando se priorizou a disposição dos resíduos; no final dessa década, quando eram enviados para aterros sanitários e incineradores e; no fim da década dos anos 1980, quando começaram a surgir as primeiras críticas desfavoráveis este modelo que até então estava implantado. A partir de um olhar crítico, ocorreu o início das discussões para formatação de uma política mais abrangente.

O Rio de Janeiro não é apenas uma das cidades mais antigas do Brasil, foi capital da colônia, do Império e da República. Procurou introduzir, no século XX, novidades técnicas no tratamento de resíduos sólidos. Inicialmente buscou a alternativa da incineração e, posteriormente, das usinas de triagem e compostagem. Foi também pioneiro na implantação da coleta seletiva (PEDROSA; NISHIWAKI, 2014).

Segundo Eigenheer, (2009) a coleta seletiva foi implantada no Brasil a partir de 1985, inicialmente no bairro de São Francisco, Niterói –RJ, sendo uma iniciativa do Centro Comunitário de São Francisco (Associação de moradores) e da Universidade Federal Fluminense. Em 1988, Curitiba se torna a primeira cidade a ter o sistema.

Vale salientar que, a composição dos resíduos sólidos modificou-se ao longo da história da humanidade, enquanto até meados do século XX o resíduo sólido era basicamente matéria orgânica, com o avanço tecnológico, os plásticos, isopores, pilhas, baterias de celulares e lâmpadas, dentre outros materiais, constituindo um novo tipo de resíduo sólido (MATTOS; GRANATO, 2009).

Conforme Mota et al., (2009) as características dos resíduos sólidos urbanos variam em função dos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, uma vez que esses fatores também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades.

Com o “avanço” na composição físico-química dos resíduos sólidos constatou-se a necessidade de tecnologias mais eficientes para o seu devido tratamento, como também políticas públicas específicas voltadas para a problemática.

Em nível federal, destacam-se vários marcos legais, visando à proteção ambiental e sustentabilidade socioambiental, tendo relação direta com adequada gestão de resíduos sólidos, como pode ser visualizado no Quadro 8.

**Quadro 8.** Principais marcos legais no Brasil sobre a gestão de resíduos sólidos.

Ano	Leis, Resoluções e Decretos: Marcos Legais na Esfera Federal	Enfoque
1981	Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 6.938	Obriga as atividades potencialmente poluidoras depender de prévio licenciamento ambiental.
1986	Resolução CONAMA nº 001	Estabelece a elaboração de estudo de impacto ambiental -EIA e relatório de impacto ambiental - RIMA, no licenciamento de aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos.
1988	Constituição da República Federativa do Brasil	Considera que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
1993	Resolução CONAMA nº 005	Dispõe sobre a gestão, tratamento e a disposição final dado aos resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
1998	Lei de Crimes Ambientais Lei nº 9.605	Considera crime ambiental o lançamento de substâncias poluidoras do meio ambiente, a exemplo de resíduos sólidos, líquidos, gasosos, detritos e óleos, com pena de reclusão, de um a cinco anos.
1999	Política Nacional de Educação Ambiental Lei nº 9.795	Objetiva a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos.
2001	Estatuto das Cidades Lei nº 10.257	Garante o direito a cidades sustentáveis, com direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer.
2005	Resolução CONAMA nº 358	Dispõe sobre a gestão, tratamento e a disposição final dado aos resíduos sólidos de serviço de saúde.
2006	Decreto nº 5.940	Institui a separação dos resíduos sólidos pelos órgãos e entidades da administração pública federal e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
2007	Política Nacional de Saneamento Básico Lei nº 11.445	Discorre que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base na universalização do acesso, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.
2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei nº 12.305	Dispõe os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.
2010*	Decreto nº 7.404	Regulamenta a Lei nº 12.305/2010 e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.
2010**	Decreto nº 7.405	Institui o Programa Pró-Catador, denomina o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.

Fonte: BRASIL (1981, 1986, 1988, 1993, 1998, 1999, 2001, 2005, 2006, 2007, 2010, 2010a\*,2010b\*\*). Elaboração do autor.

A edição da Lei nº 12.305/10, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, é um exemplo desse avanço legislativo, uma vez que pela primeira vez na história da

legislação ambiental brasileira os resíduos sólidos ganharam normatização própria (MAIA et al., 2015). Após longos 25 anos de discussões no Congresso Nacional marcou o início de uma forte articulação institucional envolvendo os três entes federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade civil na busca de soluções para os graves problemas causados pelos resíduos sólidos, que vem comprometendo a qualidade de vida dos brasileiros (BRASIL, 2011).

A PRNS concebe no Art. 8º, em seu inciso I, os planos de resíduos sólidos como um dos instrumentos da gestão dos resíduos sólidos. Bem como relata em um capítulo inteiro a respeito dos planos de resíduos sólidos, o capítulo II, destacando-se em seu Art. 14. os planos de resíduos sólidos:

O plano nacional de resíduos sólidos; os planos estaduais de resíduos sólidos; os planos microrregionais de resíduos sólidos; os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; os planos intermunicipais de resíduos sólidos; os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conforme previsto na Lei nº 12.305/2010 tem vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos com atualização a cada quatro anos e contemplará o conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; II - proposição de cenários; III - metas de redução, reutilização, reciclagem; IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos; V - metas para a eliminação e recuperação de lixões; VI - programas, projetos e ações; VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União; VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada; IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico; X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos; XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social (BRASIL, 2010).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos se propõe a contemplar os diversos tipos de resíduos gerados, alternativas de gestão passíveis de implementação, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes, mantendo estreita relação com os Planos Nacionais de Mudanças do Clima (PNMC), de Recursos Hídricos (PNRH), de Saneamento Básico (Plansab) e de Produção e Consumo Sustentável (PPCS). Além de apresentar conceitos e propostas que refletem a interface entre diversos setores da economia, compatibilizando crescimento econômico e conservação ambiental com desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2011).

No ano de 2016, estima-se que o Brasil tenha gerado 78,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, deste total, foram coletados 71,3 milhões de toneladas (91,0%) e cerca de 7,0 milhões de toneladas de resíduos (9,0%) sem coleta, conseqüentemente, com destino e disposição impróprios (ABRELPE, 2017).

A prática da disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, e 3.331 municípios ainda fazem uso desses locais impróprios, ou seja, 41,6% dos municípios no Brasil ainda dispunham 29,7 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, em aterros controlados e lixões, 24,2% e 17,4%, respectivamente (ABRELPE, 2017). Não atendendo aos critérios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, que define a disposição final ambientalmente adequada, em aterros sanitários, observando as normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

A PNRS, Lei nº 12.305/2010 considera que o governo federal, em regime de cooperação com Estados, Distrito federal e municípios, devem buscar a gestão integrada através da responsabilidade compartilhada, a qual consiste em:

Um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

Na concepção de Massukado e Zanta (2006), torna-se interessante conceber a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos de forma sistêmica e integrada, possibilitando visualizar as relações e conexões existentes entre todas as partes do sistema de produção de resíduos sólidos e delas com o seu meio ambiente externo.

Incumbe aos municípios e o distrito federal a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos (BRASIL, 2010).

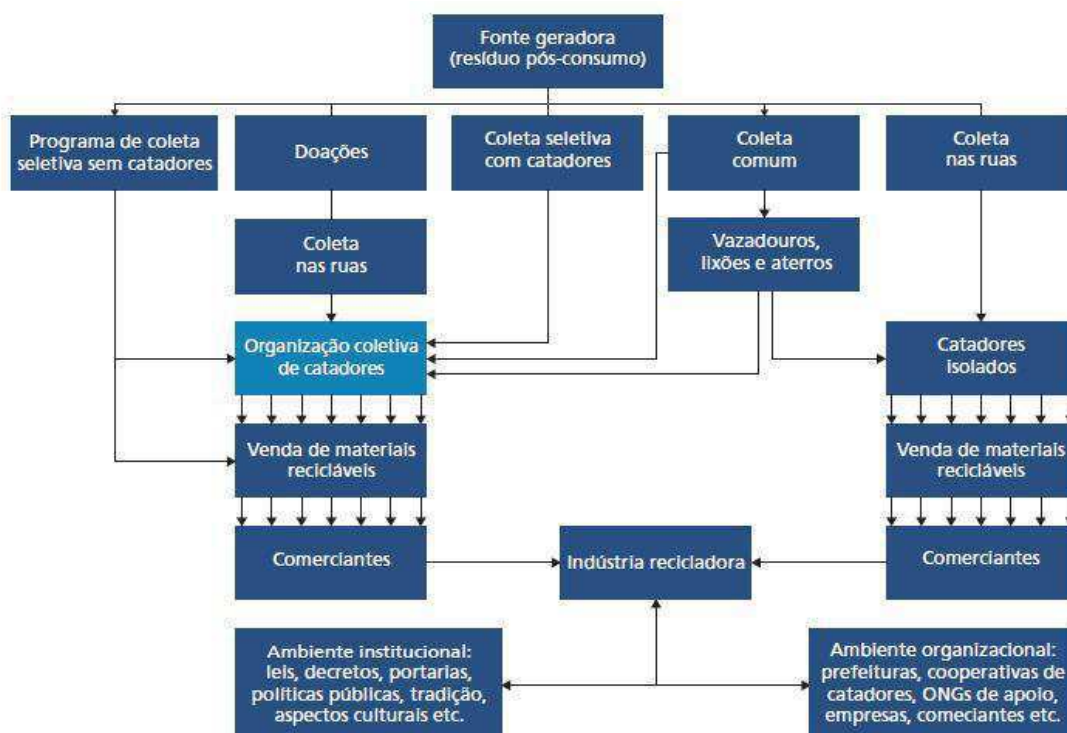
Em 2015, 3.859 municípios registraram alguma iniciativa de coleta seletiva (69,3%) (ABRELPE, 2016). Embora seja um número expressivo, convém salientar que, comumente estas atividades resumem-se à disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis, que não abrangem a

totalidade do território ou da população do município. Na prática a coleta seletiva não se efetiva.

De acordo com Mota (2005), a participação de catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva de resíduos sólidos tem sido grande contribuição para o circuito da reciclagem e para a limpeza pública. É uma atividade econômica que integra outros aspectos importantes, como a geração de renda, a proteção aos recursos naturais, à Educação Ambiental, a inclusão social e a prestação de serviços públicos.

É importante destacar que o desenvolvimento do processo da cadeia de reciclagem dos resíduos sólidos passa por diferentes setores, atores sociais e etapas, compostas por catadores de materiais recicláveis (coleta, logística do transporte, triagem, produção dos fardos ou materiais prensados, acondicionamento e comercialização), sucateiros/ atravessadores (ordenação, compra, logística do transporte acondicionamento e comercialização), indústrias da reciclagem (logística do transporte, compra em larga escala, processo de industrialização, produto renovado, comercialização) (MEDEIROS; MÂCEDO, 2006; SANTOS et al., 2011). Cada material com potencial de reciclagem (vidro, papel, papelão, plástico, alumínio, entre outros) é separado segundo suas características físicas, sendo que cada um deles possui um valor e um processo específico de reciclagem (IPEA, 2013).

A Figura 1 descreve os diversos atores da cadeia de reciclagem e as relações entre eles, formando um escopo representativo dos participantes deste mercado.



**Figura 1.** Fluxograma da cadeia de valor da reciclagem no Brasil.

**Fonte:** IPEA (2013).

Embora existam dificuldades, a rentabilidade da cadeia de reciclagem tem sido evidenciada por dados estatísticos no país que demonstram uma importante participação do Brasil no setor (IPEA, 2013). O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil da ABRELPE (2015) apresenta dados recentes da produção de diversos materiais recicláveis, dentre eles o alumínio, o papel e o plástico, como descrito na Tabela 2 a seguir.

**Tabela 2.** Índices de Reciclagem Disponíveis para Alumínio, Papel e Plástico no Brasil.

Índices de Reciclagem	(%)				Média
	2009	2010	2011	2012	
Alumínio (Geral)	38,3	36,4	35,2	35,3	36,3
Alumínio (Latas)	98,2	97,6	98,3	97,9	98,0
Papel	46,0	44,0	45,5	45,7	45,3
Plástico (IRMP) <sup>2</sup>	17,9	19,4	21,7	20,9	20,0
Plástico (PET)	55,6	55,8	57,1	58,9	56,9

Fonte: ABRELPE (2015).

De acordo com dados do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2013) apenas 13% do total de resíduos urbanos gerados no Brasil no ano de 2012, foram encaminhados para reciclagem. Apesar desse baixo percentual de reaproveitamento, o Brasil possui certo destaque na indústria de reciclagem.

Entre os produtos com índices relativos de reaproveitamento mais elevados do país estão o alumínio, o dado mais recente mostra que, em 2013, o Brasil reciclou 486 mil toneladas de alumínio, correspondente a 33,7% do consumo doméstico registrado no período, o que garante uma posição de destaque em eficiência no ciclo de reciclagem de alumínio, cuja média mundial em 2013 foi de 30,7%. As latas de alumínio para envase de bebidas merecem destaque nas atividades de reciclagem desse material no Brasil, em 2014, atingiu o índice de 98,4%, que corresponde a 261 mil toneladas recicladas, seguido pelo Japão com 87,4% e Estados Unidos com 66,5% (ABRELPE, 2016).

Alguns produtos, como o vidro, não obtêm níveis maiores de reciclagem, devido à insuficiência de fábricas para seu processamento em relação à escala em que é feita a coleta, além de constituírem processos de transformação ainda muito onerosos (IPEA, 2013).

É importante destacar que o Brasil perde anualmente em torno de oito bilhões de reais por deixar de reciclar resíduos sólidos que são encaminhados para lixões ou aterros (IPEA, 2013). O país ainda tem descartado muitos materiais com potencial de reciclagem, ao mesmo tempo em que muitos catadores de materiais recicláveis ainda permanecem nas ruas ou lixões, distantes da possibilidade de atuarem sob melhores condições de trabalho (IPEA, 2013; DEMAJOROVIC; LIMA, 2013).

<sup>2</sup>IRMP: Índice de Reciclagem Mecânica.

A coleta seletiva é um importante instrumento para efetivação da gestão integrada de resíduos sólidos. No Art. 3º da PNRS, Lei 12.305/2010, define-se como coleta seletiva a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (BRASIL, 2010). Para Bringham, Zandonade e Güntherc (2011) deve existir muita atenção no planejamento até a implementação de programas de coleta seletiva, pois estes devem contribuir significativamente para as tomadas de decisões, adoções de práticas socialmente, ambientalmente e economicamente sustentáveis, além de reforçar a Educação Ambiental, a fim de sensibilizar a população envolvida no processo.

Segundo Ribeiro e Besen (2007), a separação dos materiais recicláveis cumpre um papel estratégico na gestão integrada de resíduos sólidos sob vários aspectos: estimula o hábito da separação do resíduo sólido na fonte geradora para o seu aproveitamento, promove a Educação Ambiental voltada para a redução do consumo e do desperdício, gera trabalho e renda e melhora a qualidade da matéria orgânica para a compostagem.

Desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio 92 incorporaram-se novas prioridades à gestão de resíduos sólidos que representaram uma mudança paradigmática, direcionando a atuação dos governos, da sociedade e da indústria (JACOBI; BESEN, 2011). Incluem-se nessas prioridades a redução de resíduos nas fontes geradoras, diminuição da disposição final no solo, a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem com inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis e participação da sociedade, a compostagem e a recuperação de energia.



### **3.3. Os profissionais relacionados à Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

#### **3.3.1. Condições de trabalho que estão submetidos catadores de materiais recicláveis**

Os catadores de materiais recicláveis detêm posição fundamental na gestão de resíduos sólidos. Este grupo de trabalhadores vem atuando de maneira informal ou organizada e, mesmo antes da definição de políticas públicas para a gestão de resíduos sólidos no país, eles já desenvolviam um trabalho de grande importância ambiental; contribuindo significativamente para o retorno de diferentes materiais ao ciclo produtivo; gerando economia de energia e de matéria prima, evitando que diversos materiais fossem destinados a aterros sanitários ou lixões (GOUVEIA, 2012).

Os primeiros indícios do exercício da catação de materiais recicláveis datam do século XIX, o que demonstram que tal fenômeno acompanhou o processo de urbanização do país (IPEA, 2013).

Martins (2004) afirma que as primeiras experiências de organização de catadores de materiais recicláveis no Brasil ocorreram em meados dos anos 80 em Porto Alegre, Belo Horizonte e São Paulo.

No ano de 1986 foi fundada a Associação de Catadores de Material Reciclável de Porto Alegre, localizada na Ilha dos Marinheiros, formada a partir do trabalho eclesial da Igreja Católica. Esta associação corresponde ao primeiro grupo organizado na modalidade ‘Associação’ que se tem conhecimento (MARTINS, 2004). Em Belo Horizonte, depois do trabalho de apoio aos catadores realizado pela Pastoral de Rua, em 1990, foi formalizada a Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável - Asmare (MARTINS, 2004). No que se refere ao cooperativismo, a COOPAMARE (Cooperativa dos Catadores de Papel e de Materiais Reaproveitáveis) foi à primeira cooperativa formada por catadores de materiais recicláveis que se tem registro no Brasil. A mesma foi fundada em 1989 a partir de projetos voltados aos moradores de rua do município de São Paulo e contava com 20 catadores de materiais recicláveis (SANTOS et al.,2011).

Gesser e Zeni (2004) discorre que a história de vida de catadores de materiais recicláveis é marcada pela vergonha, humilhação e exclusão social; sua ocupação é sentida como sendo desqualificada e carente de reconhecimento pela sociedade. A concepção “exclusão social” caracteriza-se por fenômenos: desemprego estrutural, precarização das condições de trabalho, desqualificação profissional, falta de acesso aos serviços de saúde, desagregação indenitária, entre outros (LOPES, 2006).

A nova Classificação de Ocupações do Ministério do Trabalho e Emprego (CBOMTE), divulgada em 2002 através da Portaria 397, reconheceu a profissão catador de

material reciclável sob o código 5192-05, e dispõe sobre as áreas de atuação desses profissionais, como também sobre suas funções e competências. Apresenta como atribuições: catar, separar, e vender materiais recicláveis como papel, papelão, plástico e vidro bem como materiais ferrosos e não ferrosos entre outros materiais (BRASIL, 2002).

De acordo com Souza, Silva e Barbosa (2014) muitos avanços já foram conquistados pelos catadores de materiais recicláveis, no entanto, ainda não são suficientes para garantir condições digna de trabalho e de vida. Eles precisam se fortalecer cada vez mais e continuar lutando, principalmente pela aplicabilidade das Leis que de forma direta ou indireta estão voltadas para a profissão, bem como para melhoria da qualidade de vida.

O surgimento do Movimento Nacional de Catadores de Materiais recicláveis – MNCR, em 1999, e sua fundação em 2001, na condição de movimento social, durante o primeiro Congresso Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis, é um marco importante para a organização desses profissionais. O MNCR atua a partir de princípios de autogestão, democracia e ação direta, independência e solidariedade de classe e com uma estrutura que comporta desde a participação e decisão das bases orgânicas até a representação nacional. Com esses princípios e estrutura, constitui-se em uma instância de organização e defesa dos interesses dos catadores de materiais recicláveis pelos próprios catadores de materiais recicláveis, traduzindo na articulação e troca de experiências em vários locais e regiões e de diferentes países (BORTOLI, 2013).

A luta desses profissionais por melhores condições de trabalho tomou dimensões internacionais. Tal fato pode ser comprovado com a criação da “*Aliança Global de Catadores*”, na qual busca a articulação entre as organizações de catadores de materiais recicláveis em 28 países, especialmente na América Latina, Ásia e África (LUCHESE, 2016). Como também com a concepção da Rede Latino-Americana e Caribenha de Recicladores–Redla, formada por representantes dos movimentos de catadores de materiais recicláveis do Brasil, Chile, Colômbia, Peru, Argentina e Uruguai, criada com o propósito de recuperar um século de história da organização dos catadores de materiais recicláveis no contexto mundial. A Redla busca o reconhecimento político e social da profissão, através do fortalecimento das organizações e do intercâmbio de informações via Internet (BORTOLI, 2013).

Observa-se que apesar de todas essas conquistas já alcançadas, catadores de materiais recicláveis ainda desempenham suas atividades em condições precárias, sofrem preconceitos e possuem baixo reconhecimento do importante papel que representam para a economia e o meio ambiente, embora tenham a profissão reconhecida e sejam resguardados por um comitê específico (MEDEIROS; MACÊDO, 2006). Em sua maioria, não recebe apoio dos poderes

públicos municipais, estaduais e federais, bem como da população em geral que os mobilizem e os organizem em cooperativas e/ou associações. Essas questões dificultam ainda mais o trabalho desses profissionais, que ficam submetidos à informalidade, preconceitos sociais, e riscos (CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016). A atividade de catação constitui ainda um reflexo da má distribuição de renda e de sociedades onde impera a desigualdade social (STOLZ; VAZ, 2008). Somando-se a isso, falta de gestão de resíduos sólidos mencionada por diferentes autores.

Para Medeiros e Macêdo (2007), a profissão catador de material reciclável, abarca tanto aspectos positivos como negativos, por isso sua relação com os resíduos sólidos é ambígua, e se constitui a dialética inclusão/exclusão, saúde/doença, orgulho/humilhação. A situação dos catadores de materiais recicláveis que atuam na informalidade também vivenciam dificuldades no desenvolvimento do seu trabalho. Eles coletam os materiais recicláveis presentes em sacos ou tambores de resíduos, alocando-os em seus carrinhos de mão e conduzindo entre 30 a 1000 kg de materiais por dia, a depender do tipo de material que coletam e do nível de produtividade laboral que alcançam (GUTBERLET; BAEDER, 2008). O trabalho normalmente se inicia antes da passagem dos caminhões de coleta de resíduos municipais, ou consiste em recolher os materiais diretamente de clientes específicos com os quais entram em contato informalmente, como lojas ou supermercados, que frequentemente fornecem papelão, papel ou garrafas de plástico em horários e dias específicos definidos aos trabalhadores (BOSI, 2008; PALACIO; GUZMÁN; SALAZAR, 2008).

Segundo pesquisa realizada por Cavalcante (2014) a área de coleta de resíduos sólidos dos catadores de materiais recicláveis informais é menor que a área de atuação dos organizados, devido, principalmente, ao fato de não possuírem transportes adequados para dispor os resíduos sólidos durante as coletas, como também por não terem local apropriado para acondicionar os materiais recicláveis após as coletas, que se restringe aos quintais e calçadas de suas residências. Dentre outros aspectos, Ribeiro e Silva (2015) destacam que o transporte de tração humana utilizado, chamado pelos informais de “*carro de geladeira*<sup>3</sup>”, não comporta quantidade significativa de materiais recicláveis, em média 42 kg/percurso. Cavalcante (2014) corrobora afirmando que os informais necessitam refazer a rota de coleta dos materiais recicláveis várias vezes, retornando para o ponto de apoio inicial (residência do próprio informal) para acondicionar o material coletado e retornar a coleta nas ruas, competindo, nesse percurso, com outros catadores de materiais recicláveis informais e

---

<sup>3</sup>**Carro de geladeira:** confeccionado com o caixão da geladeira descartada (RIBEIRO; SILVA, 2015).

também com o carro coletor municipal de resíduos. A fala de uma catadora de material reciclável informal expressa bem esse sentimento de competição: “*O carro do Lixo arrasa tudo, ai não pego mais nada, tenho que correr na frente dele*” (CAVALCANTE, 2014).

Por sofrerem de uma infinidade de carências sociais e econômicas, os catadores de materiais recicláveis constituem a parte mais frágil da cadeia da reciclagem, quase sempre dependentes da ação dos atravessadores e das indústrias, que determinam os preços, o volume e as condições dos materiais que serão adquiridos (IPEA, 2013). Mesmo assim, eles são os atores-chave em todo o processo, já que são responsáveis por quase 90% de todo o material que chega a ser reciclado no Brasil (IPEA, 2013).

A existência de atravessadores pode ser explicada por dois motivos: a dificuldade de locomoção de catadores de materiais recicláveis para entregar o material as empresas compradoras e em segundo, porque é mais vantajoso para as empresas utilizar o trabalho dos catadores de materiais recicláveis, já que selecionam o material (VIANA, 2000), favorecendo o processo de comercialização junto às indústrias de reciclagem.

Gonçalves (2006) descreve que catadores de materiais recicláveis em sua maioria, obtêm um ganho apenas para o sustento diário, sendo este relativo de acordo com sua produtividade e que não conseguem obter um lucro maior, devido aos atravessadores. De maneira geral, o que se observa é a exploração de catadores de materiais recicláveis pelos governos municipais e estaduais, bem como pelos atravessadores.

Segundo dados publicados no IPEA (2013), a renda mensal dos catadores de materiais recicláveis é de R\$ 571,56. O Nordeste corresponde à região do Brasil em que esses profissionais auferem a menor renda, atingindo o valor de R\$ 459,34. No estado da Paraíba o rendimento médio do trabalho dos catadores de materiais recicláveis é de apenas R\$ 391,93 (IPEA, 2013).

Pode-se considerar que catadores de materiais recicláveis são incluídos por ter um trabalho, mas ao mesmo tempo excluídos pelo tipo de trabalho que realizam: geralmente um trabalho precário, realizado em condições inadequadas, com alto grau de periculosidade e insalubridade; sem reconhecimento social, com riscos e danos, muitas vezes, irreversíveis à saúde e ausência total de garantias trabalhistas (MEDEIROS; MACÊDO, 2007). Comumente, são marginalizados, possuem um estilo de vida insalubre e a discriminação é uma das grandes dificuldades que encontram no exercício profissional, que resulta na desvalorização do seu ofício (SILVA; LIMA, 2007).

Segundo Velloso (2005), a jornada de trabalho de catadores de materiais recicláveis que é excessivamente longa e penosa, tem efeitos adversos sobre a saúde, tanto pelo desgaste

físico que acarreta quanto pela frequente exposição aos fatores nocivos como as variações climáticas e o contato com vetores de agentes de doenças infecciosas.

Os estudos divergem sobre a quantidade de pessoas que exerce a atividade da catação de resíduos sólidos no Brasil. Dados da 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente, externam que existem 600 mil catadores de materiais recicláveis atuando no Brasil (BRASIL, 2013). O Movimento Nacional de Catadores de Materiais recicláveis – MNCR, cita que aproximadamente 1 milhão de pessoas desempenham a catação de resíduos sólidos no país (MNCR, 2012).

Já o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, baseado no último Censo realizado em 2010, constatou que 387.910 pessoas declararam exercer a catação de materiais recicláveis como atividade principal (IPEA, 2013). Deste total, 58.928 estão na região Sul; 161.417 encontram-se na região Sudeste; 29.359 localizam-se na região Centro Oeste; 21678 estão na região Norte; 116.528 encontram-se na região Nordeste do país (IPEA,2013). Apesar das diferenças entre as pesquisas, é evidente que a catação de resíduos sólidos é cada vez mais frequente em solo brasileiro.

No Estado da Paraíba 10.445 pessoas declararam exercer a catação de resíduos sólidos (IPEA, 2013) e de acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos existem 12 organizações formalizadas de catadores de materiais recicláveis (PARAÍBA, 2014). Dentre estes, destacam-se a Associação Trabalhadores de Materiais Recicláveis – ASTRAMARE (João Pessoa); Acordo Verde (João Pessoa); Associação dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis de João Pessoa – CATAJAMPA (João Pessoa); Associação de Catadores de Resíduos de Rua de João Pessoa – ASCAREJP (João Pessoa); Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis – COTRAMARE (Campina Grande); Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande – CATAMAIS (Campina Grande); Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida – ARENSA (Campina Grande); Associação Centro e Arte em Vidro – CAVI (Campina Cooperativa de Trabalho de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande – CATA CAMPINA (Campina Grande); Associação dos Catadores de Lixo do Município de Sumé-PB – ACLMS (Sumé); Associação de Catadores de Material Reciclável de Cajazeiras – ASCAMARC (Cajazeiras) (JOÃO PESSOA, 2014; CAMPINA GRANDE, 2014; SUMÉ, 2015; CAJAZEIRAS, 2013), apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Distribuição de Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba, 2017.

Municípios	Associação/ões	Cooperativa/s	Total
João Pessoa	ASTRAMARE, ASCARE, Acordo Verde e CATAJAMPA	-	04
Campina Grande	ARENSA e CAVI	CATA CAMPINA, CATAMAIS e COTRAMARE	05
Sumé	ACLMS	-	01
Cajazeiras	ASCAMARC	-	01

**Fonte:** CAMPINA GRANDE-PB (2014), CAJAZEIRAS-PB (2013), JOÃO PESSOA-PB (2014).

Diante o exposto, pode-se destacar o importante papel desempenhado por catadores de materiais recicláveis que todos os dias percorrem ruas e bairros das cidades, que os expõe a inúmeras situações de risco em virtude da falta de orientação sobre segurança no trabalho. Soma-se a isso a disposição inadequada dos materiais pela população (GALDINO; MALYSZ, 2012), principalmente a falta de segregação dos materiais recicláveis na fonte geradora (MOTA, 2005). Portanto, esses profissionais exercem uma atividade fundamental para sustentabilidade social e ambiental, mesmo que pouco reconhecidos e estando expostos a inúmeros riscos ocupacionais.

#### **3.4. Riscos Ambientais inerentes ao ambiente laboral de catadores de materiais recicláveis.**

A ausência de gestão de resíduos sólidos urbanos e seleção na fonte geradora contribuem para aumentar os impactos negativos sobre a saúde dos trabalhadores que lidam diariamente com esses materiais, em destaque os catadores de materiais recicláveis e garis, uma vez que este tipo de atividade é considerada de risco, na medida em que os resíduos não são acondicionados e destinados adequadamente (CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016).

Segundo Sanders e McCormick (1993), risco é a probabilidade ou chance de lesão ou morte. De acordo com Shinar, Gurion e Flascher (1991), risco é um resultado medido do efeito potencial do perigo. Porém, é importante diferenciar os conceitos: perigo e risco. Perigo é toda situação ou condição que tem potencial de acarretar consequências indesejáveis; já o risco é conceituado como a contextualização de uma situação de perigo (SÁNCHEZ, 2008). Uma possibilidade da materialização do perigo ou de um evento indesejado a ocorrer.

O risco é um objeto social, como afirma Veyret (2007, p. 11):

“Não há risco sem uma população [ser social] ou indivíduo [ser biológico] que o perceba e que poderia sofrer seus efeitos. Correm-se riscos, que são assumidos, recusados, estimulados, avaliados, calculados. O risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal.”

Segundo Dagnino e Carpi Junior (2007) o risco é sempre um objeto social, seja quando uma comunidade ou indivíduo específico são atingidos, vivenciam ou sofrem com um risco natural ou telúrico que, de certa forma, independe de suas ações diretas, seja quando um determinado grupo industrial polui um rio à montante e uma comunidade de pescadores sofre com isso à jusante.

Nas pesquisas sobre o tema, priorizou-se o termo risco ambiental, uma vez que as situações de risco não estão desligadas do que ocorre em seu entorno, o meio ambiente, seja natural ou construído pelo ser humano. De acordo com Dagnino e Carpi Junior (2007), o adjetivo ambiental é priorizado uma vez que, as situações de risco ocorrem no ambiente em seu sentido amplo, natural e construído pelo ser humano. Sendo assim, a referência principal para a avaliação dos riscos ambientais é o próprio ser humano, com as possibilidades de ser atingido pelas transformações do ambiente, mesmo que anteriormente afetando outros seres vivos.

Risco ambiental é aquele que ocorre no meio ambiente e pode ser classificado de acordo com o tipo de atividade; exposição instantânea, crônica; probabilidade de ocorrência; severidade; reversibilidade; visibilidade; duração e ubiquidade de seus defeitos (VIRGEM, 2010). Na percepção de Dias et al. (2015, p.7), os riscos ambientais são intrínsecos a qualquer atividade, “onde há trabalho há risco; o que vai definir o nível de agressão é a exposição”. Para Alves (2007) assim como a renda e o acesso aos serviços públicos, os riscos ambientais também são distribuídos desigualmente entre os grupos sociais. Dessa forma, a exposição aos riscos ambientais evidencia uma situação de desigualdade ambiental, originada por uma desigualdade social uma vez que os grupos sociais diversos possuem acesso diferenciado aos bens de qualidade ambiental (CAVALCANTE; ALOUFA, 2014).

Para efeito de melhor entendimento, a Norma Regulamentadora nº 9, Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978, Capítulo V, Título II, do Ministério do Trabalho Brasileiro, considera riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador (BRASIL, 1978). Ainda de acordo com a mesma Portaria, considera-se:

**Agentes físicos:** as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.

**Agentes químicos:** as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas,

gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

**Agentes biológicos:** as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

De acordo com Ferreira e Anjos (2001) os mais frequentes agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos resíduos sólidos municipais e nos processos dos sistemas de seu gerenciamento, capazes de interferir na saúde humana e no meio ambiente são apresentados no Quadro 9.

**Quadro 9.** Principais agentes encontrados na coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Agentes	Aspectos		Consequências
Físicos	Ruídos em excesso		Perda parcial ou permanente da audição, cefaléia, tensão nervosa, estresse, hipertensão arterial;
	Vibração		Lombalgias e dores no corpo; estresse;
Químicos	Odor		Mal estar, cefaléias e náuseas;
	Poeira		Desconforto e perda momentânea da visão, problemas respiratórios e pulmonares;
	Pilhas e baterias; óleos, graxas; solventes e tintas; produtos de limpeza, cosméticos; remédios e aerossóis		Efeitos deletérios à saúde humana e ao meio ambiente;
	Metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio		Incorpora-se à cadeia biológica, têm efeito acumulativo e podem provocar diversas doenças como saturnismo e distúrbios no sistema nervoso;
	Pesticidas ou herbicidas		Intoxicações agudas no ser humano (neurotóxicos), assim como efeitos crônicos.
Biológicos	Microrganismos Patogênicos	Lenços de papel, fraldas descartáveis, papel higiênico, absorventes, descartáveis e camisinhas;	Transmissão direta e indireta de doenças.
		Curativos, agulhas e seringas.	

**Fonte:** Ferreira e Anjos (2001). Elaboração do autor.

A via ocupacional particulariza-se pela contaminação dos trabalhadores que lidam com a limpeza urbana e ambiental, como os catadores de materiais recicláveis e garis, que manipulam substâncias consideradas perigosas sem nenhuma proteção (CAVALCANTE; FRANCO, 2007).

Ferreira e Anjos (2001) corroboram quando elencam alguns problemas relacionados ao trabalho daqueles que lidam com os resíduos, entre eles, a exposição a metais e materiais químicos contaminantes, a agentes causadores de doenças do trato gastrointestinal, ao vírus da hepatite B e a acidentes causados por condições inadequadas de trabalho.



Estudo realizado por Batista, Lima e Silva (2013), identificou situações de riscos contínuos a acidentes no cotidiano dos catadores de materiais recicláveis em sua rotina laboral. Principalmente pela não utilização de EPIs, específicos para cada operação e emprego de ferramentas inadequadas. Sobretudo no que tange os riscos físicos e químicos, que podem ocasionar situações de perigo e acidentes, especialmente com perfurocortantes. Cavalcante, Silva e Lima (2016) comprovaram através de seus estudos que, tanto os catadores de materiais recicláveis organizados em associação quanto os que atuam na informalidade estão expostos a riscos ambientais, dentre eles:

Exposição a ruídos, vibrações, radiação solar, alteração da temperatura; contato direto e indireto com materiais químicos, como líquidos que vazam de pilhas e baterias e solventes, exposição a organismos patogênicos contidos em resíduos orgânicos, sanitários e de serviço de saúde. Realizam esforço físico intenso durante a coleta e transporte de materiais recicláveis, numa jornada de trabalho que ultrapassa a oito horas diárias (CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016).

Os autores Cavalcante, Silva e Lima (2016) verificaram que os riscos são intensificados entre os catadores de materiais recicláveis informais. Dentre outros fatores, devido à falta de formação, por não receberem os resíduos selecionados e higienizados na fonte geradora, mantendo contato direto com os demais tipos de resíduos, os orgânicos, sanitários e de serviço de saúde, agravando-se pela ausência do uso de Equipamentos Proteção Individual – EPI durante as atividades laborais.

Ferreira e Anjos (2001) afirmam que os catadores de materiais recicláveis, particularmente quando atuam na informalidade, ao remexerem os resíduos vazados, à procura de materiais que possam ser comercializados ou mesmo alimentos, estão expostos a todos os tipos de riscos de contaminação presentes nos resíduos, além daqueles relativos à sua integridade física, como acidentes causados pelo manuseio dos mesmos. Além disso, Medeiros e Macêdo (2007) destacam que esses profissionais são desprovidos de garantias trabalhistas que os amparem, principalmente em relação a acidentes do trabalho e a doenças. Também não tem acesso à aposentadoria, ao décimo terceiro e ao seguro desemprego; são mal remunerados, vítimas de preconceitos e não são reconhecidos. Destaca-se que, quando possuem direitos trabalhistas os catadores de materiais recicláveis encontram-se organizados em Associações ou Cooperativas.

Durante o processo de trabalho da coleta de resíduo sólido, os garis andam, correm, sobem e descem ruas, levantam diferentes pesos e suportam sol, chuva, frio e variações bruscas de temperatura (LAZZARI; REIS, 2011).

Dantas (2013) considera que o transporte de resíduos em caminhões de carroceria aberta, obriga os profissionais que lidam com RSU a dividirem o mesmo espaço com o resíduo, ficando sujeitos a:

Agentes físicos como mau odor que pode causar mal-estar, cefaleias, náuseas, ruído extremo que podem causar estresse, tensão nervosa e levar a perda parcial ou total da audição. Ficam expostos a agentes químicos como pilhas e baterias, óleos e graxas, pesticidas/herbicidas, solventes, tintas, produtos de limpeza, cosméticos, remédios e aerossóis e também a agentes biológicos presentes nos resíduos sólidos que podem ser responsáveis pela transmissão direta e indireta de doenças. Microrganismos patogênicos ocorrem nos resíduos sólidos municipais mediante a presença de lenços de papel, curativos, fraldas descartáveis, papel higiênico, absorventes, agulhas, seringas descartáveis e preservativos. Estão também expostos às intempéries da natureza (DANTAS, 2013).

Além dos problemas citados, os metais pesados presentes nos resíduos eletroeletrônicos ocasionam intensa preocupação, uma vez que possuem potencial de danos ao meio ambiente e à saúde humana, a exemplo dos metais como Antimônio (Sb), Arsênio (As), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Níquel (Ni), Mercúrio (Hg), Lítio (Li) e Zinco (Zn), que podem ocasionar inúmeros efeitos adversos sobre a saúde humana (WIDMER et al., 2005; UNEP, 2009). Placas de circuito interno, contidas nos resíduos eletroeletrônicos possuem metais pesados, agregados de valor econômico, a exemplo do ouro, prata e platina. De acordo com pesquisa realizada por Cetem (2010) em locais de disposição final de resíduos, estima-se que cerca de 60% dos metais (incluindo mercúrio, berílio, chumbo e cádmio) são provenientes de equipamentos eletrônicos descartados.

As pilhas e baterias presentes nos resíduos sólidos urbanos podem conter um ou mais dos seguintes metais: Chumbo (Pb), Cádmio (Cd), Mercúrio (Hg), Níquel (Ni), Prata (Ag), Lítio (Li), Zinco (Zn), Manganês (Mn) e seus compostos. As substâncias das pilhas que contêm esses metais possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade e são classificadas como "Resíduos Perigosos Classe I" (RESOL, 2016).

No Quadro 10 estão listados os principais metais pesados encontrados em diferentes tipos de resíduos e os seus efeitos deletérios a saúde humana.

**Quadro 10.** Principais metais pesados encontrados em diferentes tipos de resíduos e os seus efeitos quando em contato com o ser humano.

Resíduos	Elemento	Rota de Exposição	Efeitos sobre o ser humano	Fonte
Equipamentos eletrônicos em geral; espelhos; filmes radiográficos; bobinas condutoras	Ag (Prata)	Inalação, ingestão, contato com a pele e/ou olhos.	* Distúrbios digestivos e impregnação da boca pelo metal; * Argiria (intoxicação crônica) provocando coloração azulada da pele * Morte	NIOSH (2017); SEPA (2011); Resol (2016)
Cigarros de tabaco e eletrônicos; plásticos; ligas metálicas; pigmentos; resíduos de galvanoplastia; baterias de níquel-cádmio	Cd (Cádmio)	Inalação e ingestão	*Distribuído e depositado principalmente no fígado e rins; *Efeitos renais podem aparecer mesmo com níveis baixos de exposição; * O sistema esquelético também pode ser afetado, seja por uma resposta secundária a danos renais ou por ação direta do cádmio nas células ósseas; * Aumento no risco de câncer de pulmão.	ATSDR (2017); NIOSH (2017)
Revestimento de superfícies metálicas (galvanoplastia); ligas metálicas; pigmentos; e couro curtido	Cr (Cromo)	Inalação, ingestão, contato com a pele e/ou olhos.	*Fibrose pulmonar; *Cromo hexavalente altamente carcinogênico; *Danos aos olhos, pele e mucosas.	ATSDR (2017); NIOSH (2017)
Tintas; impermeabilizantes; anticorrosivos; cerâmicas e vidros; plásticos; inseticidas; Tubos de Raios Caóticos – CRT; geladeiras e computadores modernos; baterias chumbo-ácidas; Pilhas	Pb (Chumbo)	Inalação, ingestão, contato com a pele e/ou olhos.	*Dores abdominais (cólica, espasmo e rigidez); *Disfunção renal; *Anemia, problemas pulmonares; *Neurite periférica (paralisia); *Encefalopatia (sonolência, manias, delírio, convulsões e coma); *Carcinogênico.	Capelini (2007); NIOSH (2017); SEPA (2011); Resol (2016)
Produtos farmacêuticos; tintas; amaciantes; antissépticos; fungicidas; Termômetros; pilhas; Displays de Cristal Líquido (LCDs); lâmpadas	Hg (Mercúrio)	Inalação, ingestão, contato com a pele e/ou olhos	*Gengivite, salivação, diarreia (com sangramento); *Dores abdominais (especialmente epigástrico, vômitos, gosto metálico); *Congestão, inapetência, indigestão; *Dermatite e elevação da pressão arterial; *Estomatites (inflamação da mucosa da boca), ulceração da faringe e do esôfago, lesões renais e no tubo digestivo; *Insônia, dores de cabeça, colapso, delírio, convulsões; *Lesões cerebrais e neurológicas provocando desordens psicológicas afetando o cérebro;*Carcinogênico.	Capelini (2007); NIOSH (2017); SEPA (2011); Resol (2016)

**Quadro 10.** Principais metais pesados encontrados em diferentes tipos de resíduos e os seus efeitos quando em contato com o ser humano. (*Continuação*).

Resíduos	Elemento	Rota de Exposição	Efeitos sobre o ser humano	Fonte
Baterias de íon-lítio; vidros, lentes e cerâmicas; ligas metálicas	Li (Lítio)	Inalação e ingestão	*Através da inalação ocorrerá lesão, mesmo com pronto atendimento; *Ingestão mínima lesão residual, se nenhum tratamento for aplicado.	NIOSH (2017); SEPA (2011); Resol (2016)
Baterias Ni-Cd; Pilhas; ligas metálicas; revestimento metálicos; plásticos diversos	Ni (Níquel)	Inalação, ingestão, contato com a pele e/ou olhos.	*Dermatite; *Intoxicação em geral; *Carcinogênico.	NIOSH (2017); Capelini (2007); SEPA (2011); Resol (2016)
Pilhas; Tubos de Raios Caóticos – CRT; borrachas	Zn (Zinco)	Inalação, ingestão, contato com a pele e/ou olhos.	*Problemas pulmonares; *Lesão residual, a menos que seja dado atendimento imediato *Contato com os olhos: lesão grave mesmo com pronto atendimento.	NIOSH (2017); Capelini (2007); SEPA (2011); Resol (2016)

\* Mesmo em pequenas quantidades. Elaboração do autor.

Pesquisa realizada por Ferron (2015), avaliou-se os níveis de exposição aos metais Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Mercúrio (Hg) e Níquel (Ni) em catadores de material reciclável de quatro cooperativas na Região Metropolitana de São Paulo. Os resultados encontrados apontaram para maior exposição ao cádmio entre os catadores de materiais recicláveis, possivelmente relacionada ao manuseio diário com os resíduos sólidos, porém, as fontes específicas não puderam ser determinadas por este estudo. Os resultados apontam também maior exposição ao chumbo, porém de menor magnitude, o que pode estar relacionado com a condição socioeconômica e maior percentual de tabagistas na população do estudo e não necessariamente com a ocupação que exercem.

Ressalta-se que os catadores de materiais recicláveis, além de estarem expostos a diferentes riscos ambientais, os de acidentes no ambiente laboral são bastante comuns, desde simples arranhões até perdas de membros e/ou morte.

A Lei nº 8.213/1991 que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, em seu artigo 19, considera que acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991).

Ferreira e Anjos (2001) descrevem em seu trabalho os acidentes mais frequentes entre trabalhadores que manuseiam diretamente os resíduos sólidos municipais:

**Cortes com vidros:** caracterizam o acidente mais comum entre trabalhadores da coleta domiciliar e das esteiras de catação de usinas de reciclagem e compostagem, e também entre os catadores que atuam nos Lixões. A principal causa destes acidentes é a falta de informação e conscientização da população em geral, que não se preocupa em isolar ou separar vidros quebrados dos resíduos apresentados à coleta domiciliar. A utilização de luvas pelo trabalhador atenua, mas não impede a maior parte dos acidentes, que não atingem apenas as mãos, mas também braços e pernas.

**Cortes e perfurações com outros objetos pontiagudos:** espinhos, pregos, agulhas de seringas e espetos são responsáveis por corriqueiros acidentes envolvendo trabalhadores. Os motivos são semelhantes aos do item anterior.

**Queda do veículo:** Dois aspectos são importantes como causas destes acidentes (muitos dos quais fatais): a inadequação dos veículos para tal transporte, sem nenhuma proteção.

**Atropelamentos:** a eles estão expostos tanto os trabalhadores da coleta domiciliar e limpeza de logradouros como os trabalhadores de locais de transferência e destinação final dos resíduos. Além dos riscos inerentes à atividade, contribuem para os atropelamentos a sobrecarga e a velocidade de trabalho a que estão sujeitos os trabalhadores e o pouco respeito que os motoristas em geral têm para os limites e regras estabelecidas para o trânsito. Também deve ser lembrada a ausência de uniformes adequados (roupas visíveis, sapatos resistentes e antiderrapantes) como um fator de agravamento dos riscos de atropelamento.

**Outros:** ferimentos e perdas de membros por prensagem em equipamentos de compactação e outras máquinas, mordidas de animais (cães, ratos) e picadas de formigas também fazem parte da relação de acidentes com resíduos sólidos municipais. (FERREIRA; ANJOS, 2001).

Na coleta de resíduos sólidos, são comuns acidentes com materiais perfurocortantes, como vidro, latas, plantas com espinhos, pregos, espetos e até mesmo agulhas de seringas (FERREIRA; ANJOS, 2001; LAZZARI; REIS, 2011; CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016). As luvas dos trabalhadores geralmente oferecem pouca proteção. Esses materiais acabam por provocar lesões nos trabalhadores, através do contato das sacolas com os membros superiores e inferiores. Essas lesões são portas de entrada para microrganismos presentes no resíduo sólido e nos materiais recicláveis (LAZZARI; REIS, 2011).

Para que os patógenos entrem no organismo e causem infecção, são necessárias portas de entrada como a inalação, a ingestão, a penetração através da pele e o contato com as mucosas dos olhos, o nariz e a boca. De forma geral, a transmissão dos agentes biológicos ocorre por contato direto ou indireto, transmissão por vetor biológico ou mecânico, e pelo ar (LAZZARI; REIS, 2011).

Catadores de materiais recicláveis estão expostos aos riscos ambientais, pois os resíduos sólidos mal higienizados são uma via de transmissão de doenças, como peste

bubônica, tifo, leptospirose, salmonelose, febre amarela, malária, dengue, zika, chingunguya, leishmaniose, entre outras. Além disso, o material descartado pode funcionar como abrigo e local propício à proliferação de moscas, mosquitos, ratos e baratas, quando depositado de forma inadequada (JUNCÁ, 2004).

Diante o exposto, percebe-se que catadores de materiais recicláveis estão submetidos diariamente a diferentes riscos, entre eles os riscos ambientais. Deste modo, o apontamento de medidas mitigadoras para diminuição da exposição e frequência desses riscos no ambiente laboral é de imensa importância para melhorar a saúde e qualidade de vida desses profissionais.

### **3.5. Saúde Ocupacional e medidas mitigadoras para diminuição dos riscos no ambiente laboral de catadores de materiais recicláveis.**

As interações entre produção/trabalho, ambiente e saúde, determinadas pelo modo de produção e consumo hegemônico em uma dada sociedade, são a principal referência para entender as condições de vida, o perfil de adoecimento e morte das pessoas, a vulnerabilidade diferenciada de certos grupos sociais e a degradação ambiental e, assim, para construir alternativas de mudança capazes de garantir vida e saúde para o ambiente e a população (DIAS et al., 2009).

Na perspectiva da saúde, o ambiente deve ser entendido como território vivo, dinâmico, constituído por processos políticos, históricos, econômicos, sociais e culturais, no qual se materializa a vida humana, por meio de políticas públicas formuladas utilizando o conhecimento disponível, com a participação e controle social (BRASIL, 2007).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece a saúde não apenas como a ausência de doença, mas como a situação de perfeito bem-estar físico, mental e social. De acordo com Segre e Ferraz (1997), essa definição, até avançada para a época em que foi realizada, é, no momento, irreal, ultrapassada e unilateral.

O conceito de saúde reflete a conjuntura social, econômica, política e cultural, ou seja, saúde não representa a mesma coisa para todas as pessoas, dependerá da época, do lugar, da classe social, de valores individuais, de concepções científicas, religiosas, filosóficas (SCLIAR, 2007).

A Constituição Federal em seu Art. 196 (BRASIL, 1988), assegura que, a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação.

A Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990 do Ministério da Saúde que dispõe sobre as condições para promoção da saúde, dentre outros aspectos (BRASIL, 1990), orienta práticas de saúde que buscam religar o conhecimento fragmentado por meio de ações interdisciplinares e intersetoriais, contextualizando o processo saúde-doença nos ambientes devida e de trabalho, com a finalidade de concretizar o direito à saúde, em estreito diálogo com os movimentos sociais organizados.

A Portaria nº 3.214, do Ministério do Trabalho do Brasil, de 1978, aprova 28 Normas Regulamentadoras – NRs, que consolidam a legislação trabalhista, relativa à segurança e medicina do trabalho (BRASIL, 1978).

O termo saúde do trabalhador refere-se a um campo do saber que visa compreender as relações entre trabalho e processo saúde/doença. Para este campo temático, o trabalhador é toda pessoa que exerça uma atividade de trabalho, independentemente de estar inserido no mercado formal ou informal de trabalho inclusive na forma de trabalho familiar ou doméstico (BRASIL, 2002).

Considerando a Lei nº 8.080 (BRASIL, 1990), Art.6, entende-se por saúde do trabalhador um conjunto de atividades que se destina, através das ações de vigilância epidemiológica e vigilância sanitária, à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, assim como visa à recuperação e reabilitação da saúde dos trabalhadores submetidos aos riscos e agravos advindos das condições de trabalho.

A saúde do trabalhador envolvido nos processos de operação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos municipais está relacionada não só aos riscos ocupacionais inerentes aos processos, como também às suas condições de vida (ANJOS; FERREIRA, 2000; FERREIRA; ANJOS, 2001; VELLOSO, 2005).

Consciente dos riscos à saúde que envolve o trabalho daqueles que lidam com a limpeza urbana, entre eles os profissionais garí e catadores de materiais recicláveis, foi aprovado pela Comissão de Assuntos Sociais (CAS) um substitutivo que consolidou os projetos de Lei nº 155/2010 e nº 577/2011, na qual prevê aposentadoria especial. Serão beneficiados os segurados do Regime Geral de Previdência Social que trabalham em condições que prejudicam a sua saúde ou integridade física. Para ter garantido o benefício, o trabalhador deverá comprovar junto ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) 25 anos de atividade permanente, não ocasional nem intermitente. Para a aposentadoria especial, o trabalhador deverá ainda comprovar exposição a agentes químicos, físicos ou biológicos nocivos (BRASIL, 2010; 2011b).

Os acidentes nesse tipo de trabalho geralmente acontecem em decorrência da precarização e falta de condições adequadas de trabalho, traduzidos em ferimentos e perdas de membros por atropelamentos, inalação de gases tóxicos, manejo de materiais perfurocortantes, prensagem em equipamentos de compactação e veículos automotores, além de mordidas de animais (cães, ratos) e picadas de insetos (FERREIRA; ANJOS 2001).

A exposição de catadores de materiais recicláveis aos riscos de acidentes de trabalho geralmente é provocada pela ausência de informações, pela falta de condições adequadas de trabalho, pelos riscos de contaminação pelo contato direto, com maiores probabilidades da presença ativa de microrganismos infecciosos (FERREIRA; ANJOS, 2001; VELLOSO, 2005). Além dos riscos de catadores de materiais recicláveis contraírem doenças infectocontagiosas, como a AIDS (Síndrome de Imunodeficiência Adquirida) e Hepatites virais (DALL'AGNOL; FERNANDES, 2007) Outras possibilidades de risco à saúde e qualidade de vida de catadores de materiais recicláveis, referem-se às questões psicossociais (CAVALCANTE; FRANCO, 2007).

Outra situação potencialmente insalubre diz respeito ao reaproveitamento de alimentos e de objetos encontrados nos resíduos sólidos, sendo importante destacar que a própria natureza do trabalho pode comprometer a integridade física, além de outros percalços que podem afetar a saúde, pois por realizarem suas atividades ao ar livre, ficam expostos ao calor, ao frio, à chuva (DALL'AGNOL; FERNANDES, 2007). Muitos desses profissionais não têm à sua disposição, equipamentos de proteção individual adequados para manusear materiais cortantes e de alto risco de contaminação (GALDINO; MALYSZ, 2012). E, geralmente, quando tem não usam esses equipamentos (SILVA et al., 2012; CAVALCANTE et al., 2011).

Segundo pesquisa realizada por Cockell et al., (2004), os catadores de materiais recicláveis não utilizavam os EPIs fornecidos, alegando nunca terem se cortado ou argumentando que “um corte pequeno não resulta em grandes problemas”. Segundo Galon e Marziale (2016), outras justificativas para a não utilização de equipamentos de proteção são que as luvas não protegem de fato de cortes e perfurações, além disso, dificultam o manejo dos materiais e são muito quentes. Ballesteros et al. (2008), identificou que a não utilização desses equipamentos entre os catadores se deve à percepção de que prejudicam a produtividade laboral, bem como à falta de recursos para adquiri-los.

De acordo com Sisino (2000) os catadores de materiais recicláveis apresentam com maior frequência os seguintes problemas de saúde: distúrbios intestinais, hepatite, doenças de pele, respiratórias e danos nas articulações, que representam as implicações de saúde que



acometem particularmente a maioria dos excluídos e os segmentos mais vulneráveis do mercado informal.

A prevalência de alguns sintomas, devido à sobrecarga no trabalho desempenhado por catadores de materiais recicláveis é relatada em diferentes estudos (ALENCAR; CARDOSO; ANTUNES, 2009, LIPP, 2007; MARRAS, 2000).

Pesquisa realizada por Cavalcante, Silva e Lima (2016) identificou a exposição a riscos ergonômicos entre os catadores de materiais recicláveis organizados e informais apontando esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, postura inadequada, jornada de trabalho prolongada, além de situações de estresse.

Dentre os sintomas encontrados nas pesquisas de Alencar et al. (2009), destaca-se dores musculares-esqueléticas, sendo a região lombar mais afetada, cansaço físico, dores de cabeça, erupções cutâneas, indigestão, gastrite, insônia, dificuldade em se concentrar, oscilação de humor. O fato de a região lombar ser a mais acometida por dor, condiz com a maneira que o trabalho é realizado nas ruas e ao longo de jornadas que sobrepõe muitas vezes oito horas de trabalho. Marras (2000) corrobora quando afirma que são fatores de risco para lombalgias, os movimentos repetitivos de inclinações e rotações do tronco e Lipp (2007) cita como sintomas estressores na área emocional: depressão, desânimo, raiva, irritabilidade e ansiedade, entre outros.

Ribeiro e Silva (2015) enfatizam que, os catadores de materiais recicláveis adaptam objetos para realização da catação, tais como: carrinhos de diversas formas e modelos ou até mesmo com sacos apoiados nas costas, implicando em possíveis problemas decorrentes da má postura, sem dar a devida importância aos padrões ergonômicos. A fim de mitigar esses riscos, Ribeiro e Silva (2015) projetaram dois carros de tração humana, tendo por base o conceito de tecnologia social, ponderando-se as necessidades do grupo e os parâmetros ergonômicos, sobretudo no que se refere à redução do esforço físico ao longo da jornada de trabalho. Nesses veículos, foram implantados: rodas adequadas; sistema de frenagem; itens de segurança; kit de higiene; aberturas que facilitam a entrada e saída de materiais e encaixam na mesa de triagem. Essas estruturas foram confeccionadas em material resistente e leve, desmontável, com medidas adaptadas aos usuários.

Galon e Marziale (2016) enfatizam que, catadores de materiais recicláveis vivenciam a escassez ou mesmo a inexistência de medidas de suporte da saúde e segurança em seu ambiente de trabalho, gerando uma situação laboral na qual cada trabalhador é responsável por si mesmo, pela sua saúde e pela sua própria proteção.

Para Cardella (1999), segurança é um estado de baixa probabilidade de ocorrência de eventos que provocam danos e perdas às pessoas, patrimônio e ao meio ambiente. Assim, falar em segurança implica também, abordar aspectos referentes à higiene e à saúde do trabalhador, assevera Wachowicz (2012).

Segundo a Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho Brasileiro (BRASIL, 1978) em sua Norma Regulamentadora nº 6, considera-se Equipamento de Proteção Individual – EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

O uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) é recomendado para proteger os trabalhadores do contato com agentes infecciosos, tóxicos ou corrosivos, calor excessivo, fogo e outros perigos. São exemplos de EPI para a separação dos resíduos em cooperativas e ou associações às luvas, uniforme, avental impermeável, óculos de proteção, máscaras e botas impermeáveis (VIRGEM, 2010).

De acordo com Cavalcante, Silva e Lima (2016), a falta de proteção durante a coleta e triagem dos resíduos sólidos pelos catadores de materiais recicláveis contribui para a incidência de impactos negativos sobre a saúde desses profissionais, pois a ausência dos EPIs facilita o contato com objetos contaminados deixando-os expostos a vários riscos, como a transmissão de doenças infectocontagiosas e contato com animais peçonhentos.

A carga física de trabalho em condições insalubres, sem o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e com rotinas de trabalho que apresentam riscos resultam na perda da saúde do trabalhador, o que acarreta a redução da sua capacidade laboral e, por conseguinte, de seu rendimento (MOURA, 2010).

Com o intuito de mitigar os riscos aos quais estavam expostos catadores de materiais recicláveis associados, Cavalcante, Silva e Lima (2015) confeccionou fardamentos e adquiriu equipamentos de proteção individual, idealizados a partir da percepção e necessidade dos próprios associados. A participação efetiva dos associados na elaboração dos fardamentos e EPIs motivou novos olhares sobre a temática, uma vez que o grupo se sentiu valorizado e puderam exercer a cidadania. O fato de ceder um determinado equipamento, não pode retirar do grupo o direito de escolha. Além disso, a aceitabilidade deste tipo de equipamento é essencial para a efetivação do seu uso e o alcance de sua finalidade.

Além do uso de EPIs, outro ponto relevante, é a vacinação, evitando possíveis complicações, visto a possibilidade de acidentes que a profissão oferece. Infelizmente, vários são os trabalhos que apontam a incipiência, falta de interesse e incentivo por parte desses profissionais para atualizar seus cartões de vacina, dentre eles, Debald e Rodrigues (2009)

indica que da cooperativa pesquisada, apenas 5% dos entrevistados possuíam antitetânica em dia. Segundo Debalde e Rodrigues (2009) muitos são os catadores de materiais recicláveis que procuram o posto de saúde mais próximo apenas quando sofrem algum acidente para fazer curativos necessários.

Cavalcante et al. (2012a), apontam que através Educação Ambiental pode sensibilizar os catadores de materiais recicláveis sobre a importância da atualização dos cartões de vacinação, no intuito de promover melhores condições de saúde e qualidade de vida para esses profissionais. A Associação estudada por Cavalcante et al. (2012a), após o processo de Educação Ambiental não formal, 87,5% de catadores de materiais reciclável vacinaram-se contra o Tétano e a Hepatite B, favorecendo qualidade de vida e diminuição dos riscos intrínsecos a profissão.

Os catadores de materiais recicláveis tornam-se profissionais expostos aos riscos ambientais em decorrência da atividade insalubre que exercem, no trato com os resíduos sólidos, estando sujeitos à contaminação pela inalação, à manipulação de material contaminado, perfurocortante, aos produtos químicos, à carga excessiva de trabalho e à exposição às variações climáticas.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Caracterização da Pesquisa**

O ato de pesquisar surge a partir de indagações, inquietações e anseios frente à necessidade de respostas e soluções para determinada hipótese. Segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 155) a pesquisa é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais. No entendimento de Demo (2011, p. 20), a pesquisa é entendida tanto como procedimento de fabricação do conhecimento, quanto como procedimento de aprendizagem, sendo parte integrante de todo processo reconstrutivo de conhecimento. Para Gil (2008, p. 26), a pesquisa tem um caráter pragmático, é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Desse modo, a pesquisa pode ser classificada considerando quatro categorias, sendo estas: natureza; abordagem do problema; quanto aos objetivos; e quanto aos procedimentos técnicos adotados. Nesta perspectiva, a presente pesquisa classifica-se:

Do ponto de vista da natureza, trata-se de uma pesquisa científica aplicada, na qual se objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos, em que envolve verdades e interesses locais (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

No que se refere à abordagem do problema, atende aos critérios da pesquisa qualitativa e quantitativa. Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo. No desenvolvimento da abordagem quantitativa, formulam-se hipóteses e classificam-se as variáveis para garantir a precisão dos resultados, evitando contradições no processo de análise e interpretação, buscando-se a relação causa-efeito entre os fenômenos e analisando a interação das variáveis (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto aos seus objetivos, pode-se classificar a pesquisa como exploratória, que segundo Gil (2008) tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Pesquisas exploratórias objetivam proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato, podendo constituir a primeira etapa de uma investigação mais ampla, a exemplo de uma pesquisa participante. Para Marconi e Lakatos (2010) a pesquisa exploratória trata-se de uma investigação cujo objetivo é a

formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos. Obtendo-se frequentemente, descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo, e o investigador deve conceituar as inter-relações entre as propriedades do fenômeno, fato ou ambiente observado.

#### 4.2. Caracterização da área de estudo

O Estado da Paraíba faz parte da porção mais oriental da Região Nordeste do Brasil. Distribui-se na direção Leste-Oeste em uma distância de 443 km e na direção Norte-Sul em 253 km. Limita-se ao Norte com o Rio Grande do Norte, ao Sul com Pernambuco, a Oeste com o Ceará e a Leste com o Oceano Atlântico. Ocupa uma área de cerca de 56.469,744 km<sup>2</sup> (PARAÍBA, 2014).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Estado da Paraíba possui 223 municípios, está dividido em quatro mesorregiões e 23 microrregiões, sendo a sua capital João Pessoa, e sua população para o ano de 2015, estimada em 3.972,202 milhões (BRASIL, 2016). No Quadro 11 são apresentadas as quatro mesorregiões do estado da Paraíba:

**Quadro 11.** Descrição das mesorregiões do Estado da Paraíba.

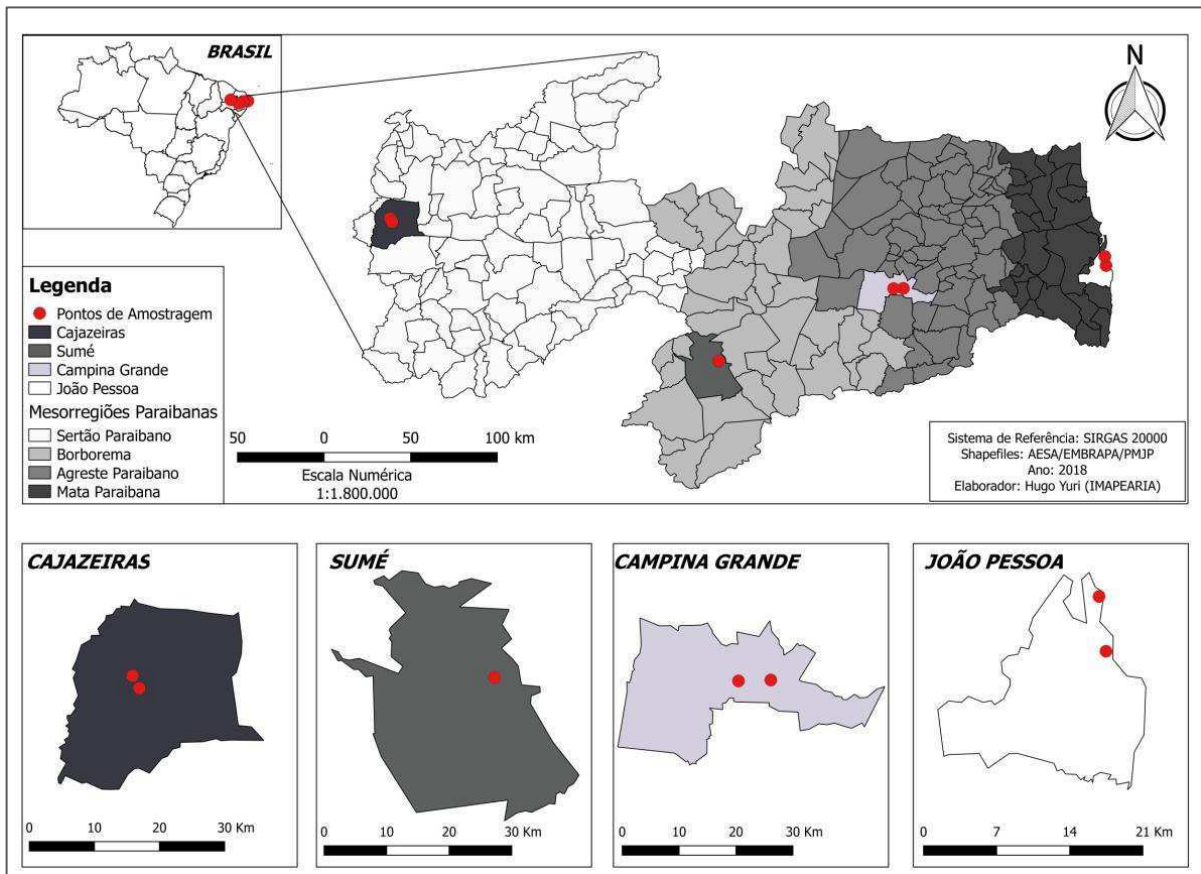
Mesorregiões do Estado da Paraíba	Descrição
Mata Paraibana	É a mesorregião a mais populosa, reúne mais de um terço da população da Paraíba, formada pela união de 30 municípios agrupados em quatro microrregiões. Nela está localizada a capital do Estado, João Pessoa. É a única mesorregião litorânea da Paraíba. João Pessoa, Santa Rita, Bayeux, Cabedelo, Sapé e Mamanguape são alguns dos municípios importantes dessa mesorregião.
Agreste Paraibano	É a segunda mais populosa do Estado, formada pela união de 66 municípios agrupados em oito microrregiões. Campina Grande, Guarabira, Esperança, Solânea e Queimadas são alguns dos municípios importantes dessa mesorregião.
Borborema	É a menos populosa do Estado, formada pela união de quatro microrregiões que compartilham 44 municípios. Monteiro, Picuí e Sumé são alguns dos municípios importantes dessa mesorregião.
Sertão Paraibano	É a terceira mais populosa do Estado, dividida em sete microrregiões que, juntas, abrigam 83 municípios. Patos, Sousa, Cajazeiras e Catolé do Rocha são alguns dos municípios importantes dessa mesorregião.

**Fonte:** Paraíba (2014).

O estudo foi realizado em quatro municípios da Paraíba (João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras) (Figura 2) no período de dezembro de 2016 a dezembro de 2017. A escolha dos municípios ocorreu em virtude da existência de grupos de catadores de

materiais recicláveis organizados atuando na região e por permitir a continuidade e comparação da pesquisa realizada por Maia (2017).

A localização geográfica dos municípios também foi critério de escolha, uma vez que são localizados em mesorregiões distintas do estado da Paraíba: João Pessoa (Mata Paraibana), Campina Grande (Agreste Paraibano), Sumé (Borborema) e Cajazeiras (Sertão Paraibano) como pode ser visualizado na Figura 2, o que possibilita uma visão mais ampla da problemática, no contexto do Estado da Paraíba.

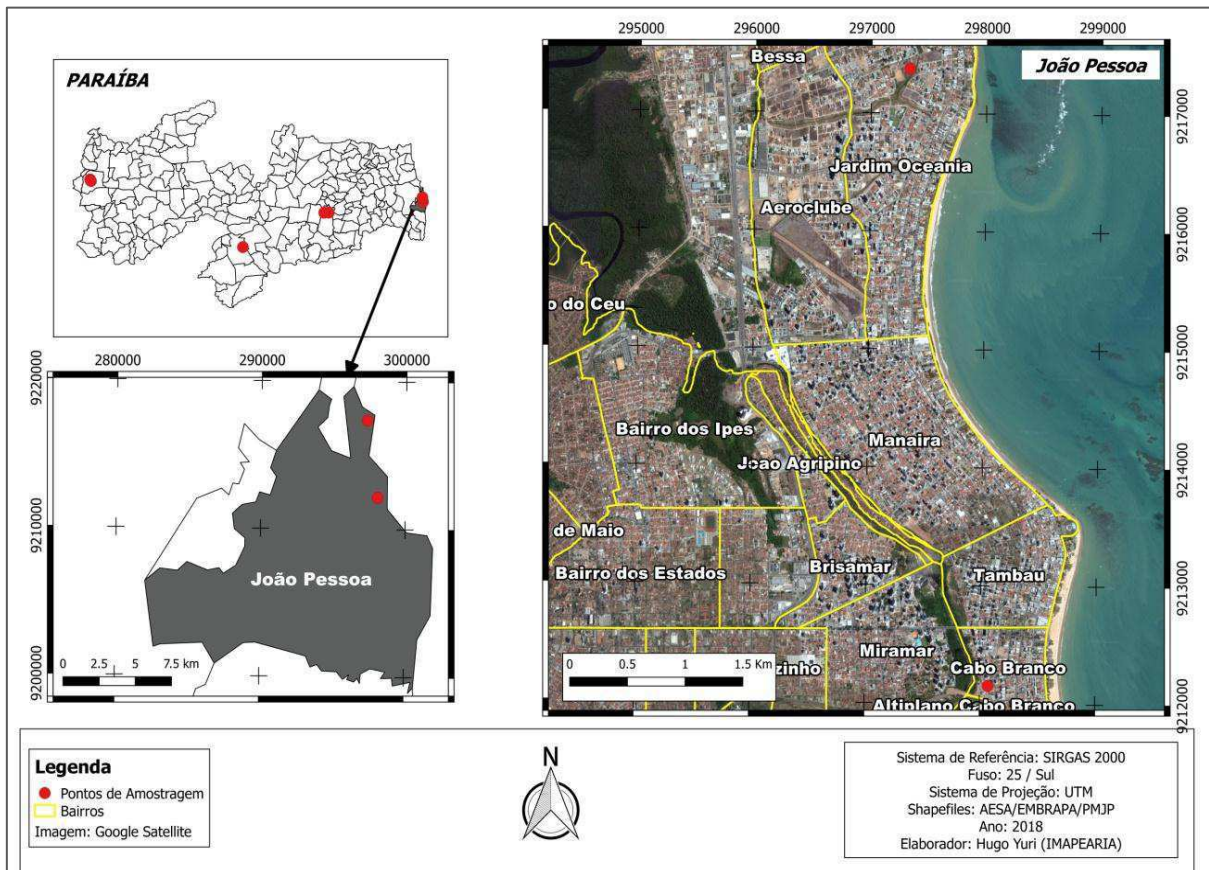


**Figura 2.** Localização dos municípios e pontos de amostragem alvo da pesquisa no Estado da Paraíba.

O município de João Pessoa tem uma população de 780.738 habitantes, com unidade territorial de 211,474 km<sup>2</sup>. O principal bioma deste município é a Mata Atlântica e as principais atividades econômicas corresponde ao setor de serviço e indústria. O município localiza-se na porção mais oriental das Américas e do Brasil, com longitude oeste de 34°47'30" e latitude sul de 7°09'28" (BRASIL, 2013a).

Em João Pessoa, a organização de catadores de materiais recicláveis selecionada foi a Associação de Catadores de Resíduos de Rua de João Pessoa– ASCAREJP, somando-se a participação de associados e atua em seis bairros de João Pessoa – PB, sendo o de maior

relevância, o bairro Cabo Branco<sup>4</sup>, selecionado na Figura 3. A referida Associação é dividida em duas unidades, uma localizada no bairro Cabo Branco, e outra, no Jardim Oceania, conforme pontos de amostragem na Figura 3.



**Figura 3.** Localização dos pontos de amostragem nos bairros do Jardim Oceania e Cabo Branco no município de João Pessoa - PB.

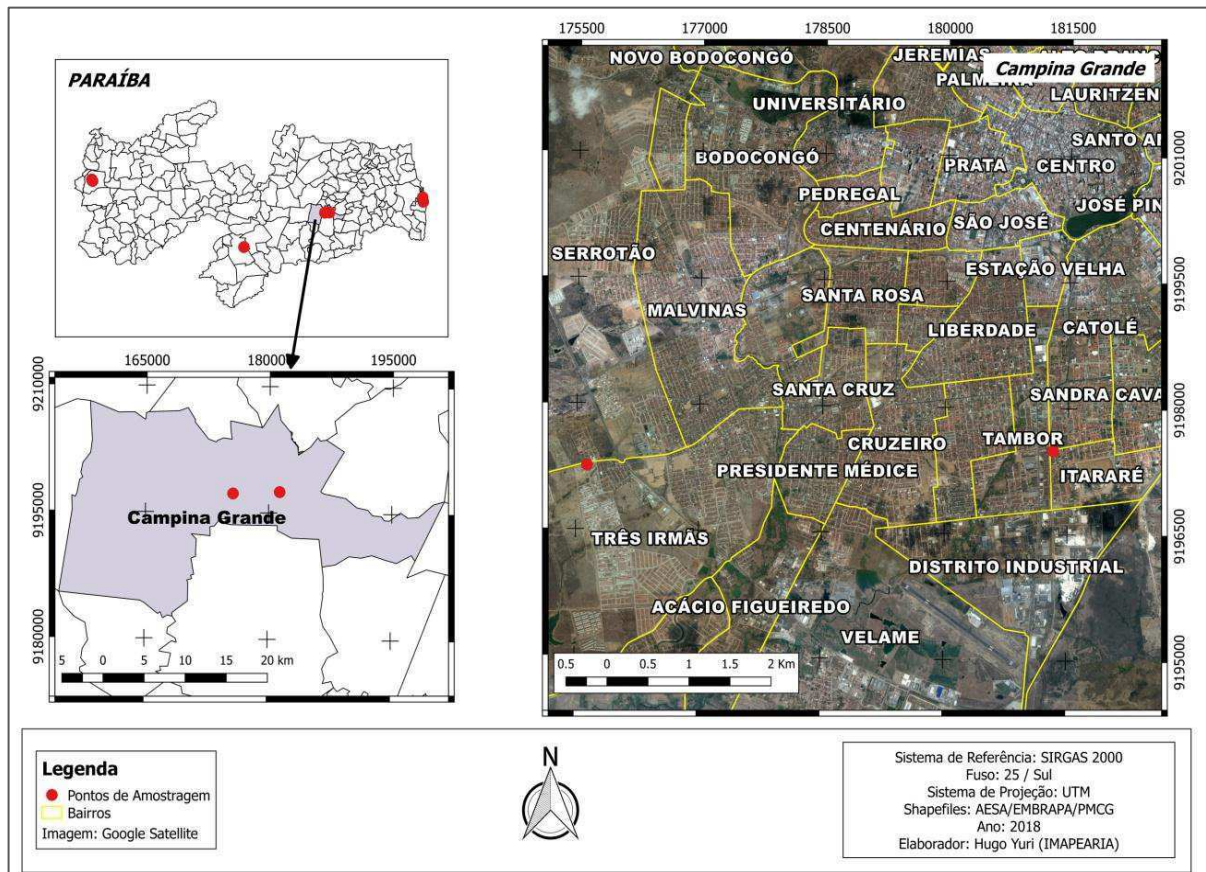
O município de Campina Grande possui 594,182 km<sup>2</sup> de extensão com uma população de 402.912 habitantes. As atividades econômicas de maior relevância estão situadas no setor da indústria e serviços. Seu bioma predominante é a caatinga. O município localiza-se no interior do estado da Paraíba, no agreste paraibano (BRASIL, 2013a).

Em Campina Grande – PB a organização de catadores de materiais recicláveis escolhida foi a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida – ARENSA, somando-se a participação de 19 membros, que atuam em

<sup>4</sup>**Bairro do Cabo Branco:** É um bairro nobre localizado no extremo da Zona Leste, da Capital João Pessoa-PB. Sua avenida principal recebe o seu nome, avenida Cabo Branco, e fica paralela à praia, onde se localiza a maior parte de seu comércio. É também muito utilizada para corridas, caminhadas e ciclismo. Na praia são realizados eventos, como *shows*, eventos turísticos e *Réveillon*. É também o lugar escolhido para competições esportivas, como o campeonato de vôlei de praia, ciclismo e futebol de areia. Os principais pontos de encontro, além da praia em si, são o clube Cabo Branco e seus restaurantes (JOÃO PESSOA, 2014).



nove bairros no referido município, sendo o de maior relevância o bairro Malvinas<sup>5</sup> e alvo de estudos anteriores, podendo ser visualizado na Figura 4. Ressalta-se que no período da pesquisa, a associação ARENSA, estava desmembrada em duas unidades, a Unidade fundadora (I), localizada no Bairro Catolé e a Unidade II no bairro Três Irmãs (Figura 4).



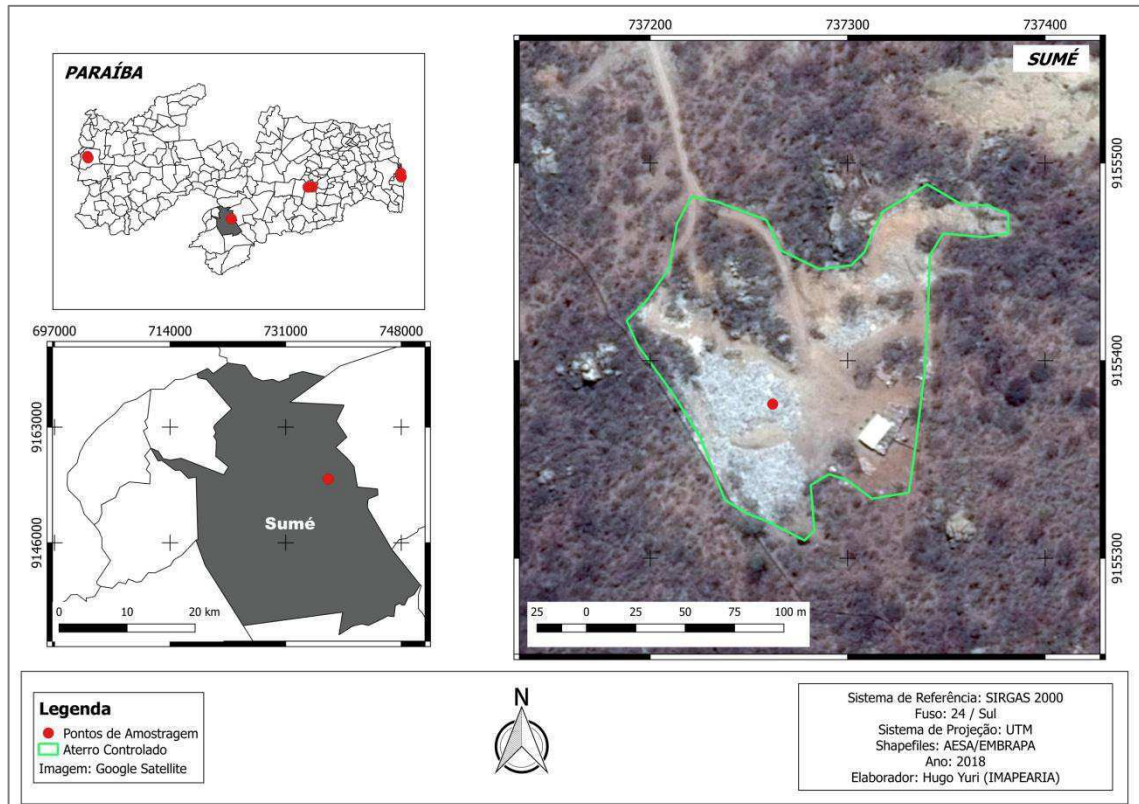
**Figura 4.** Localização dos pontos de amostragem nos bairros Catolé e Três Irmãs no município de Campina Grande - PB.

O município de Sumé tem uma população de 16.784 habitantes, com unidade territorial de 838,071 km<sup>2</sup>, sob as seguintes coordenadas geográficas 7°40'18''S, 36°52'54''W. A caatinga é o bioma característico da região. A pecuária, notadamente a caprinocultura, continua sendo um destaque na economia do município. Sumé possui, também, grande potencial para a exploração mineral, principalmente o grafite e o granito (BRASIL, 2013a).

A organização de catadores de materiais recicláveis selecionada foi a Associação dos Catadores de Lixo do Município de Sumé – PB, a ACLMS, que soma quatro associados, atuando no “aterro controlado” de Sumé (Figura 5).

**5Bairro Malvinas:** também conhecido como Conjunto Álvaro Gaudêncio, está localizado na zona oeste do município de Campina Grande-PB. As Malvinas é o bairro mais populoso do município, sua população é superior a 36 mil habitantes (BRASIL, 2013a).

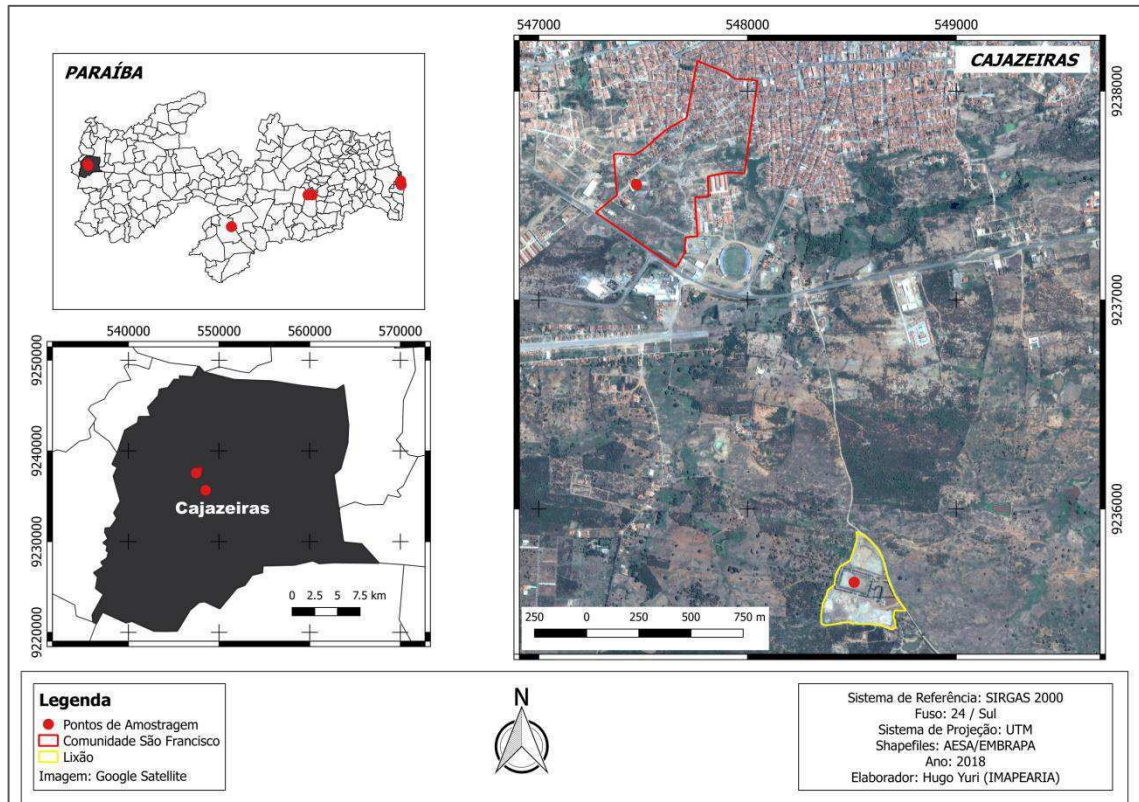




**Figura 5.** Localização do ponto de amostragem no aterro controlado do município de Sumé - PB.

O município de Cajazeiras tem 61.030 habitantes e uma unidade territorial de 566 km<sup>2</sup>. A agropecuária, a indústria e a prestação de serviços configuram-se as mais importantes atividades econômicas. Pertencente à Mesorregião do Sertão Paraibano. A Caatinga é o bioma característico e exclusivo da região (BRASIL,2013a).

A organização de catadores de materiais recicláveis selecionada foi a Associação de Catadores de Material Reciclável de Cajazeiras – ASCAMARC, possui 20 membros que coletam resíduos sólidos em todos os bairros da referida cidade, sendo a área de maior importância, o Centro da cidade, que pode ser visualizado na Figura 5. Essa organização possui um diferencial das demais citadas e objeto desse estudo, ASCAREJP, ARENSA e ACLMS, uma vez que, os catadores de materiais recicláveis da ASCAMARC estão subdivididos em dois grupos, os que atuam no galpão e coletam os resíduos de porta em porta, e aqueles que atuam no lixão municipal, selecionando os materiais recicláveis em meio aos resíduos sólidos urbanos dispostos no solo, conforme a Figura 6.



**Figura 6.** Localização dos pontos de amostragem na Comunidade São Francisco e no lixão do município de Cajazeiras - PB.

Esta pesquisa buscou investigar e comparar os riscos ambientais que estão expostos os catadores de materiais recicláveis organizados das Associações: ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC.

### 4.3. Universo da pesquisa e processo de amostragem

No universo, a variedade de fenômenos passíveis de estudo é infinita; entretanto, a ciência seleciona aqueles que deseja estudar e, além disso, os abstrai da realidade, escolhendo alguns aspectos do fenômeno, não estudando, portanto, todo o fenômeno (MARCONI; LAKATOS, 2010).

A definição do universo da pesquisa ou população-alvo tem uma influência direta sobre a generalização dos resultados. Sendo assim, Prodanov e Freitas (2013), afirma que o universo da pesquisa ou população é a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo.

O universo da pesquisa constitui-se de 61 catadores de materiais recicláveis organizados em associação, distribuídos em quatro municípios, em diferentes mesorregiões do

Estado a Paraíba. Objetivando compor o universo amostral, observou-se a relevância estatística e os critérios de escolha estabelecidos no Quadro 12:

**Quadro 12.** Critérios de escolha do universo da pesquisa.

Critérios	Descrição	João Pessoa	Campina Grande	Sumé	Cajazeiras
Localização	Mesorregiões da Paraíba	●	●	●	●
Município	Importância socioeconômica	●	●	●	●
	Existência de Universidades e IFPB	●	●	●	●
	Aprovação do PMGIRS	●	●	●	●
	Presença de CRM organizados	●	●	●	●
Número de membros associados	≥ 4 membros	●	●	●	●
Tempo de formalização	> 5 anos	●	●	●	●
Estrutura	Galpão	●	●	□	□
Disponibilidade e aceitabilidade	Participação voluntária dos CRMs na pesquisa	●	●	●	●

**Legenda:** CRM: Catadores de Materiais Recicláveis; PMGIRS: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; ●: Atende aos critérios; □: Atende parcialmente aos critérios. Elaboração do Autor.

Nem sempre é possível pesquisar todos os indivíduos do grupo ou da comunidade que se deseja estudar, devido à escassez de recursos ou à premência do tempo. Nesse caso, utiliza-se o método da amostragem, que consiste em obter um juízo sobre o total (universo), mediante a compilação e exame de apenas uma parte, a amostra, selecionada por procedimentos científicos (MARCONI; LAKATOS, 2010).

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a amostra é parte da população ou do universo, selecionada de acordo com uma regra ou um plano, refere-se ao subconjunto do universo ou da população, por meio do qual se estabelece ou se estima as características desse universo ou dessa população.

Para a realização desse estudo, foi necessário à realização de um plano amostral. A técnica de amostragem adotada foi à probabilística do tipo aleatória estratificada (THOMPSON, 2012). Para definição da amostra (n) de catadores de materiais recicláveis utilizou-se a Equação 1:

$$n = \frac{N z^2 \sum_{h=1}^{L=4} W_h \hat{p}_h (1-\hat{p}_h)}{\varepsilon^2 N + z^2 \sum W_h \hat{p}_h (1-\hat{p}_h)} \quad \text{Eq (1)}$$

Onde:

n = número de unidades amostrais;

N = número total da unidade;

z = quantil da distribuição normal (valor tabelado a partir da distribuição normal). Supondo que se queira um nível de confiança de 95%, o z tabelado será 1,96;

$\sum$  = somatório;

L = número total de estratos;

$W_h$  = peso do estrato;

$\hat{p}_h$  = proporção estimada;

$\mathcal{E}$  = margem de erro

A amostragem é considerada aleatória estratificada, pois se caracteriza pela seleção de uma amostra de cada subgrupo da população considerada. O fundamento para delimitar os subgrupos ou estratos pode ser encontrado em propriedades como sexo, idade ou classe social. Em seguida, de cada estrato, é retirada uma amostra casual simples. Essas subamostras são reunidas, formando a amostra necessária (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Os estratos considerados na amostragem aleatória estratificada foram os quatro municípios das diferentes mesorregiões (Tabela 4). Para o  $\hat{p}_h$  utilizou-se de valores estimados de uma variável aleatória (utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI). Considerando os valores descritos na Tabela 4:

**Tabela 4.** Porcentagem estimada aleatoriamente de indivíduos que usam Equipamento de Proteção Individual - EPI.

Estratos	Municípios	CRM*
n=1	João Pessoa	20,0%
n=2	Campina Grande	50,0%
n=3	Sumé	30,0%
n=4	Cajazeiras	30,0%

**Legenda:** CRM-Catador de material reciclável.

Após a obtenção do valor de  $n$ , por meio da Equação 1, pode-se obter o valor da amostra de catadores de materiais recicláveis, através da Equação 2:

$$f\% = \frac{n}{N} 100\% \quad \text{Eq (2)}$$

Onde:

$f\%$  = fração amostral percentual;

$n$  = número de unidades amostrais;

$N$  = número total da unidade.

Em seguida, para a determinação do tamanho da amostra no estrato 1, 2, 3 e 4 utilizou-se a Equação de Alocação Ótima de Neyman (COCHRAN, 1977), aplicando-se a Equação 3, a

qual não influencia na significância estatística, sendo garantida pelo nível de confiança (95,0%).

$$n_h = n \frac{W_h \sqrt{s_h^2}}{\sum_{h=1}^{L=4} W_h \sqrt{s_h^2}} \quad \text{Eq (3)}$$

Onde:

$n_h$  = número de unidades amostrais no estrato h;

n = valor obtido através da Equação 1;

$W_h$  = peso no estrato h;

$s_h^2$  = variância amostral no estrato h;

L = número total de estratos;

$\Sigma$  = somatório.

A partir dos números totais de indivíduos, aplicação das Equações 1 (valor do n), 2 (valor da amostra) e 3 (valor dos estratos), organizou-se a Tabela 5, valores que corroboraram para a avaliação dos riscos ambientais aplicados aos catadores de materiais recicláveis dos diferentes municípios pertencentes às quatro mesorregiões do Estado da Paraíba.

**Tabela 5.** Amostra estratificada do universo da pesquisa nos diferentes municípios do Estado da Paraíba, 2017.

Mesorregião	Municípios	Associação	CMR	Amostra (62,3%)	Unidade(s)	
Mata Paraibana	João Pessoa	ASCAREJP	18	n1= 15	Cabo Branco	7
					Jardim Oceania	8
Agreste Paraibano	Campina Grande	ARENSA	19	n2= 13	Catolé	6
					Portal Sudoeste	7
Borborema	Sumé	ACLMS	4	n3= 2	Aterro Controlado	2
Sertão Paraibano	Cajazeiras	ASCAMARC	20	n4= 12	Galpão	6
					Lixão	6
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>N=61</b>	<b>n=41</b>	<b>n=41</b>	

**Legenda:** CMR- Catador de materiais recicláveis. **Elaboração:** Barros e Cavalcante, 2018.

Destaca-se que, a margem de erro obtida para a amostragem de catadores de materiais recicláveis (62,3%) foi de 10,0%, isto é, a verdadeira proporção para cada variável estudada, está dentro de uma faixa de 10%, para mais ou para menos. Um valor menor na margem de erro, implicaria em uma amostra de tamanho consideravelmente maior.

Na realização do diagnóstico socioeconômico e entrevistas sobre percepção dos riscos ambientais foi considerado o universo da pesquisa (100% dos catadores de materiais recicláveis - N=61).

#### **4.4. Instrumentos para coleta de dados**

##### **4.4.1. História de Luta, organização e diagnóstico socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis associados das diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba**

Na perspectiva de Marconi e Lakatos (2010) a entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Gil (2008) descreve a entrevista enquanto uma técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação. Portanto, a entrevista é uma forma de interação social, mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação (GIL, 2008).

Para realização do diagnóstico da história de luta, organização e das condições sociais, ambientais e econômicas que se encontravam os catadores de materiais recicláveis organizados em associação foram realizadas entrevistas semiestruturadas e observação direta (Apêndice A). Esse momento inicial foi extremamente importante para conhecer e estreitar relações com os grupos selecionados.

##### **4.4.2. Identificação e avaliação dos riscos ambientais**

Para a identificação dos riscos ambientais inicialmente adotou-se o *checklist* (Apêndice B). O *checklist* é um instrumento de coleta de dados comumente utilizado na Avaliação de Impactos Ambientais – AIA, e consiste em listar os impactos ambientais negativos e positivos, relata Rovere (1992), a fim de realizar diagnose socioambiental inicial. Segundo Sánchez (2008, p.201), “o *checklist* é um instrumento bastante prático e fácil de empregar”, sendo útil para uma primeira aproximação e identificação da problemática. Nesse trabalho utilizou-se esse método para identificar inicialmente os perigos e riscos ambientais nas etapas de trabalho de catadores de materiais recicláveis.

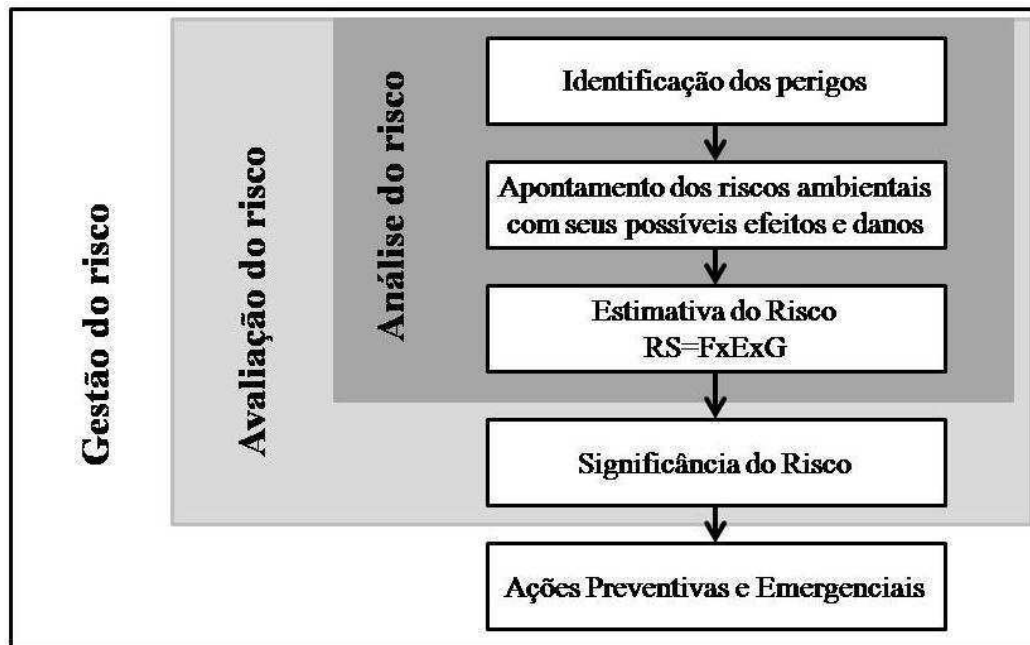
A Norma Regulamentadora nº 9, Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho Brasileiro considera riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador (BRASIL, 1978). Conseqüentemente, apropriou-se da terminologia e conceitos expostos na legislação brasileira, conforme o Quadro 13:

**Quadro 13.** Riscos ambientais sob a perspectiva da norma regulamentadora nº 9 da Portaria 3.214/1978.

<b>RISCOS AMBIENTAIS</b>		
<b>Agentes Físicos</b>	<b>Agentes Químicos</b>	<b>Agentes Biológicos</b>
Formas de energia que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.	Substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.	Bactérias, fungos, protozoários, vírus, entre outros.

Fonte: Brasil (1978).

Após a listagem dos perigos e riscos ambientais (*checklist*), baseando-se na proposta de Sánchez (2008) para avaliação de riscos ambientais, seguiram-se as etapas identificação das situações de perigo, apontamento dos efeitos e danos possíveis, estimativa e significância do risco, e por fim, estabelecimento de ações preventivas e emergenciais, contribuindo para as tomadas de decisões na gestão do risco ambiental, descritas na Figura 7.



**Figura 7.** Esquema para caracterizar a Avaliação de Riscos Ambientais. **Legenda:** RS –Resultado de significância, F- Frequência, E- Exposição e G- Gravidade. **Fonte:** Adaptado de Sánchez (2008).

Para avaliação dos agentes físicos foram eleitas as variáveis: exposição a ruídos e as radiações solares (variação de temperatura). Considerou-se que o público-alvo está inserido no contexto de Grupo Homogêneo de Exposição – GHE, a Norma de Higiene Ocupacional – NHO nº 01 do Ministério do Trabalho e Emprego, recomenda que em grupos homogêneos, os indivíduos que estão expostos a riscos semelhantes, sendo possível realizar um conjunto de



medições durante uma jornada diária de trabalho (seis a oito horas seguidas) e extrapolar para o grupo, representando a realidade no ambiente laboral (BRASIL, 2001).

Considerando a jornada diária de oito horas de trabalho, a exposição aos níveis de ruídos e a radiação solar, foi avaliada durante as atividades laborais de catadores de materiais recicláveis (Anexo C), através da avaliação do Grupo Homogêneo de Exposição os critérios descritos no Quadro 14.

**Quadro 14.** Critérios para avaliação dos agentes físicos: exposição ao calor e aos níveis de ruídos.

Parâmetro	Etapas	Critérios	Método	Instrumento	Número de Análises
Exposição ao Calor	Coleta, Transporte e Acondicionamento.	NR-15; NHO 06;	Temperatura aferida na altura do corpo exposta ao calor.	Termômetro infravermelho Modelo INS-380 com Faixa de medição: -50 a 380°C.	10 medições realizadas a cada hora durante uma jornada de trabalho diária de oito horas seguidas.
Exposição aos níveis de ruídos	Coleta, Transporte e Acondicionamento	NR-15; NHO 01;	Leituras aferidas próximas ao ouvido do trabalhador.	Decibelímetro digital Modelo INS-824 medição de 30 a 130 dB, ponderação em frequência A.	10 medições realizadas a cada hora durante uma jornada de trabalho diária de oito horas seguidas.

Elaboração do autor.

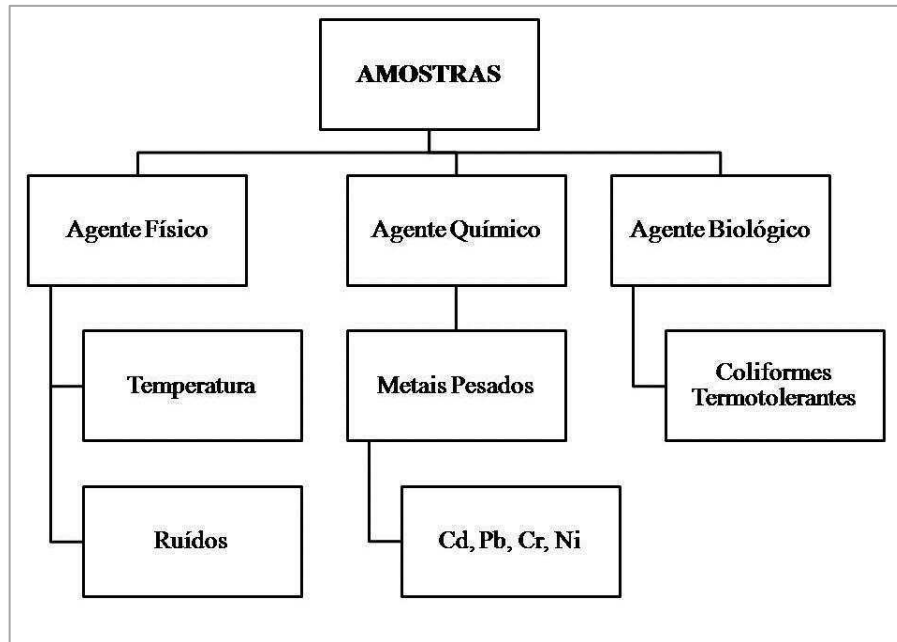
Os dados de temperatura foram comparados aos dados fornecidos pelo órgão oficial: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA.

Destaca-se que, o tempo de exposição aos níveis diários ao ruído não devem exceder os limites de tolerância de 85 dB (Anexo C). Ressalta-se ainda que, não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos (BRASIL, 1978).

É importante destacar que, os instrumentos utilizados para o desenvolvimento dessa pesquisa atendem ao critério estabelecido pela Rede Brasileira de Calibração – RBC/Inmetro, na qual exige que os equipamentos passem por testes sob condições específicas, possibilitando atestar a qualidade do produto através do Certificado de Calibração Rastreável (Anexo D e Anexo E).

Para os agentes químicos e biológicos foram necessárias encaminhar amostras para análise em laboratórios especializados (Figura 8).





**Figura 8.** Coleta de dados para análises de agentes físicos, químicos e biológicos com catadores de materiais recicláveis que atuam nos municípios de João Pessoa-PB, Campina Grande-PB, Sumé-PB e Cajazeiras-PB. **Fonte:** Elaboração do autor.

Para os agentes químicos foram selecionados os metais pesados Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Cr (Cromo) e Níquel (Ni), que são os de maior relevância por ocasionarem maiores transtornos a saúde dos seres humanos, e para o meio ambiente.

O método para identificação e avaliação dos agentes químicos e biológicos, ocorreu através da lavagem com água destilada das mãos e antebraços dos catadores de materiais recicláveis após uma jornada de trabalho sem efetuar a higienização dos membros superiores, a fim de avaliar a exposição desses profissionais aos metais pesados e coliformes termotolerantes, conseqüentemente os possíveis danos que estes podem refletir à saúde.

Para a composição das amostras utilizou-se recipiente plástico envolvido com saco estéril individual, para serventia de utilização como aparador. Para lavagem das mãos e antebraços dos catadores de materiais recicláveis, 200 ml de água destilada armazenada em uma pisseta (Figura 9). O substrato líquido adquirido após a etapa de lavagem das mãos e antebraços foi armazenado em coletor individual (100ml), esterilizado e etiquetado (com código e data da coleta). Em seguida, as amostras foram acondicionadas em caixa térmica com gelo rígido por período máximo 24 horas e encaminhadas para análise laboratorial (amostras de coliformes termotolerantes).



**Figura 9.** Lavagem das mãos e antebraços dos catadores de materiais recicláveis para composição das amostras para análise laboratorial, Estado da Paraíba, 2017.

Para cada catador de materiais recicláveis foram preparadas duas amostras com 100 ml cada (100 ml para análise de coliformes termotolerantes e 100 ml para metais pesados, totalizando 200 ml), uma vez que foram encaminhadas para laboratórios distintos e os métodos de análise a ser empregados também distinguiram. Utilizou-se os seguintes métodos para análise laboratorial:

**Quadro 15.** Métodos empregados na análise das amostras coletadas entre os catadores de materiais recicláveis das diferentes associações, Estado da Paraíba, 2017.

Amostra	QPC (mL)	TMA (Dias)	Critério(s)	Método	Descrição
Coliformes termotolerantes	100	01	Portaria Federal nº 2.914/2011 e Resolução CONAMA nº 357/2005	Tubos múltiplos	Método mais tradicional, a partir dela é possível determinar o Número Mais Provável – NMP de bactérias do grupo coliforme em 100 ml de água (NMP/100 ml).
Metais Pesados	100	10	Resolução CONAMA nº 357/2005	Espectrometria de Absorção Atômica com chama– FAAS	Método de análise usado para determinar qualitativamente e quantitativamente a presença de metais.

**Legenda:** QPC – Quantidade por catador de materiais recicláveis; TMA – Tempo máximo de armazenamento sob resfriamento.

Por não existir normas e parâmetros específicos que apontem os limites que catadores de materiais recicláveis podem estar submetidos a agentes patológicos (coliformes termotolerantes) e agentes químicos (metais pesados). Utilizou-se para amostragem de coliformes termotolerantes e comparação dos resultados obtidos, como parâmetro a proposta

da Portaria Federal nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e a *National Primary Drinking Water Regulations*– NPDWR da *Environmental Protection Agency* - EPA, a qual consideram que deve haver ausência de coliformes termotolerantes a cada miligrama por litro (mg/L) (BRASIL, 2011; EPA, 2017). E Para os agentes químicos, observou-se os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, a qual se aproxima da *National Primary Drinking Water Regulations* – NPDWR, publicado pela *Environmental Protection Agency* – EPA, como pode ser visualizado na Tabela 6.

**Tabela 6.** Parâmetros estabelecidos por diferentes resoluções com valores máximos permitidos para agentes químicos em água potável.

Agente Químico	Valor Máximo Permitido (mg/L)		
	CONAMA nº 357/2005	Portaria nº 2.914/2011	NPDWR/EPA
Cádmio total	0,001	0,005	0,005
Chumbo total	0,01	0,01	NVS
Cromo total	0,05	0,05	0,1
Níquel total	0,025	0,07	NC

**Fonte:** BRASIL (2005; 2011); EPA (2017). **Legenda:** NVS – Não existe valor seguro; NC – Não consta.

Após a identificação e listagem dos perigos, foram avaliados os riscos ambientais, e analisados por meio de uma matriz, verificando a origem, efeitos, significância e ações preventivas e emergenciais para os riscos ambientais encontrados, como mostra o Quadro 16.

**Quadro 16.** Modelo da matriz para avaliação dos riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis que atuam nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba.

Risco	Perigo	Origem	Efeito(s)	Método				Classificação/ Priorização do Risco	Ações	
				Frequência	Exposição	Gravidade	$RS = F \times E \times G$		Preventivas	Emergenciais
Físico										
Químico										
Biológico										

**Fonte:** Adaptado de Batista (2014), Cavalcante, Silva e Lima (2016) e Soares (2016).

Para ordem de priorização/classificação dos riscos ambientais, utilizou-se como método a aplicação de escalas de valores distribuídas entre gravidade, frequência e exposição, como está descrito no Quadro 17. A fim de responder os seguintes questionamentos: a) Qual agente oferece maior e menor gravidade?; b) Qual agente com maior frequência?; c) Qual tempo de exposição necessária para cada agente provoca mais efeito?.

**Quadro 17.** Critérios de avaliação e priorização com escala de valores numéricos para a significância do risco ambiental.

Priorização/Classificação dos Riscos Ambientais		
Frequência	Exposição	Gravidade
1- Raro	1- Até 25% da jornada de trabalho	1- Lesões desprezíveis
3- Provável	3- Entre 25% a 75% da jornada de trabalho	3- Lesões moderadas
5- Muito Provável	5- >75% da jornada de trabalho	5- Lesões catastróficas

Fonte: Adaptado de Batista (2014).

Para ponderar os valores distribuídos nas escalas adotou-se a ordenação de variáveis de critérios para avaliação de acordo com a Equação 4, conforme adaptado de Batista (2014):

$$RS = FxExG \quad \text{Eq. (4)}$$

Onde:

RS = Resultado de significância;

F=Frequência;

E= Exposição;

G= Gravidade.

Após a aplicação da Equação 4, com obtenção de um valor atribuído ao resultado de significância deu-se sua classificação (1-30 Desprezível; 31-45 Indesejável; >45 Crítico) e posteriormente, delineou-se ações preventivas e emergenciais para mitigação e prevenção dos riscos ambientais no ambiente laboral de catadores de materiais recicláveis (Quadro 18).

**Quadro 18.** Significância dos riscos ambientais após o resultado da ponderação e ações emergenciais.

Significância do Risco Ambiental	
Resultado da Ponderação $RS = FxExG$	Ações Emergenciais
1-30 Desprezível	Risco tolerável, pode-se ou não adotar medidas de prevenção/control.
31-45 Indesejável	Risco que deve ser evitado, requer maiores investigações, deve-se adotar medidas de prevenção/control e monitorização.
>45 Crítico	Risco intolerável, deve-se evitar ao máximo, através da eliminação das possibilidades de ocorrência, pois, geralmente suas consequências são catastróficas.

Fonte: Adaptado de Batista (2014).

#### 4.4.3. Análise comparativa da percepção dos catadores de materiais recicláveis em relação ao conceito de riscos ambientais e a influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos no exercício laboral

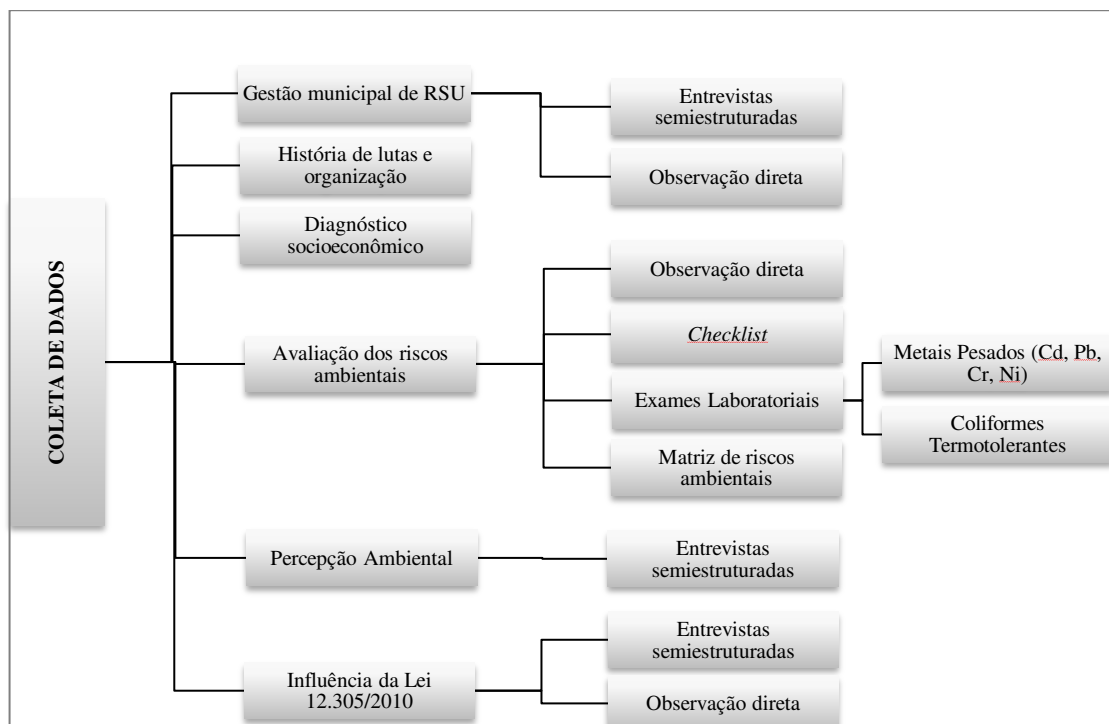
Os catadores de materiais recicláveis também foram entrevistados a respeito da percepção que possuem em relação aos riscos ambientais e como estes estão diretamente e/ou

indiretamente vinculados ao seu ambiente laboral através do contato com os resíduos sólidos urbanos (Apêndice A).

Cavalcante e Franco (2007) entende que, os riscos ambientais decorrentes da ação humana constituem um aspecto da complexa interação das pessoas com o meio ambiente. Nesse sentido, o conhecimento desses riscos ambientais está diretamente associado às reações que envolvem a percepção dos indivíduos e as suas experiências e vinculações com seu espaço de vida. Deste modo, após conhecer a percepção dos atores entrevistados foi possível compreender o cenário e indicar alternativas preventivas e emergências na gestão dos riscos ambientais que catadores de materiais recicláveis estão submetidos.

Através da aplicação de entrevistas semiestruturadas e observação direta, verificou-se a influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 1.305/2010 no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis nos diferentes municípios alvo dessa pesquisa, envolvendo a temática dos riscos ambientais e, conseqüentemente, as perspectivas na execução da gestão integrada de resíduos sólidos e mitigação dos riscos ambientais visualizados, favorecendo também a saúde ocupacional.

Por fim, sintetizam-se os instrumentos que serão utilizados na coleta de dados no esquema descrito na Figura 10:



**Figura 10.** Esquema sintetizando a coleta de dados junto aos catadores de materiais recicláveis que atuam nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba. **Fonte:** Elaboração do autor.

#### 4.5. Etapas da Pesquisa

A pesquisa ocorreu em sete etapas, conforme descritas no Quadro 19:

**Quadro 19.** Etapas da pesquisa que será realizada com os catadores de materiais recicláveis dos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba.

Etapas	Objetivo	Instrumentos	Variáveis
1	Gestão de resíduos sólidos	Observação direta. Entrevistas semiestruturadas e registro fotográfico.	PMGIRS; Destinação e disposição de RSU; coleta seletiva; organização de catadores de materiais recicláveis.
2	História de Luta e organização das Associações selecionadas: ASCAREJP (João Pessoa-PB), ARENSA (Campina Grande-PB), ACLMS (Sumé-PB) e ASCAMARC (Cajazeiras-PB).	Observação direta Entrevistas semiestruturadas	Número de profissionais; Ambiente laboral; Condições socioambientais.
3	Diagnosticar as condições socioambientais que estão inseridos os catadores de materiais recicláveis.	Observação direta. Entrevistas semiestruturadas e registro fotográfico.	Gênero, idade, moradia, escolaridade, condições de trabalho, condições de moradia, acesso à água tratada, coleta de resíduos sólidos e esgoto, renda mensal.
4	Identificar os riscos ambientais inerentes à profissão de catador de materiais recicláveis através da avaliação de riscos ambientais.	Observação direta Aplicação de <i>Checklist</i> Entrevistas semiestruturadas e registro fotográfico.	Avaliação de riscos ambientais
5	Verificar se catadores de materiais recicláveis a exposição a agentes físicos, agentes químicos, e agentes biológicos.	Observação direta Avaliação da exposição ao calor e ruídos. Realização de análises clínicas para agentes químicos (verificação da presença de metais pesados) e agentes biológicos (coliformes termotolerantes). Registro fotográfico e preenchimento da matriz de riscos ambientais.	Agentes físicos: alterações de ruído e temperaturas (exposição ao calor). Agentes Químicos: presença de pilhas, desmanche de eletroeletrônicos, baterias, óleos, graxas, solventes. Agentes biológicos: presença de organismos patogênicos que possam comprometer a saúde humana.
6	Estudar de forma comparativa a percepção de catadores de materiais recicláveis em relação aos resíduos sólidos, coleta seletiva e a profissão exercida, riscos ambientais e saúde.	Observação direta. Aplicação de entrevista semiestruturada.	Riscos ambientais, acidentes do trabalho, doenças.
7	Verificar a influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 1.305/2010 no exercício profissional de Catadores de Materiais Recicláveis nos municípios de João Pessoa-PB, Campina Grande-PB, Sumé-PB e Cajazeiras-PB;	Observação direta. Aplicação de entrevistas semiestruturadas e registro fotográfico.	Principais desafios e perspectivas na execução da gestão integrada de resíduos sólidos.

Elaboração do autor.

#### 4.6. Análise dos dados

Os dados serão tratados de forma qualitativa e quantitativa, que de acordo com Bardin (2011) são abordagens que não tem o mesmo campo de ação. A primeira, corresponde a um procedimento mais intuitivo e maleável, ou seja, adaptável a índices não previstos. A segunda, obtém dados descritivos por meio de um método estatístico proporcionando uma análise mais objetiva, fiel e exata, visto que a observação é mais controlada. A utilização de ambas as técnicas permite que os elementos fortes de uma complementem as fraquezas da outra, fundamentais ao desenvolvimento da ciência (BARDIN,2011).

Sobre os dados qualitativos, estes, serão abordados a partir da análise de discurso, sob a perspectiva de Orlandi (2009), na qual entende que o processo de análise discursiva tem a pretensão de interrogar os sentidos estabelecidos em diversas formas de produção, que podem ser verbais e não verbais, bastando que sua materialidade produza sentidos para interpretação, fundamentadas pela intersecção de epistemologias distintas, pertencentes a áreas da linguística, do materialismo histórico e da psicanálise.

Os dados quantitativos foram distribuídos em categorias avaliados por métodos da estatística descritiva, utilizando a ferramenta Microsoft Office Excel, para plotagem de figuras, quadros e tabelas. Também foi empregado o Programa de Estatística *R* para realização dos testes de Kruskal-Wallis, para análise de agrupamento através do método de Gower e modelagem dos dados socioeconômicos através do Modelo de Regressão Linear Múltiplo. Ainda usou-se o *R* para analisar as amostras laboratoriais através do Método de Hipótese Bayesiano, uma vez que, foi o único capaz de apontar uma conclusão razoável para as amostras reduzidas de Sumé – PB.

A organização dos dados ocorreu através de mapas, quadros, tabelas, gráficos e matrizes de interação, objetivando identificar e avaliar os riscos ambientais aos quais estão submetidos catadores de materiais recicláveis, a fim de facilitar a interpretação e compreensão.

#### 4.7. Considerações éticas

Com a finalidade de atender as normas em pesquisas com seres humanos o presente projeto foi encaminhado para o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e aprovado sob o número 70863917.8.0000.5182 (Anexo A). Foi elaborado o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo B), conforme estabelece o Conselho Nacional de Saúde por meio da Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012, a qual foi repassada para todos os atores sociais envolvidos com

o presente estudo. O referido termo esclareceu aos participantes sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, riscos e benefícios previstos. Este documento foi elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas. Destaca-se que a identidade dos atores entrevistados foi preservada. Também foi rubricado e autorizado pelo representante legal de cada associação, o Termo Institucional (Apêndices D, E, F e G), autorizando a referida pesquisa a desempenhar seus objetivos acadêmicos.



## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. A Gestão de Resíduos Sólidos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: uma análise comparativa**

Após a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305 em 02 de agosto de 2010, foi dada maior ênfase aos problemas ocasionados pelos resíduos sólidos quando não geridos corretamente.

Os municípios foram obrigados a elaborar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, implementar a coleta seletiva com a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis, destinando os recicláveis para os empreendimentos organizados e os rejeitos aos aterros sanitários. Por conseguinte, não deveria existir atividades em lixões ou aterros controlados até o ano de 2014.

Grande parte dos municípios brasileiros, porém, não estava preparada para essas mudanças, principalmente devido à inércia dos gestores públicos. Como também a sociedade não estava sensível para se empoderar de sua responsabilidade frente à problemática dos resíduos sólidos urbanos.

As mudanças percebidas ao longo dos oito anos após a sanção da Lei nº 12.305/2010 são nitidamente tímidas e caminham a passos lentos, tornando o processo de gestão integrada e responsabilidade compartilhada incipiente.

Indubitavelmente, a PNRS, Lei nº 12.305/2010 é o maior e mais consistente instrumento legal para alcançar a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. Amparada nos princípios da sustentabilidade social, ambiental e econômica, desperta para a necessidade de modificar os padrões de produção e de consumo, vislumbrando alcançar o desenvolvimento sustentável nos municípios brasileiros.

A Lei 12.305/2010, no entanto, não é a única lei que versa sobre a temática em discussão. A legislação ambiental constitui um conjunto de leis que compõe a legislação ambiental brasileira e disciplina o uso dos recursos ambientais sob a ótica dos princípios da sustentabilidade, prevenção e precaução (Quadro 20).

Sob essa perspectiva, destacam-se o Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001) e a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007). Anteriormente a publicação da PNRS, em nível federal, a lei que discorria e fornecia orientações para o tratamento dos resíduos sólidos era a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, que devido a sua gênese abrangente, provocava inúmeras dúvidas e lacunas de como deveria ocorrer à gestão de resíduos sólidos urbanos.

Considerando o planejamento da ocupação e uso do solo, o Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257/2001, contribui significativamente para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, ao ponderar nas entrelinhas a ordenação do solo através da disposição final dos rejeitos e resíduos em aterros sanitários, a qual deve atender ao bem coletivo, a segurança, o bem-estar dos cidadãos, e o equilíbrio ambiental. Nesse sentido, estabelece o Plano Diretor enquanto importante instrumento do Planejamento municipal, sendo obrigatório para cidades com mais de 20.000 habitantes. Destaca-se que, o Plano Diretor deve ser revisado a cada dez anos, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, com efetiva participação e mobilização social (BRASIL, 2001).

É importante destacar que, enquanto República Federativa, o Brasil, atua como Estado democrático de direito, sendo assim, as esferas estaduais e municipais possuem autonomia para criar suas próprias leis, observando e respeitando as leis federais, para que não haja contradições. Nesse sentido, o Estado da Paraíba e os seus referidos municípios possuem arcabouço jurídico próprio, observando as particularidades e singularidades de cada região, a fim de corroborar na resolução dos problemas ocasionados pela ausência de gestão dos resíduos sólidos, como pode ser verificado no Quadro 20.

**Quadro 20.** Principais Leis que versam sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos nas diferentes esferas: Federal, Estadual e Municipal, Brasil. 2017.

	Ano	Lei	Enfoque	Fonte
	<b>Brasil</b>			
<b>Esfera federal</b>	2001	Lei nº 10.257	Estabelece o “ <i>Estatuto das cidades</i> ”, a qual institui normas e instrumentos para ordenação do território em prol do desenvolvimento econômico, social e ambiental. Dentre os instrumentos para o alcance da sustentabilidade territorial se destaca o Planejamento municipal, com a efetiva participação social na elaboração do Plano Diretor.	Brasil (2001)
	2007	Lei nº 11.445	Discorre que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base na universalização do acesso, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.	Brasil (2007)
	2010	Lei nº 12.305	Dispõe os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.	Brasil (2010)
<b>Estado da Paraíba</b>				
<b>Esfera estadual</b>	2010	Lei nº 9.293	Prevê a separação dos materiais recicláveis em órgãos e entidades da administração pública estadual, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.	Paraíba (2010)
	2012	Lei nº 9.766	Institui que as escolas públicas do estado da Paraíba devem implementar a coleta seletiva, separando os resíduos de acordo com as cores: azul (papel); amarelo (metal); verde (vidro); vermelho (plástico).	Paraíba (2012)

(Continua).

**Quadro 20.** Principais Leis que versam sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos nas diferentes esferas: Federal, Estadual e Municipal. Brasil. 2018. (Continuação).

Esfera	Ano	Lei	Enfoque	Fonte
	Estadual	Estado da Paraíba		
2015		Lei nº 10.538	Estabelece implementação de compostagem dos resíduos orgânicos nas unidades dos restaurantes populares estaduais e nas escolas da rede pública estadual, a fim de destinar o composto orgânico resultante aos projetos de agricultura familiar, às hortas comunitárias e à conservação da jardinagem em ambientes públicos estaduais.	Paraíba (2015)
Municipal	Município de João Pessoa			
	1992	Lei Complementar nº 003	Define o <i>Plano Diretor</i> do município de João Pessoa-PB, enfatizando mecanismos de interesse comum, concernentes ao meio ambiente, abastecimento de água, tratamento de esgotos e disposição final de resíduos sólidos.	João Pessoa (1992)
	1996	Lei nº 8.204	Cria no município de João Pessoa-PB o programa de coleta e reciclagem de resíduos sólidos, denominado de " <i>Reutilizar Para Servir</i> ".	João Pessoa (1996)
	2003	Lei nº 9.906	Institui a " <i>Campanha de conscientização da população para a coleta seletiva de resíduos sólidos</i> " a ser realizada anualmente pelo poder público em prol da sensibilização dos cidadãos de João Pessoa-PB.	João Pessoa (2003)
	2006	Lei nº 10.712	Dispõe sobre a implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos nas escolas públicas do município de João Pessoa-PB.	João Pessoa (2006)
	2007	Lei nº 11.104	Dispõe sobre a implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos em repartições públicas, nas autarquias e empresas públicas do município de João Pessoa-PB.	João Pessoa (2007)
	2014	Lei nº 12.957	Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos apreciado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente de João Pessoa - COMAM.	João Pessoa (2014)
	Município de Campina Grande			
	1996	Lei nº 3.236	Institui o <i>Plano Diretor</i> do município de Campina Grande-PB, propõe o serviço público de coleta, tratamento, destinação final e disposição, observando a saúde pública e ambiental.	Campina Grande (1996)
	1997	Lei nº 3.413	Autoriza à implantação do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos, através da instituição do programa " <i>Lixo Vale Alimento</i> ".	Campina Grande (1997)
	2001	Lei nº 3.975	Autoriza o funcionamento do " <i>Programa de coleta seletiva de resíduos sólidos</i> " no âmbito do município de Campina Grande-PB.	Campina Grande (2001)
	2008	Lei nº 4.589	Autoriza o poder público implantar o " <i>Programa de coleta seletiva solidária</i> " nos órgãos e nas entidades de administração pública municipal direta e indireta.	Campina Grande (2008)
	2014	Lei nº 087	Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos-PMGIRS do município de Campina Grande-PB.	Campina Grande (2014)
	Município de Sumé			
	2015	Lei nº 1.154	Aprova e estabelece a implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de Sumé-PB, e institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos do município de Sumé-PB.	Sumé (2015)
	Município de Cajazeiras			
	2006	Lei nº 1.666	Define o <i>Plano Diretor</i> do município de Cajazeiras-PB, orientando a implantação da coleta seletiva e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos e rurais.	Cajazeiras (2006)
	2013	Decreto nº 084	Aprova e estabelece a implantação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de Cajazeiras-PB.	Cajazeiras (2013)
	2014	Lei nº 2.170	Proíbe a disposição inadequada de resíduos sólidos em via pública, excetuando-se aquelas destinadas para esse fim. Com aplicabilidade de multa estabelecida pelo Poder Executivo em caso de reincidência.	Cajazeiras (2014)

Elaboração do autor.

Em conformidade com a Lei nº 10.257/2001 que estabelece o Estatuto das Cidades e o Plano Diretor enquanto instrumento do Planejamento Municipal no uso e ocupação do solo, verificou-se que entre os municípios alvo do estudo, João Pessoa, Campina Grande e Cajazeiras, definem os seus Planos Diretores, normatizam o ordenamento territorial e planejamento urbano através das Leis nº 003/1992; nº 3.236/1996 e nº 1.666/2006, respectivamente. Nesse sentido, destaca-se a importância do Plano Diretor para fortalecimento socioeconômico e ambiental dos municípios brasileiros, uma vez que é reconhecido enquanto valioso instrumento no processo de planejamento com efetiva participação democrática de todas as esferas da sociedade civil em prol do bem comum.

A Lei nº 12.305/2010, no artigo 19 e inciso II, estabelece que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS deve analisar criteriosamente a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observando o Plano Diretor e o Zoneamento Ambiental, que devem estar em consonância com o artigo 182 da Constituição Federal e a Lei nº 10.257/2001 (BRASIL, 1988; 2001; 2010). Ressalta-se que, nos Planos Diretores dos municípios citados, a questão dos resíduos sólidos é tratada apenas no quesito do gerenciamento (manejo e disposição final), não contemplando as diferentes dimensões da gestão integrada de resíduos sólidos, tais como planejamento, políticas públicas e gerenciamento.

O município de Sumé não dispõe de Plano Diretor, uma vez que não é obrigado a tê-lo, pois a população é menor que 20.000 habitantes, em consonância com a Lei nº 10.257/2001 (BRASIL, 2001). No entanto, o ato de não possuir o Plano Diretor, dificulta diretamente e indiretamente o processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos, pois sem planejamento é impossível alcançar a sustentabilidade no processo de gestão ambiental.

Em observância a Lei nº 12.305/2010 que instituiu a PNRS, percebeu-se que o Estado da Paraíba e os quatro municípios estudados elaboraram os respectivos Planos de Resíduos Sólidos – PRS, sendo este considerado instrumento basilar para alcançar os princípios, objetivos e metas da PNRS, e também para ter acesso aos recursos da União, ou por ela controlado, destinado a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (BRASIL, 2010).

A regulamentação do PMGIRS nos municípios de João Pessoa, Campina Grande e Sumé ocorreu através das Leis nº 12.957/2014, Lei nº 087/2014 e nº 1.154/2015, respectivamente. Em processo legislativo, assim denominado, pois o Projeto de Lei – PL deve ser submetido publicamente aos poderes executivos e legislativos, com efetiva participação

social, em processo transparente e democrático para que os conflitos sejam solucionados e acordos sejam estabelecidos, por fim, o PL aprovado e sancionado pelo Poder Executivo, transforma-se em Lei.

Em divergência, o município de Cajazeiras, sancionou o PMGIRS através do decreto nº 084/2013, a qual o processo de aprovação e sanção não há nenhuma interferência do Poder Legislativo, apenas é elaborado e assinado pelo Poder Executivo (Prefeito). Essa ação, demonstra o desinteresse na efetiva participação social e democratização da gestão pública, logo, a implementação do PMGIRS tende a fracassar, afinal se a sociedade não participa do processo, não há empoderamento e interesse em transformar a teoria em prática.

Em pesquisa realizada por Maia (2017) foi possível identificar que, no processo de planejamento, idealização e elaboração do PMGIRS nos municípios de João Pessoa e Campina Grande, houve participação social nas discussões das metas e objetivos para alcançar a sustentabilidade na gestão municipal dos resíduos sólidos, especialmente dos atores sociais diretamente envolvidos nesse panorama, que são os catadores de materiais recicláveis, as quais contaram com o apoio técnico das instituições públicas de ensino superior (UFPB, UFCG e UEPB). Ainda de acordo com a autora, no município de Cajazeiras foi observado cenário oposto ao de João Pessoa e Campina Grande, não havendo participação social nos processos decisórios do PMGIRS, enfatizando-se a exclusão dos catadores de materiais recicláveis organizados e informais.

Segundo Frateschi (2016) a participação social é um instrumento para o aprofundamento da democracia na medida em que favorece o empoderamento das minorias nos processos decisórios e contribui para que estes tenham a chance de interferir na agenda política e na formulação das políticas públicas. Mais ainda, a participação ativa e institucionalizada coloca em xeque o monopólio do juízo político e, nesse sentido, é aliada de um processo que pode favorecer o aprendizado político e a ampliação de uma cultura cívica de participação pública.

Sob esse ponto de vista, Santos (2004) afirma que, as imperfeições dos planejamentos são respostas a um complexo quadro de acontecimentos históricos e de situações político, social, econômico, ambiental e culturais peculiares a cada região do país. Conseqüentemente, enquanto instrumento do Planejamento, o Plano Diretor e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos devem considerar o aprimoramento das relações entre o ser humano e o meio ambiente, com objetivos, princípios e metas políticas transparentes e bem consolidadas, identificando aspirações da coletividade e meios para garantir e incentivar a participação social na elaboração de políticas públicas municipais.

Indiscutivelmente, o arcabouço jurídico é um dos instrumentos da gestão ambiental imprescindível para executar as políticas públicas que versam sobre os resíduos sólidos urbanos, juntamente com a efetiva participação social nas diferentes etapas. No entanto, na prática, verificou-se que no Estado da Paraíba, a gestão dos resíduos sólidos urbanos ocorre basicamente através da coleta municipal de limpeza urbana, cujo destino e disposição, comumente ocorrem em aterros controlados ou lixões, ocasionando inúmeros impactos adversos ao meio ambiente e a saúde humana, a exemplo da contaminação dos fatores bióticos (produtores e consumidores) e abióticos (solo, ar e águas superficiais e subterrâneas) por diferentes microrganismos patogênicos e compostos orgânicos e inorgânicos.

Sob esse ponto de vista, é necessário observar todo o ciclo da gestão dos resíduos sólidos, desde a participação social nas políticas públicas, planejamento, planos, programas e projetos, efetivação e cumprimento do arcabouço jurídico, geração na fonte, seleção dos recicláveis e rejeitos, tipos de destinação e disposição final.

No estado da Paraíba, foram geradas 3.551 t/dia de resíduos sólidos, correspondendo a uma geração *per capita* de 0,89 kg/hab/dia. A disposição final ainda ocorre de forma imprópria (lixões e aterros controlados) em 69,0% dos municípios (ABRELPE, 2016).

Excepcionalmente, as regiões metropolitanas de João Pessoa e Campina Grande destinam e depositam os resíduos sólidos e rejeitos coletados em aterros sanitários, atendendo um total de dez municípios. O Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa – ASMJP recebe diariamente RSU dos municípios de João Pessoa, Cabedelo, Bayeux, Santa Rita, Conde e Alhandra; já o Aterro Sanitário Metropolitano de Campina Grande acolhe os RSU dos municípios de Campina Grande, Boa Vista, Lagoa Seca e Puxinanã.

Nessa lógica, admite-se que os dados da ABRELPE não correspondem à realidade vivenciada pelos municípios paraibanos, uma vez que, do total de 223 municípios, apenas 10 depositam seus resíduos em aterros sanitários, mesmo assim, porque atuam em consórcio com regiões metropolitanas, já mencionadas. Deste modo, conclui-se que 95,5% dos municípios paraibanos destinam e depositam seus RSU incorretamente em aterros controlados e lixões.

A geração de resíduos sólidos urbanos não é compatível com o modelo de gestão efetuado pelos municípios paraibanos. No ano de 2016, no município de João Pessoa foram geradas 272.00 t/mês de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a uma geração *per capita* de 0,92 kg/hab/dia. Em Campina Grande, registrou-se a geração de 207.000 t/mês e *per capita* de 1,39 kg/hab/dia (Tabela 7; Figura 11).

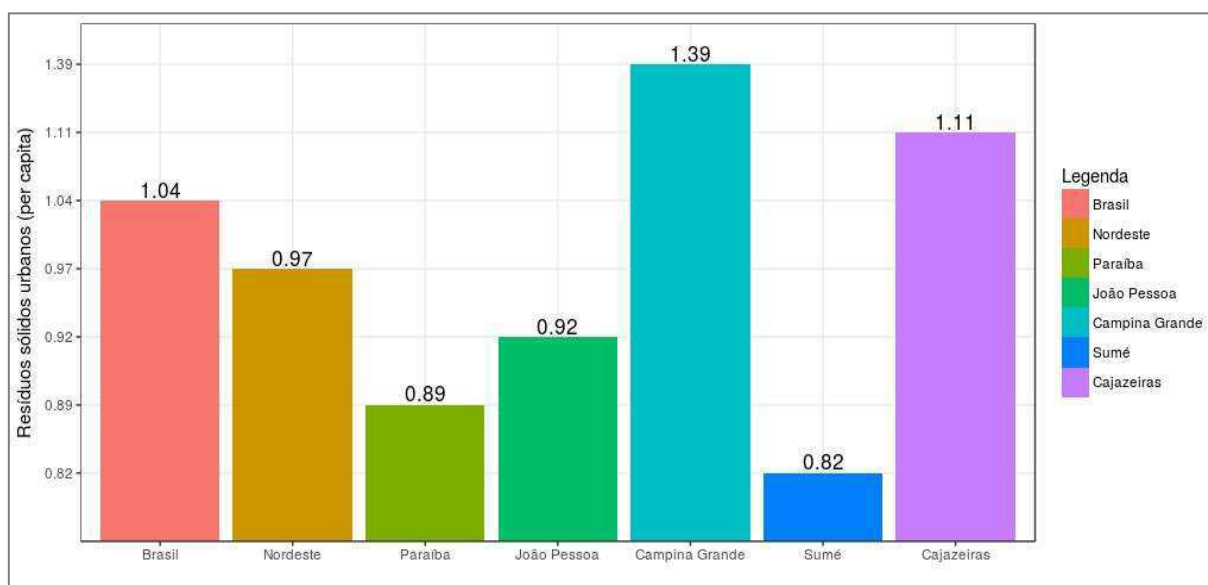
Os municípios de Sumé e Cajazeiras apesar do menor número de habitantes em relação aos grandes centros urbanos, a taxa *per capita* de geração de resíduos sólidos urbanos

equipara a grandes municípios (0,82 kg/hab/dia e 1,11 kg/hab/dia, respectivamente). Produção *per capita* diária alta, porém, de acordo com a média nacional (1,04 kg/hab/dia) e da região Nordeste (0,97 kg/hab/dia), no ano de 2016 (Figura 11; ABRELPE, 2017).

**Tabela 7.** Geração e disposição final de resíduos sólidos urbanos em João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, representando as diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba. Brasil. 2018.

Mesorregião	Geração de resíduos sólidos urbanos (2016)				
	Município	População	(t/ano)	(t/mês)	(kg/hab/dia)
Mata Paraibana	João Pessoa <sup>1</sup>	801.718	272.000	22.666	0,92
Agreste	Campina Grande <sup>2</sup>	407.754	207.000	17.250	1,39
Borborema	Sumé <sup>3</sup>	16.872	5.010	417,5	0,82
Sertão Paraibano	Cajazeiras <sup>4</sup>	61.816	25.000	2.083	1,11

Fonte: João Pessoa (2016)<sup>1</sup>; Campina Grande (2016)<sup>2</sup>; Sumé (2016)<sup>3</sup>; Cajazeiras (2016)<sup>4</sup>. Elaboração do autor.



**Figura 11.** Comparação da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Nordeste, Paraíba e municípios adjacentes no ano de 2016.

Os desafios socioambientais na gestão de resíduos sólidos no Estado da Paraíba revelam-se nas estatísticas, e o que se observa é o esquecimento da jurisprudência nas práticas diárias, dependendo basicamente do trabalho realizado pelos catadores de materiais recicláveis formalizados e não-formalizados. Estes, comumente, atuam em condições degradantes e insalubres, imersos em situações de vulnerabilidade e invisibilidade social. A exemplo, dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação que atuam no aterro controlado e lixão dos municípios de Sumé e Cajazeiras, respectivamente (Figura 12A e 12B) mesmo após oito anos da sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n° 12.305/2010) e regulamentação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.





**Figura 12.** Disposição final dos resíduos sólidos urbanos e coleta dos recicláveis pelos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nos municípios de Sumé e Cajazeiras, no Estado da Paraíba (2017). Fotos: Autoria Própria.

Segundo Cavalcante et al. (2017), as vulnerabilidades socioambientais tornam os catadores de materiais recicláveis que atuam em aterros controlados e lixões susceptíveis ao aumento de riscos no ambiente laboral, consequentemente, reduzem a saúde física e mental desses profissionais, afetando sua qualidade de vida.

Dentre as vulnerabilidades socioambientais observadas citam-se: 1) aquisição de diferentes tipos de doenças, devido às condições precárias de higiene pessoal e contato direto/indireto com agentes biológicos patogênicos presentes nos resíduos sólidos; 2) acidentes e ferimentos, ocasionados pela disposição inadequada de resíduos perfurocortantes e ausência de equipamentos de proteção individual (EPIs), que a depender da gravidade pode acarretar em invalidez ou morte; 3) desigualdade social, que corrobora para a exclusão e fragilidades socioeconômicas, fome, violência urbana, invisibilidade e abandono social (CAVALCANTE et al., 2017).

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, baseado no último Censo realizado em 2010, constatou que 10.445 pessoas declararam exercer a catação de resíduos sólidos recicláveis no Estado da Paraíba, atuando em empreendimentos coletivos e, individualmente na informalidade.

De acordo com os dados coletados, no Estado da Paraíba há 22 empreendimentos organizados em cooperativas ou associações e distribuídos nas quatro mesorregiões do Estado. Estima-se a média de 500 catadores de materiais recicláveis distribuídos entre os 22 empreendimentos apresentados no Quadro 21. Percebe-se que, apesar de 10.445 indivíduos autodeclararem a atividade de catador de materiais recicláveis enquanto profissão, apenas 5,0% estão organizados. Logo, 95,0% permanecem na informalidade, atuando nas ruas e



lixões/aterros controlados. Cenário que contribui diretamente para efetivação das vulnerabilidades socioambientais mencionadas por Cavalcante et al. (2017).

**Quadro 21.** Empreendimentos de catadores de materiais recicláveis distribuídos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba. Brasil. 2018.

Mesorregião	Município	Organização	Sigla	Total
Mata Paraibana	João Pessoa	Associação dos Trabalhadores de Material Reciclável	ASTRAMARE	06
		Associação de Materiais Recicláveis Acordo Verde	ACORDO VERDE	
		Associação dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis de João Pessoa	CATAJAMPA	
		Associação de Catadores de Resíduos de Rua de João Pessoa	ASCAREJP	
	Pedras de Fogo	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Pedras de Fogo	ASSOCAPFI	
	Santa Rita	Cooperativa de Reciclagem de Marcos Moura	COREMM	
Agreste Paraibano	Bananeiras	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Bananeiras	CATABANS	08
	Campina Grande	Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis	COTRAMARE	
		Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande	CATAMAIS	
		Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida	ARENDA	
		Associação Centro e Arte em Vidro	CAVI	
		Cooperativa de Trabalho de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande	CATA CAMPINA	
	Esperança	Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis de Esperança	CAMRESP	
	Itabaiana	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Itabaiana	ITAMARE	
Borborema	Monteiro	Associação dos Catadores de Monteiro	ACM	02
	Sumé	Associação dos Catadores de Lixo do Município de Sumé-PB	ACLMS	
Sertão Paraibano	Bonito de Santa Fé	Associação dos Catadores de Material Reciclado de Bonito de Santa Fé	ASCAMAR-BSF	06
	Cajazeiras	Associação de Catadores de Material Reciclável de Cajazeiras	ASCAMARC	
	Patos	Associação das Catadoras e Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Patos	ASCAP	06
	Pombal	Associação dos Catadores de Material Reciclável de Pombal	ASCAMARP	
	Sousa	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Sousa	ASCAMARES	
	Uiraúna	Associação dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Uiraúna	ASCAMARU	
<b>Total de Empreendimentos no Estado da Paraíba</b>				<b>22</b>

Fonte: Rota da Reciclagem (2017). Elaboração do autor.

Do total de empreendimentos identificados no Estado da Paraíba (22 empreendimentos), quatro compuseram a amostra deste estudo, por atenderem aos diferentes critérios de inclusão citados no capítulo referente à metodologia: ASCAREJP (João Pessoa/Mata Paraibana), ARENSA (Campina Grande/Agreste Paraibano), ACLMS (Sumé/Borborema) e ASCAMARC (Cajazeiras/Sertão Paraibano).

Todas as mesorregiões possuem empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, todavia, a maioria dos municípios do Estado da Paraíba não realiza a coleta seletiva institucionalizada, exceto João Pessoa (Capital) que destina 1,5% de seus recicláveis para a coleta seletiva, segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba – PERS (PARAÍBA, 2014). Este dado demonstra que na maioria dos municípios paraibanos (99,6%), apesar da alta geração *per capita* de resíduos sólidos (média de 0,89 kg/hab/dia), não há a prática da coleta seletiva institucionalizada. Não há efetivamente, a realização da coleta seletiva via poder público municipal, mesmo no município de João Pessoa, a percentagem de 1,5% torna-se insignificante mediante a geração *per capita* de 0,92 kg/hab/dia de resíduos sólidos urbanos.

Nos demais municípios estudados, quando a coleta seletiva sucede, decorre da ação de catadores de materiais recicláveis formalizados em associação ou cooperativa, empreendimento resultante de projetos desenvolvidos e apoiados pelas universidades públicas ou mesmo por Organizações não governamentais- ONGs. Há também ação dos catadores de materiais recicláveis que trabalham de forma isolada e não formalizados, com o mínimo de compreensão do seu papel na sociedade e em condições subhumanas. Trabalham a mercê da própria sorte!

Os resíduos sólidos recicláveis ainda são dispostos misturados aos rejeitos, a exemplo de resíduos sólidos sanitários (papel higiênico, fraldas descartáveis, absorventes, preservativos), e perigosos, dentre eles, os químicos, radioativos e de serviço de saúde (seringas, agulhas, lâminas, curativos, sondas, medicamentos vencidos, entre outros), proporcionando riscos ocupacionais aos profissionais que lidam com os resíduos sólidos urbanos, entre eles, os catadores de materiais recicláveis.

As consequências em misturar diversos tipos de resíduos sólidos e rejeitos consistem em intensificar a contaminação entre esses materiais, inviabilizando o retorno ao ciclo da reciclagem e reaproveitamento, expondo principalmente os catadores de materiais recicláveis a diferentes riscos ocupacionais, uma vez que estes profissionais atuam no início da pirâmide da indústria da reciclagem, participando efetivamente da coleta, triagem e venda dos recicláveis.

Bleck e Wettberg (2012) corroboram quando descrevem o cotidiano de associações de catadores de materiais recicláveis que atuam na Etiópia, Índia e Bangladesh, as quais coletam nas vias públicas os resíduos recicláveis, em meio a um cenário de ausência de saneamento básico, ruas sem pavimentação e esgotos a céu aberto, trafegando e empurrando carros manuais que chegam a pesar mais de 300 kg, quando cheios. Os autores ainda enfatizam que, comumente os resíduos estão misturados aos rejeitos, a exemplo de lâminas de barbear, seringas, vidros, baterias, expondo os catadores de materiais recicláveis a diferentes riscos, como perfurações, cortes, infecções gastrointestinais, doenças respiratórias e cutâneas, problemas musculares e esqueléticos.

Destaca-se que, quando os RSU são destinados e dispostos incorretamente em áreas de disposição final (aterro sanitário, aterros controlados ou lixões) ocasionam impactos adversos ao meio ambiente, uma vez que ao ocorrer o processo de decomposição liberam substâncias orgânicas e inorgânicas diversas e complexas na Biosfera.

Kjeldsen et al. (2002) destaca a divisão de quatro principais grupos de poluentes, encontrados em amostras de lixiviado de aterro sanitário: 1) Matéria Orgânica Dissolvida (MOD), especialmente os ácidos fúlvicos e húmicos; 2) Macrocomponentes Inorgânicos ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ); 3) Metais Pesados ( $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ); 4) Compostos Orgânicos Xenobióticos, destacando-se os hidrocarbonetos aromáticos, fenóis, clorados alifáticos, pesticidas e plastificantes.

Ressalta-se que, a maioria dos aterros sanitários brasileiros não possui nenhum tipo de tratamento para o lixiviado ou o tratamento efetuado é ineficiente, sendo considerado um dos fatores-chave no impacto ambiental adverso, conforme menciona Lins et al. (2015), a qual consiste apenas em armazenar o chorume em espaço aberto no solo e coberto com manta plástica impermeabilizada, assim como, ocorreu na implementação do aterro sanitário de Cajazeiras – PB no ano de 2003, que devido as péssimas condições de operação, tornou-se um lixão (CAVALCANTE et al., 2017).

Além das implicações ambientais pela ausência de gestão dos resíduos sólidos urbanos é possível elencar também prejuízos socioeconômicos. Moares e Zapparoli (2015) observaram que, no município de Londrina-PR a geração diária de resíduos sólidos urbanos é de 523 toneladas, e que mensalmente a prefeitura municipal gasta o valor médio de R\$1.800.000,00, em contratos temporários para coletar, transportar e aterrar os RSU.

Os autores também identificaram que a coleta seletiva é deficiente, recolhendo os recicláveis apenas em 95.000 domicílios particulares, ou seja, 57,6%. Diante o cenário de ausência de gestão dos resíduos sólidos no município de Londrina, destaca-se viabilidade

socioeconômica da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – GIRS, a qual através da sua aplicabilidade seria possível economizar em média R\$ 7.474.757,00 em cinco tipos de materiais: lata de alumínio, vidro, papel e papelão, lata de aço e plástico. Somado a redução de R\$ 2.811.477,00 com os custos de aterragem e a possibilidade de gerar 12.017 empregos com renda mensal em torno de um salário mínimo.

Sob essa perspectiva, compreende-se a coleta seletiva enquanto instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010) indispensável à efetivação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – GIRS. À medida que a coleta seletiva constitui componente integral dos sistemas de GIRS contribui significativamente para diminuição dos custos envolvidos na limpeza urbana, como também corrobora na mitigação de impactos ambientais adversos, a exemplo das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> (Dióxido de Carbono e Metano, respectivamente). Embora os custos variem em decorrência do tamanho e da densidade populacional, localização, mão de obra qualificada, dentre outros fatores, citados por Jaunich et al. (2016).

A participação social na coleta seletiva é um desafio constante, exigindo esforços mútuos dos diferentes atores sociais envolvidos no processo da GIRS. Nesse sentido, a PNRS definiu, por meio do Decreto nº 7.404/10, que os sistemas de coleta seletiva e de logística reversa deverão priorizar a participação dos catadores de materiais recicláveis, e que os planos municipais deverão definir programas e ações para sua inclusão nos processos, observando a dispensa de licitação para a contratação de empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, estimulando o fortalecimento institucional e à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, e a melhoria das suas condições de trabalho (BRASIL, 2010).

A gestão de resíduos sólidos urbanos envolve diversas etapas, segmentos e atores sociais, demandando a interrelação e a integralidade numa perspectiva sistêmica em prol do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, destacam-se no Quadro 22, os modelos de gestão de resíduos sólidos identificados nos municípios em estudo (João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras), os princípios previstos no Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos – PMGIRS e as principais ações efetivadas, após a regulamentação do PMGIRS (Quadro 22).

**Quadro 22.** Análise comparativa da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba. Brasil. 2017.

Mesorregião	Município	Modelo de Gestão	Princípios	Principais Ações Efetivadas	Regulamentação do PMGIRS*
Mata Paraibana	João Pessoa	Estabelece a coleta seletiva porta a porta através do exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis organizados em associações (Quadro 3), com a participação e incentivo através do Projeto “Limpinho 3R” da Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana – EMLUR. Os resíduos sólidos e rejeitos coletados pelos caminhões compactadores da limpeza urbana são encaminhados e dispostos em aterro sanitário.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenção e precaução;</li> <li>- Desenvolvimento sustentável;</li> <li>- Responsabilidade socioambiental;</li> <li>- Redução;</li> <li>- Reuso;</li> <li>- Reciclagem;</li> <li>- Recuperação;</li> <li>- Universalização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpeza urbana;</li> <li>- Encerramento do Lixão do Roger, o maior da Paraíba;</li> <li>- Construção e operacionalização do Aterro Sanitário Metropolitano;</li> <li>- Implantação da coleta seletiva em Tambaú, Cabo Branco, Miramar e parte de Manaíra;</li> <li>- Projeto “<i>Projeto limpinho 3R</i>”;</li> <li>- Aplicativo “<i>Olha isso Limpinho</i>”;</li> <li>- Pagamento de aluguel, água e energia, fornecimento diário de “quentinhas” no horário de almoço e disponibilização de um caminhão baú para as Associações de catadores de materiais recicláveis.</li> </ul>	Lei nº 12.957/2014
Agreste	Campina Grande	Concebe a coleta seletiva unicamente através do trabalho dos catadores de materiais recicláveis organizados e informais. A prefeitura juntamente com as instituições de ensino superior (UEPB e UFCG) e a Ong Centrac discutem desde 2015, a institucionalização da coleta seletiva e o pagamento dos serviços prestados pelos catadores de materiais recicláveis organizados, sendo a primeira iniciativa no Projeto “Recicla São João” em 2016 e 2017. Os demais resíduos são coletados por empresa terceirizada, destinando e dispostos em aterro sanitário.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenção e precaução;</li> <li>- Reutilização;</li> <li>- Redução;</li> <li>- Reciclagem;</li> <li>- Consumo Sustentável;</li> <li>- Economia Verde;</li> <li>- Sustentabilidade;</li> <li>- Responsabilidade compartilhada;</li> <li>- Inclusão e fortalecimento de catadores de materiais recicláveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpeza urbana;</li> <li>- Encerramento do Lixão;</li> <li>- Construção e operacionalização do Aterro Sanitário;</li> <li>- Projeto “<i>Recicla São João</i>”;</li> <li>- Concessão de área para construção de um galpão para a ARENSA;</li> <li>- Projeto para pagamento dos serviços prestados pelos catadores de materiais recicláveis organizados em Associações e Cooperativas.</li> </ul>	Lei nº 087/2014

(Continua).

**Quadro 22.** Análise comparativa da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba. Brasil. 2017. (Continuação).

Mesorregião	Municípios	Modelo de Gestão	Princípios	Principais Ações Efetivadas	Regulamentação do PMGIRS*
Borborema	Sumé	Institui a gestão de resíduos sólidos unicamente através da limpeza urbana, a qual é de responsabilidade da prefeitura, que coleta e encaminha os resíduos para o aterro controlado, onde está inserida a única organização de catadores de materiais recicláveis. No aterro controlado são dispostos todos os tipos de resíduos, inclusive os resíduos de serviço de saúde, que são dispostos ao solo e queimados, constituindo uma irregularidade e risco ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenção e precaução;</li> <li>- Poluidor-pagador;</li> <li>- Protetor-recebedor;</li> <li>- Visão sistêmica;</li> <li>- Desenvolvimento sustentável;</li> <li>- Ecoeficiência</li> <li>- Responsabilidade compartilhada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpeza urbana;</li> <li>- Encerramento do Lixão e construção de aterro controlado/lixão;</li> <li>- Construção de campo de futebol na área de desativação do antigo Lixão;</li> <li>- Contribuição na oficialização da única associação de catadores de materiais recicláveis;</li> <li>- Distribuição de EPIs para a Associação de catadores de materiais recicláveis.</li> </ul>	Lei nº 1.154/2015
Sertão Paraibano	Cajazeiras	Regulamenta a coleta dos resíduos sólidos urbanos por empresa privada sob contrato da prefeitura, encaminhando esses materiais para o lixão municipal. A coleta seletiva é incipiente, ocorrendo apenas em alguns pontos comerciais e residências no Centro da cidade através do trabalho dos catadores de materiais recicláveis da ASCAMARC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução;</li> <li>- Reciclagem;</li> <li>- Reaproveitamento;</li> <li>- Desenvolvimento socioeconômico;</li> <li>- Valorização dos resíduos sólidos;</li> <li>- Inclusão e fortalecimento de catadores de materiais recicláveis;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpeza urbana;</li> <li>- Encerramento do “Lixão Capoeiras”;</li> <li>- Construção do Aterro sanitário em 2003, que no mesmo ano tornou-se um lixão;</li> <li>- Doação de um terreno para construção futura de um galpão para a Associação de catadores de materiais recicláveis (ASCAMARC).</li> </ul>	Decreto nº 084/2013

Fonte: Campina Grande-PB (2014); Cajazeiras-PB (2013); João Pessoa-PB (2016); Sumé-PB (2015). Legenda: PMGIRS\*-Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Elaboração do Autor.

Verifica-se através dos dados elucidados que, nenhum município alvo do estudo, atingiu a destinação e disposição ambientalmente adequada, uma vez que resíduos recicláveis ainda são encaminhados e aterrados, ocasionando diferentes impactos socioambientais adversos, entre eles poluição e contaminação dos diferentes ecossistemas, degradação ambiental, desperdício de matéria prima e recursos naturais, prejuízos socioeconômicos, entre outros.

Nos municípios de João Pessoa e Campina Grande há esforços tênues na implementação do PMGIRS. As ações de institucionalização de Programas e Campanhas, a exemplo do “*Limpinho 3R*”, no município de João Pessoa, e o “*Recicla São João*” no município de Campina Grande, que não sensibilizam a sociedade sobre a importância de selecionar e destinar os resíduos gerados em prol da sustentabilidade.

Esses Programas de coleta seletiva estão voltados para a questão do “*Marketing verde*” do tipo *Greenwashing*<sup>6</sup>, evidenciando-se que os gestores pretendem passar uma imagem de preocupação com o meio ambiente. No entanto, o discurso não se efetiva na prática, ou quando se efetiva, ocorre por curto período, apenas para chamar atenção da mídia local/nacional/internacional, como acontece no Programa “*Recicla São João*”, no município de Campina Grande-PB, cuja coleta seletiva é incentivada apenas durante os 30 dias do evento, após esse período de chamamento midiático ocorre uma amnésia generalizada.

Nos municípios estudados, a coleta seletiva ocorre primordialmente através dos serviços prestados pelos catadores de materiais recicláveis organizados e informais. Na maioria dos municípios paraibanos os catadores de materiais recicláveis não recebem nenhum apoio financeiro por parte dos gestores públicos municipais pelos serviços ambientais prestados, com exceção do município de João Pessoa, que por ordem do Ministério Público e do Ministério do Trabalho efetua o pagamento de aluguel, água e energia, fornece diariamente o almoço e disponibiliza um caminhão baú para as Associações de catadores de materiais recicláveis.

Destaca-se que o município de Campina Grande discute desde 2014 com as instituições de ensino superior (UEPB e UFCG) e a ONG Centrac a contratação e o pagamento pelos serviços de coleta seletiva prestados pelos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis que atuam no município, todavia, até o momento nenhuma ação foi posta em prática no sentido de concretizar os debates que se arrastam ao longo destes quatro anos.

---

<sup>6</sup>**Greenwashing:** Significa “*lavagem verde*”, trata-se de um anglicismo que indica a publicidade enganosa, declarações vagas, exagero nos atributos, maquiagem dos produtos e serviços voltados para o uso inapropriado do discurso da sustentabilidade e do marketing verde a fim de obter vantagens socioeconômicas.

No Quadro 23 apresenta-se, como ocorre atualmente a destinação e disposição dos resíduos sólidos recicláveis e rejeitos em João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Estado da Paraíba, Brasil.

**Quadro 23.** Destinação e disposição final de resíduos sólidos urbanos nas diferentes mesorregiões da Paraíba, Brasil. 2017.

Estado da Paraíba		Resíduos sólidos urbanos								
Mesorregião	Município	Destinação Final						Disposição Final		
		Institucionalização da coleta seletiva	CMR organizados	CMR informais	Logística reversa	Compostagem	Aproveitamento energético	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão
Mata Paraibana	João Pessoa	■	■	■	■			■		
Agreste	Campina Grande		■	■	■	■		■		
Borborema	Sumé		■	■					■	
Sertão Paraibano	Cajazeiras		■	■						■

Legenda: CMR – Catadores de Materiais Recicláveis. Elaboração do Autor.

Enfatiza-se que os Aterros sanitários metropolitanos dos municípios de João Pessoa e Campina Grande operam apenas através da deposição e aterramento dos resíduos e rejeitos oriundos da coleta pública municipal, não havendo nenhum outro tipo de tratamento, a exemplo da compostagem e/ou aproveitamento energético dos gases gerados pela decomposição da matéria orgânica (Quadro 13).

Ibañez-Forés et al. (2018) destacam que, embora o conteúdo de material orgânico gerado no município de João Pessoa represente cerca de 54% dos resíduos, estes não são submetidos a nenhum processo de recuperação de energia, contribuindo efetivamente com diferentes impactos adversos no meio ambiente. A incorporação de técnicas que envolvem a recuperação dos materiais orgânicos, como compostagem ou biometanização<sup>7</sup>, são estratégias úteis que podem reduzir significativamente os impactos adversos gerados.

No município de Campina Grande, observam-se iniciativas de tratamento aeróbio descentralizado, especialmente nos bairros de Santa Rosa e Malvinas, promovidos exclusivamente por projetos de pesquisa e extensão da Universidade Estadual da Paraíba, sem qualquer apoio financeiro ou incentivo por parte dos gestores públicos.

No bairro Santa Rosa, a parcela orgânica coletada de 43 residências era destinada ao Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares –

<sup>7</sup>**Biometanização:** tratamento anaeróbio dos resíduos sólidos orgânicos putrescíveis, especialmente para produção energética de biogás em aterros sanitários.



SITRADERO, onde passava por processo de compostagem. Enfatiza-se que durante os meses de março a abril de 2012 foram destinados 1.371,09 kg de resíduos orgânicos para tratamento aeróbio, e 834,64 kg de recicláveis (papel, plásticos, vidros e metais) encaminhados para a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida – ARENSA, evitando que estes fossem encaminhados para o aterro sanitário e ocasionasse impactos ambientais negativos (MAIA et al., 2013).

Apesar da iniciativa exemplar no bairro Santa Rosa, o projeto de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Domiciliares que tem se destacado no município de Campina Grande é o desenvolvido no bairro Malvinas o qual mobilizou através de estratégias em Educação Ambiental os líderes comunitários, sendo possível alcançar os demais segmentos sociais e implementar a coleta seletiva voluntária em 355 residências (ARAÚJO et al., 2017). Destinando os resíduos sólidos recicláveis segregados e higienizados para a ARENSA; e encaminhando a parcela orgânica para tratamento aeróbio descentralizado (compostagem).

Estudos de análise gravimétrica revelaram que a geração *per capita* do bairro Malvinas é de 0,97 kg/dia de resíduos sólidos domiciliares, e que a maior parte destes é passível de reaproveitamento, reciclagem ou reutilização (83,0%), reafirmando a importância da efetivação da coleta seletiva na fonte geradora enquanto uma das ações que compreende a gestão integrada de resíduos sólidos (ARAÚJO et al., 2017; NASCIMENTO et al., 2017).

Do total de resíduos sólidos recicláveis gerados no bairro Malvinas, 64% correspondem à parcela orgânica que apresenta alto potencial de contaminação requerendo tratamento antes de dispor no meio ambiente. Destaca-se que os resíduos sólidos orgânicos domiciliares apresentaram os seguintes valores de contaminação: 1,9 ovos de helmintos/gST; resíduos de flores: 2,8 ovos de helmintos/gST e resíduos de folhas: 5,1 ovos de helmintos/gST, constatando-se a péssima qualidade sanitária dos resíduos sólidos orgânicos e sugerindo importante fonte de contaminação socioambiental (ARAÚJO et al., 2017; NASCIMENTO et al., 2017).

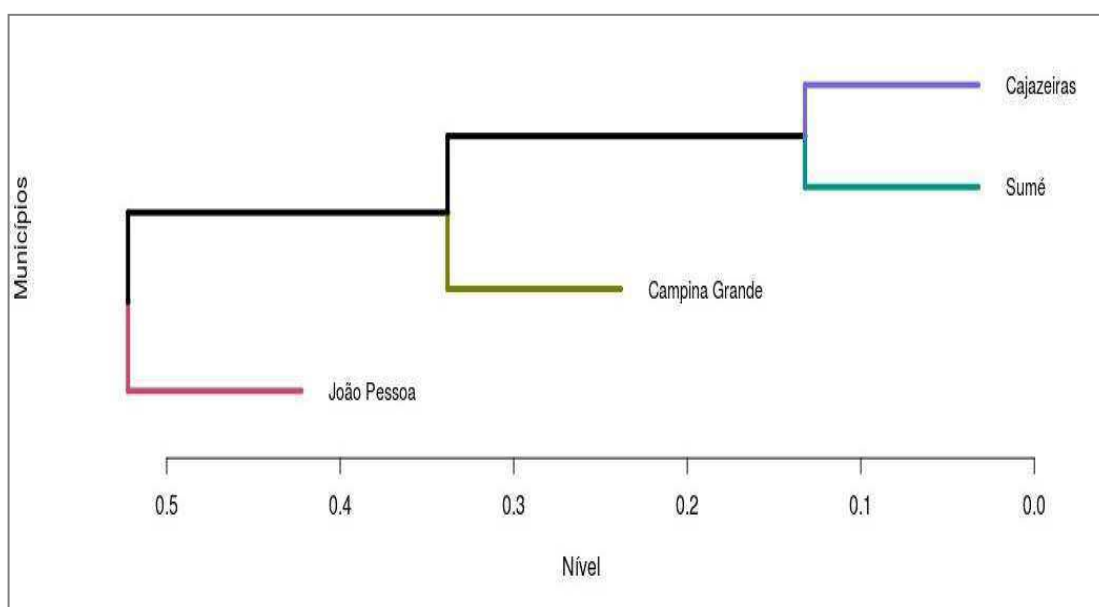
Como já foi citado anteriormente, não há tratamento por biometanização da fração orgânica nos aterros sanitários metropolitanos de João Pessoa e Campina Grande, desperdiçando o biogás na atmosfera, quando este poderia ser utilizado enquanto fonte de energia elétrica, minimizando os impactos adversos ocasionados no meio ambiente, especialmente o CH<sub>4</sub> (Gás Metano).

Nas camadas inferiores de aterros sanitários, aterros controlados e lixões, a concentração de oxigênio é baixa e os componentes orgânicos biodegradáveis são decompostos por processo biológico anaeróbico, gerando um gás contendo cerca de 50-60%

de metano (EPA, 2017). O potencial de aquecimento global do CH<sub>4</sub> é estimado em 25 vezes maior do que o do CO<sub>2</sub> (MYHRE et al., 2013). Desse modo, as áreas de disposição final de RSU estão entre as maiores fontes de emissões de CH<sub>4</sub> (KORMI et al., 2017). Além disso, em altas concentrações, o biogás produzido nessas áreas representa risco de explosão (SILVA et al., 2017).

Sob essa ótica, Lima et al. (2017), destaca que o biogás produzido em aterro sanitário, deve ser visualizado e valorizado enquanto uma fonte alternativa importante de energia renovável para a geração de energia elétrica. Infelizmente no Brasil, apesar do significativo número de aterros sanitários operacionais, o país possui apenas 17 usinas de energia de biogás nessas áreas de disposição final de RSU, a qual a produção em megawatt corresponde a uma média anual de 122 MW de capacidade.

Através da análise de agrupamento com a aplicação da distância de Gower e o método de Ward foi possível agrupar os municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras observando-se as similaridades entre eles em um dendrograma (Figura 13), com base nos dados apresentados na Tabela 7 e nos Quadros de 26 a 28, enfatizando as variáveis: população; presença de organizações de catadores de materiais recicláveis; tonelada/dia de resíduos sólidos gerados; institucionalização da coleta seletiva; fornecimento de EPIs, almoço, aluguel e transporte; atuação de catadores de materiais recicláveis informais na coleta seletiva; logística reversa; compostagem; aproveitamento energético e tipo de disposição final (aterro sanitário, aterro controlado e lixão).



**Figura 13.** Dendrograma com Análise de agrupamento com aplicação da distância de Gower e o método de Ward para os municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras. Brasil. 2017.

No dendrograma constata-se a formação de três grupos: {João Pessoa}, {Campina Grande} e {Sumé, Cajazeiras} (Figura 13). Considerando-se as variáveis analisadas, sugerem-se as seguintes explicações para a divisão dos grupos: o porte dos municípios<sup>8</sup> em grande (João Pessoa), médio (Campina Grande) e pequeno (Sumé e Cajazeiras) e a complexidade de auto-organização e apoio institucional via poderes públicos para as associações de catadores de materiais recicláveis pertencentes a cada município.

O município de João Pessoa detentor do maior nível de organização da coleta, destinação e disposição dos resíduos sólidos está em um grupo à parte, diferenciando-se estatisticamente de forma significativa. Os municípios de Cajazeiras e Sumé possuem menor capacidade organizacional, constituindo-se um grupo próprio. Campina Grande, porém, situa-se entre João Pessoa e Sumé/Cajazeiras (Figura 13).

Diferentes fatores são indispensáveis à gestão de resíduos sólidos, favorecendo o alcance dos seus objetivos. Destacam-se entre estes fatores o planejamento, a participação, o reconhecimento e investimento. Nenhum dos municípios, alvo do estudo, contempla na prática os princípios preconizados em seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, implicando diretamente e proporcionalmente ao insucesso.

Foram observadas ao longo da pesquisa ações pontuais executadas pelos gestores públicos municipais e forte dependência das ações de projetos de extensão e pesquisa via instituições de ensino superior e Ongs para efetivação dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei nº 12.305/2010.

Sete anos da publicação da PNRS e a maioria dos municípios paraibanos insiste na insustentabilidade e persiste em contrapor a legislação ambiental e o artigo 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), especialmente quando dispõe os resíduos sólidos coletados em lixões sem nenhum tratamento prévio. Nesse sentido, é de suma importância conhecer o histórico de encerramento dos lixões e abertura de aterros sanitários dos municípios alvo do estudo, evidenciando se houve ou não, avanços positivos, contribuindo para o processo de gestão de resíduos sólidos urbanos, como mostram os dados apresentados no Quadro 24.

---

<sup>8</sup>De acordo com a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (BRASIL, 2011).

**Quadro 24.** Histórico do encerramento dos lixões e estruturação de aterros sanitários nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras no Estado da Paraíba. Brasil, 2017.

Município	Histórico		Fonte
João Pessoa	1º Momento	Lixão de São Miguel: primeira área de disposição de resíduos sólidos do município de João Pessoa.	Nobrega, (2003)
	2º Momento	A partir do ano de 1958, inserção de novo espaço a ser usado enquanto lixão, inicialmente chamado de Batatão e, posteriormente, de Lixão do Roger. O Lixão do Roger ocupou, durante 45 anos, uma área de 17 hectares, imprópria, em uma área de preservação permanente. Abrigando 296 famílias de catadores de materiais recicláveis, que sobreviviam dos resíduos coletados no local.	Carvalho, (2001); João Pessoa, (2008)
	Atualmente	Em 05 de Agosto de 2003, a partir do encerramento do lixão do Roger, os resíduos sólidos urbanos passaram a ser encaminhados para o Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa – ASMJP. No entanto, estudos recentes demonstram que o ASMJP enfrenta problemas em sua gestão.	João Pessoa, (2014); Silva, (2014)
Campina Grande	1º Momento	Até o ano de 1992, operava um lixão localizado a 2 km do aeroporto João Suassuna. Essa proximidade desencadeava diversos conflitos, dentre eles o risco de colisão entre as aves e aeronaves.	Carvalho; Guerra, (2015)
	2º Momento	A partir de 1992, o lixão foi transferido para uma área de 35 hectares, o “Lixão do Mutirão”, localizado na Alça Sudoeste, Rodovia BR-230, a qual não sanou os conflitos com a administração aeroportuária. Além disso, não havia nenhuma preocupação no tocante à saúde pública, em principal, para com a população de 600 catadores de materiais recicláveis que atuavam na localidade.	Carvalho; Guerra, (2015); Pereira; Melo, (2008)
	3º Momento	Em 05 de janeiro de 2012, o poder público encerrou as atividades no “Lixão do Mutirão” encaminhando os resíduos sólidos para um aterro consorciado construído no município de Puxinanã-PB. Em três anos de operação o aterro sanitário se transformou em um novo lixão, ocasionando inúmeros impactos ambientais negativos na região, além dos conflitos sociais, principalmente em relação a reserva hídrica Açude Evaldo Gonçalves, responsável pelo abastecimento do município de Puxinanã-PB.	Pereira, (2013)
Campina Grande	Atualmente	Desde o dia 07 de julho de 2015, opera um novo aterro privado, projetado em uma área de 90 hectares, e localizado na Fazenda Logradouro II, Rodovia PB-138, km 10, na região rural de Campina Grande-PB. No entanto, aterra-se, grande quantidade de resíduos recicláveis, comprovando a incipiência da coleta seletiva municipal.	Campina Grande (2015)
Sumé	1º Momento	Até agosto de 2015, os resíduos sólidos eram encaminhados diariamente para um lixão, que ocupava uma área de 10,83 hectares e estava localizado na zona urbana e distante 2,5 km do centro da cidade e situado em área contígua ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande – CDSA/UFPG.	Silva et al., (2013)

**Quadro 24.** Histórico do encerramento dos lixões e estruturação de aterros sanitários nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras no Estado da Paraíba. Brasil, 2017(Continuação).

Município	Histórico		Fonte
	Atualmente	Operando desde agosto de 2015, os resíduos sólidos são encaminhados para um aterro controlado, localizado a 6 km do município de Sumé-PB, BR 412. A área do lixão desativado está sendo empregada enquanto campo de futebol, cenário bastante preocupante, uma vez que não há divulgado se a área passou pelo processo de recuperação de área degradada, apenas os rejeitos e resíduos que ali estavam dispostos foram aterrados, evidenciando a ausência de planejamento ambiental.	Sumé, (2016)
Cajazeiras	1º Momento	Em 2003, encerrou-se o lixão “Capoeiras” e foi construído o aterro sanitário no sítio Guaribas.	Silva et al. (2008); Cajazeiras (2013); Santos; Novikoff; Santos (2017); Cavalcante et al. (2017)
	Atualmente	Devido à má gestão do aterro sanitário, este se transformou em um lixão, a qual os resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviço de saúde são dispostos diretamente no solo, sem nenhum tratamento prévio. Em meio ao amontoado de resíduos sólidos, atuam os catadores de materiais recicláveis, informais e organizados em associação, desdobrando-se para segregar os recicláveis passíveis de comercialização, em condições degradantes e insalubres.	

Elaboração do autor.

O cenário observado no município de Sumé – PB é bastante preocupante e evidencia a ausência de planejamento ambiental e despreocupação dos gestores públicos ao implementar um campo de futebol em uma área de lixão desativado (Quadros 27 e 29). Não há divulgação se a referida área passou pelo processo de recuperação de área degradada ou descontaminação.

Apenas uma parte dos rejeitos e resíduos que ali estava disposta superficialmente, foi transferida para o atual aterro controlado, e este, pode ser considerado um verdadeiro lixão, uma vez que os resíduos sólidos são apenas aterrados de 15 em 15 dias, como pode ser evidenciado nas falas dos catadores de materiais recicláveis da Associação ACLMS:

*“O trator visita o aterro e faz a reviravolta no lixo uma vez na semana ou a cada quinze dias”* (C1SU).

*“Esse lixo não pode tá assim não, se a Sudema chegar aqui, leva uma multa! Da outra vez, a prefeitura foi multada em R\$ 800 mil, por causa do lixo espalhado, mas conseguiram derrubar!”* (C1SU).

*“Aqui, eles deviam colocar canos, pois daqui uns 10-20 anos, isso aqui vai explodir! Por causa da fermentação, igual o morro do Bumba!”* (C1SU).

Este fato remete a tragédia ocorrida no Morro do Bumba, no ano de 2010 em Niterói-RJ, em que famílias inteiras residentes dessa área de risco, onde funcionava anteriormente um

lixão (1970 até 1982), passaram por uma das maiores tragédias do Brasil, em que com a vinda de um inverno rigoroso, com o lixiviamento das águas no solo e ativação das atividades dos microrganismos anaeróbicos, ocorreram os deslizamentos de solo, soterrando centenas de imóveis, e a morte de 166<sup>9</sup> pessoas, e 10 mil ficaram desabrigadas (REZENDE, 2016).

A análise de mapas temáticos também fornece importantes informações da realidade vivida, especialmente as ações antrópicas em determinada área ao longo dos anos. Nesse sentido, o geoprocessamento destaca-se enquanto valioso instrumento, capaz de evidenciar os impactos adversos ocasionados pela ausência de gestão de resíduos sólidos, através de a análise geoespacial da paisagem.

A paisagem observada na área do lixão do município de Cajazeiras – PB aponta para uma alteração bem dinâmica, desde o ano de 2003 com a construção do aterro sanitário até a sua transformação em um lixão, ao longo de 13 anos (Figuras 14, 15 e 16).

Esse cenário evidencia a ausência de cuidado, planejamento e desinteresse da sociedade em geral em relação aos problemas socioambientais ocasionados por esse tipo de disposição final.

Em 2003, encerrava-se o primeiro lixão do município de Cajazeiras – PB, o “*Lixão Capoeiras*”, e iniciavam as atividades no Aterro Sanitário de Cajazeiras- ASC (Quadro 24; Figura 14), planejado para uma área de quase 12 hectares na zona rural do município, há uma distância de 2 km do perímetro urbano, na época. Para construção do ASC, que iniciou em janeiro de 2002 foi investido o valor de R\$ 755.905,00, financiado pelo Ministério do Meio Ambiente (SILVA et al., 2008).

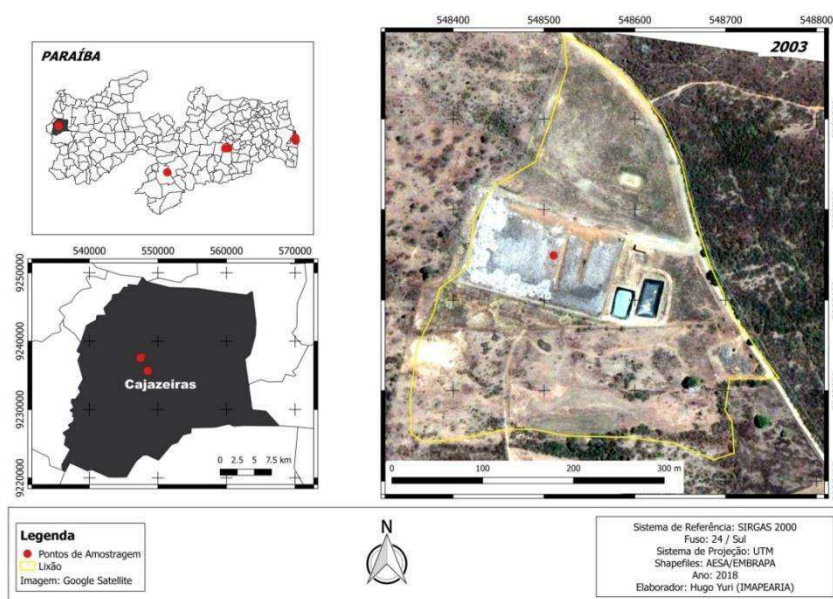
Destaca-se que a Prefeitura Municipal de Cajazeiras – PB, não submeteu o projeto à apreciação do órgão de controle ambiental do Estado, a Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, para obtenção das licenças ambientais necessárias (Licença Prévia – LP; Licença de Instalação – LI e Licença de Operação – LO); tampouco apresentou um Plano de Controle Ambiental, o que levou à aplicação de multa (SILVA et al., 2008).

A Figura 14, representa nitidamente o processo de implementação do ASC, em 2003. Observa-se o intenso desmatamento das formações vegetacionais Caatinga, permanecendo a leste parte da vegetação natural conservada. Mesmo no ano da implementação, ao observar a imagem de satélite (Figura 14), percebe-se que o aterro sanitário não está operando corretamente, os resíduos sólidos não estão sendo aterrados, apenas dispostos no solo, sem

---

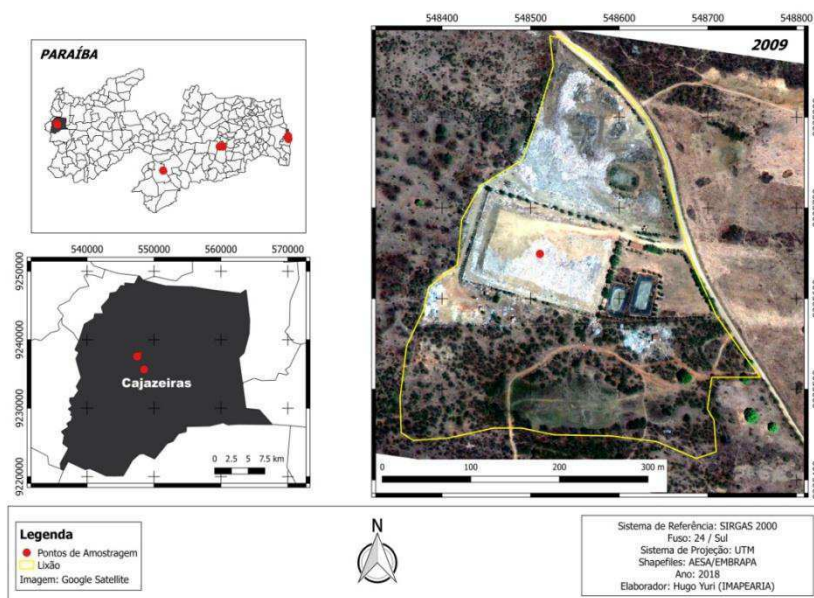
9 Dados de acordo com o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro. 2010. Relatório sobre o evento do Morro do Bumba, Relatório Interno, Diretoria de Geologia.

nenhum tratamento prévio, e o chorume drenado e estocado em lagoas impermeabilizadas com manta de Polietileno de Alta Densidade – PEAD.



**Figura 14.** Paisagem da área do lixão do município de Cajazeiras-PB: construção do aterro sanitário no ano de 2003.

Como observado ainda no ano de 2003 a má gestão do ASC ( Figura 15), representada pela imagem de satélite no ano de 2009, concretiza a transformação do aterro sanitário em um vazadouro a céu aberto, ao longo de seis anos. A área de disposição de resíduos sólidos expande significativamente ao norte, no espaço a qual a vegetação tentava se restabelecer naturalmente. A vegetação natural ao leste que havia sido conservada em 2003, foi totalmente desmatada, possivelmente alterando o comportamento das populações de espécies faunísticas, a exemplo de deslocamento, nidificação, forrageamento, entre outros.

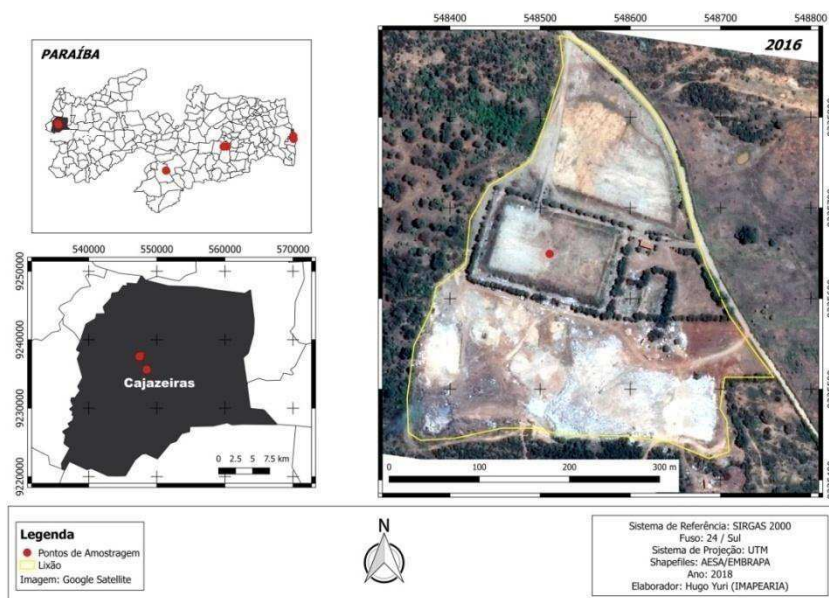


**Figura 15.** Paisagem da área do lixão do município de Cajazeiras-PB: transformação do aterro sanitário em um lixão ao longo de seis anos, registro de 2009.



Observa-se na porção sul, dentro da área do lixão, o processo de sucessão ecológica, com restabelecimento natural de espécies florísticas nativas. Provavelmente esse espaço deveria abrigar espécies faunísticas, utilizando os corredos ecológicos presentes para dispersão e manutenção da diversidade ecológica, mesmo com a presença da barreira geográfica (estrada). Constata-se também, que os resíduos sólidos começam a ser dispostos também nessa região que se encontra em processo de restauração natural, degradando e impactando negativamente a paisagem por ação antrópica (Figura 15).

A Figura 16, com imagem de satélite do ano de 2016, evidencia o estabelecimento do lixão no município de Cajazeiras – PB ao longo de 13 anos após a construção do Aterro Sanitário – ASC em 2003 (Figura 15). Verifica-se que, a área ao sul, que passava por restauração natural em 2009 (Figura 15) foi novamente degradada, em decorrência do desmatamento e disposição inadequada de resíduos sólidos. Dentro do espaço do lixão, foram mantidos alguns corredores ecológicos, e a porção oeste em contingência ao lixão permanece conservada e em processo de sucessão ecológica, demonstrando o quão a natureza se mostra resiliente às atividades antrópicas desordenadas.



**Figura 16.** Paisagem da área do lixão do município de Cajazeiras-PB: situação atual, após 13 anos da construção do aterro sanitário, registro de 2016.

Ao longo de 13 anos de ocupação e uso desordenado do solo na área do lixão, entre 2003 a 2016, constata-se que a vegetação natural foi alterada, a ponto de mudar de “lugar”, em 2003 era no leste e em 2016 a oeste. Todas as atividades antrópicas nessa paisagem



mudaram a homeorrese<sup>10</sup> do ecossistema, provocando alterações acentuadas a ponto de produzir inúmeros desequilíbrios nas teias tróficas, e impactos adversos no solo, ar e águas subterrâneas e superficiais (Figura 16).

Os dados elucidados evidenciam e reafirmam a ausência da gestão de resíduos sólidos em João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, expandindo-se também para os demais municípios do Estado da Paraíba. Os gestores públicos e a sociedade não estão sensíveis aos impactos socioambientais negativos ocasionados pela ausência desse importante instrumento ambiental: a gestão dos resíduos sólidos urbanos. O cenário paraibano evidencia também que, apenas o arcabouço jurídico não é suficiente para pôr em prática as ações sustentáveis, necessitando primordialmente, da aceitabilidade e vontade de mudanças por parte dos gestores e dos diferentes segmentos da sociedade, que devem ser incluídos nos processos de tomada de decisões.

## **5.2. A história de luta, organização e infraestrutura das associações de catadores de materiais recicláveis nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba**

Nas últimas décadas, as principais organizações de catadores de materiais recicláveis que atuam no território nacional, mostram-se cada vez mais articuladas, principalmente através do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), que os torna visíveis perante a sociedade, fortalece a participação em políticas públicas, favorecendo possivelmente, melhores condições de trabalho e de vida.

Este é um cenário bastante positivo, pois, demonstra que o catador de materiais recicláveis está a cada dia mais consciente do seu papel na sociedade e conseqüentemente, para o meio ambiente. Gomes, Ribeiro e Rezende (2017) corroboram quando afirmam que, os catadores de materiais recicláveis, em uma nova perspectiva, têm se apropriado do discurso ambientalista em busca de um modelo de identidade, superando a estigmatização da marginalização e adjetivação do “*catador de lixo*”, provocando a superação da injustiça simbólica a qual está submetido.

Entre as principais conquistas obtidas pelos catadores de materiais recicláveis destacam-se: a criação do Fórum Nacional de Lixo e Cidadania (1998); o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR (2001); o reconhecimento dos

---

<sup>10</sup>**Homeorrese:** representa a “*transformação*”, ou um equilíbrio dinâmico decorrente de novas contingências impostas por alterações acentuadas do meio, as quais produzem desequilíbrios tais, que somente uma reconstrução ou reestruturação podem reequilibrar.

catadores de materiais recicláveis pela Classificação Brasileira de Ocupação – CBO (2002); Decreto de nº 5.940/2006, que institucionalizou o repasse dos materiais recicláveis das instituições públicas aos catadores de materiais recicláveis; a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (2010) e o Programa Pró-catador (2010).

As conquistas citadas em nível nacional, especialmente através do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis são reflexos de uma nova percepção atribuída à profissão catador de materiais recicláveis que ao longo dos anos impulsiona as lutas em prol do reconhecimento e valorização do trabalho exercido. Houve e há a necessidade constante de valorização individual e coletiva do recurso humano – catador de materiais recicláveis – a qual, através das relações sociais vem construindo o diálogo crítico como princípio do trabalho, expressando inúmeros impactos socioambientais positivos, entre eles a conquista de uma profissão reconhecida e institucionalizada, conforme prevê a Classificação de Ocupações do Ministério do Trabalho e Emprego (CBOMTE), através da Portaria nº 397, divulgada em 2002 (BRASIL, 2002).

A nova Classificação de Ocupações do Ministério do Trabalho e Emprego (CBOMTE), divulgada em 2002 através da Portaria 397, reconheceu a profissão catador de material reciclável sob o código 5192-05,

Destaca-se que, o MNCR atua a partir de princípios de autogestão, democracia e ação direta, independência e solidariedade de classe e com uma estrutura que comporta desde a participação e decisão das bases orgânicas até a representação nacional. Com esses princípios e estrutura, constitui-se em uma instância de organização e defesa dos interesses dos catadores de materiais recicláveis pelos próprios catadores de materiais recicláveis (BORTOLI, 2013).

As lutas dos catadores de materiais recicláveis brasileiros se expressam, sobretudo, na tentativa de reverter o cenário dialético de “exclusão por inclusão”, destacado por Medeiros e Macedo (2006), enquanto uma profissão que socialmente inclui através do exercício do trabalho, porém, ao mesmo tempo se torna excludente pelas condições das atividades desempenhadas, resultando em um panorama de invisibilidade histórica.

Bortoli (2013) acrescenta que, a semelhança das condições de vida e trabalho que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis de várias cidades do mundo tem motivado a sua organização em âmbitos local, nacional e internacional.

Na América Latina, estes profissionais cotidianamente denunciam situações de precariedade, maus tratos, humilhações e enfrentamento de concorrência “desleal” com a implantação de políticas de privatização dos serviços de coleta seletiva e a criação de políticas higienizadoras e criminalizadoras.

Maia (2017) corrobora quando menciona que, a luta dos catadores de materiais recicláveis por melhores condições de trabalho, reconhecimento profissional e qualidade de vida, ocorre em meio ao preconceito social e a falta de compromisso dos gestores públicos em elaborar e aplicar políticas públicas.

Sob essa perspectiva, estudo realizado por Souza (2015) verificou que os direitos garantidos pela legislação ambiental a esses profissionais, estão sendo tratados pelo poder público como ato assistencialista e não como direito garantido por lei, logo, não há uma transformação permanente. Não há mudanças na realidade social desses profissionais, pois a sua principal característica é a doação, um ato de caridade.

No Estado da Paraíba, podem-se citar algumas iniciativas de articulação e luta dos catadores de materiais recicláveis, dentre estas, a atuação da Rede Lixo e Cidadania e Cáritas Regional do Nordeste com a iniciação dos Projetos CATAFORTE I, II e III que buscam o fortalecimento e a inserção de cooperativas e associações no mercado da reciclagem; Lei nº 8.976/2009 que instituiu o Dia do Catador de materiais recicláveis no Estado da Paraíba (07 de junho); Lei Estadual nº 9.293/2010 que prevê a separação dos materiais recicláveis em órgãos e entidades da administração pública estadual, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis; I Seminário Estadual Pró-Catador que aconteceu em dezembro de 2014 e enfatizou o encerramento dos lixões e a inclusão social e produtiva de catadores de materiais recicláveis; I Encontro Estadual de Catadores da Paraíba realizado em outubro de 2015 e reuniu 150 catadores de materiais recicláveis e 50 assessores técnicos e gestores públicos, representando 21 municípios paraibanos (CAVALCANTE et al., 2018).

A história das associações de catadores de materiais recicláveis que são focos desta pesquisa que estão expostas nos quadros 30 e 31.

As associações ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, possuem vários pontos em comum, dentre os quais: 1) Todos os catadores de materiais recicláveis vivenciaram a informalidade da profissão; 2) Uma parcela significativa desempenhou/desempenha a atividade de catação em vazadouros a céu aberto/lixão; 3) Todos os grupos contaram com a ajuda externa de assessoria técnica para a efetivação da organização e formalização da Associação, como também, ainda necessitam desse apoio para o desenvolvimento de atividades mais burocráticas, em virtude da baixa escolaridade; 4) Há reconhecimento da importância da profissão exercida e o desejo de melhores condições de trabalho e reconhecimento social; 5) Há o anseio compartilhado que as políticas públicas

sejam postas em prática, em especial a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010.

**Quadro 25.** Aspectos convergentes e divergentes entre as associações de Catadores de materiais recicláveis que representam as mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Estado da Paraíba		ASPECTOS																
Mun	Associação	Socioambientais							Infraestrutura									
		Vivência da informalidade	Atuação em lixões no início da profissão	Assessoria técnica para organização	Baixa escolaridade	Autoconhecimento da profissão	Anseio da aplicabilidade da Lei nº 12.305/2010	Formação contínua em Ed.Ambiental	Autonomia financeira	Desejo de melhorias na infraestrutura	Nº de membros > 15 membros	Subdivisão do empreendimento	Coleta porta a porta	Coleta em áreas de disposição final	Transporte adequado	Acondicionamento nas suas residências	Acondicionamento em galpão	Zelo na infraestrutura
JP	ASCAREJP	■	■	■	■	■	■			■	●	●	●		▲		●	
CG	ARENDA	■	■	■	■	■	■	●	●	■	●		●		●		●	●
SU	ACLMS	■	■	■	■	■	■			■			●					
CZ	ASCAMARC	■	■	■	■	■	■			■	●	●		●		●	▲	

**Legenda: Mun.** – Município; **JP** – João Pessoa; **CG** – Campina Grande; **SU** – Sumé; **CZ** – Cajazeiras; ■ Características convergentes; ● características divergentes; ▲ Características parcialmente convergentes. Elaboração do autor.

Divergem especialmente no desempenho das etapas da atividade de catação, pois a ASCAREJP e ARENSA realizam a coleta porta a porta com a utilização de carros projetados e caminhões. Posteriormente, separam e acondicionam os materiais coletados em galpões, diferentemente da ACLMS e ASCAMARC, que atuam dentro do aterro controlado/lixão de seus municípios, em condições de trabalho precárias e insalubres, abrindo as sacolas em busca de recicláveis misturados aos rejeitos, operando na ausência de equipamentos e locais adequados para triar e acondicionar os materiais encontrados (Quadros 30 e 31).

**Quadro 26.** Histórico das associações de Catadores de materiais recicláveis que representam as mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

<b>Município/ Associação</b>	<b>Organ.</b>	<b>Formal.</b>	<b>Histórico</b>	<b>Fonte</b>
João Pessoa/ ASCAREJP	2008	2011	Inicialmente, os catadores de materiais recicláveis realizavam suas atividades no antigo Lixão do Roger e associaram-se à ASTRAMARE que passou a operar no aterro sanitário, após o encerramento do Lixão. Este grupo, insatisfeito com essa realidade e sob a perspectiva de mudanças positivas, encararam o desafio de iniciar um novo empreendimento, sob a forma de associação, que lutasse por condições dignas de vida e de trabalho, organizando a ASCAREJP, através da contribuição técnica da Rede Cáritas, UFPB e IFPB.	Cavalcante et al. (2018)
Campina Grande/ ARENDA	2008	2010	Surgiu na Comunidade Nossa Senhora Aparecida, no bairro do Catolé em Campina Grande, após inquietações dos líderes comunitários da localidade, que questionavam a presença de catadores de materiais recicláveis informais que acondicionavam os resíduos sólidos coletados no interior e exterior de suas residências. Após longo processo de formação em Educação Ambiental, com o apoio do GGEA/UEPB foi possível despertar os profissionais que estavam adormecidos na informalidade para a organização em associação.	Silva et al. (2012); Cavalcante et al. (2018)
Sumé/ ACLMS	2005	2010	A família dos catadores de materiais recicláveis que sobrevivia há mais de 20 anos nessa atividade, cansados da humilhação rotineira, sentiram a necessidade de mudanças, sendo assim, organizaram-se e fundaram a ACLMS, com a contribuição da UFCG e da Secretaria de Obras do município de Sumé-PB. Esta associação atuou em cinco lixões do município. Atualmente, atuam dentro do “aterro controlado”.	Cavalcante et al. (2018)
Cajazeiras/ ASCAMARC	2002	2004	Surgiu através da organização de catadores de materiais recicláveis informais do Bairro São Francisco, também conhecido como “Asa Sul”, localidade bastante descriminalizada por ser humilde e pela violência existente. Para essa organização e formalização a ASCAMARC contou com a contribuição técnica da Rede Cáritas, UFCG e IFPB. Atualmente, a ASCAMARC enfrenta vários conflitos internos, o mais relevante e contraditório, constitui a atuação de membros associados no interior do Lixão de Cajazeiras. Fato justificado pelos próprios associados pela indisponibilidade de espaço físico no Galpão sede.	Cavalcante et al. (2018)

Elaboração do autor.

Cirne, Guimarães e Barbosa (2017), enfatizam a organização de catadores de materiais recicláveis no início de 1990 no Estado da Paraíba, quando ainda atuavam dentro do lixão da região metropolitana do município de Campina Grande – PB, apoiados por voluntários e pelo pároco responsável pelo “*Projeto Lixão*” da Paróquia de São Cristóvão. Porém, apenas no ano 2000 ocorre a fundação da Associação dos Catadores do Lixão de Campina Grande,

motivados pela exigência do poder público municipal, tornando-se cooperativa, em novembro de 2001, a Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande – COTRAMARE, a qual possuía cerca de 80 cooperados e a sede estava localizada no interior do lixão municipal, o “*Lixão do Mutirão*”.

Em relação aos empreendimentos alvo deste estudo, verificaram-se a partir do ano 2000, iniciativas de organização de catadores de materiais recicláveis informais, a exemplo daqueles que atuavam no bairro São Francisco, no município de Cajazeiras – PB, organizada em 2002 e formalizada em 2004, instituindo a Associação de Catadores de Material Reciclável de Cajazeiras – ASCAMARC. Destaca-se que, mesmo durante o processo de articulação esse empreendimento enfrentou diversos problemas, que não foram reduzidos ao passar do tempo, continuam a encarar os mesmos desafios, principalmente em relação à decadente infraestrutura de coleta, transporte e acondicionamento (Quadros 30 e 31).

Esse cenário insustentável é promovido principalmente pela ausência de articulação do grupo da ASCAMARC, que enfrentam sérios problemas de rivalidade e desconfiança entre os associados que atuam dentro do galpão *versus* os que atuam no lixão municipal. Essa desarticulação enfraquece o grupo, não favorecendo atos de reivindicação dos seus direitos perante os gestores públicos e a sociedade civil, ao qual não compreendem a importância de praticar os objetivos e princípios estabelecidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Cajazeiras – PMGIRS. Conseqüentemente observa-se a inexistência de iniciativas institucionalizadas da coleta seletiva municipal, iniciativa basilar para efetivação do PMGIRS, no entanto, a associação ASCAMARC encontra-se em estado de inércia e enfraquecida, frente aos problemas internos que rivaliza a convivência e fortalecimento em grupo.

Cirne, Guimarães e Barbosa (2017), destacam que a partir do ano de 1999, implantava-se no município de Campina Grande – PB, experiência pioneira de coleta seletiva porta a porta, através do Projeto de extensão “*Reciclando e Cooperando*”, do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal da Paraíba – UFPB (atual Universidade Federal de Campina Grande – UFCG) que incentivou a coleta seletiva no bairro Prata, este considerado um potencial gerador de resíduos sólidos recicláveis.

Foi a partir do ano de 2005, porém, que os cooperados da Cooperativa dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande – COTRAMARE, finalmente conquistaram um espaço para triar e acondicionar os recicláveis coletados, fora do lixão do município, possibilitando melhoria na qualidade de vida e laboral desses profissionais (CIRNE; GUIMARÃES; BARBOSA, 2017).

A partir do ano de 2006, a coleta seletiva foi expandida para condomínios horizontais e verticais dos bairros da Bela Vista, Prata, Universitário e Pedregal, possibilitando aumento significativo dos recicláveis coletados, conseqüentemente, elevando a renda mensal individual (CIRNE; GUIMARÃES; BARBOSA, 2017).

Conforme dados apresentados por Cirne (2010), no ano de 2009, quando iniciada a atuação dos cooperados no meio urbano, a quantidade de materiais coletada era de 121.224,00 kg, representando uma renda média mensal de R\$ 293,37, valor bastante inferior ao salário mínimo vigente (R\$ 465,00). Nos anos subsequentes, em 2014 os catadores de materiais recicláveis da COTRAMARE comercializaram 181.200 kg e em 2015, 294.200 kg, representando uma renda média mensal de R\$ 802,00 e R\$ 950,00, respectivamente, culminando no progresso econômico-financeiro da cooperativa COTRAMARE, conseqüentemente o fortalecimento do empreendimento (CIRNE; GUIMARÃES; BARBOSA, 2017).

Em relação ao público alvo do estudo, destacam-se as atividades desenvolvidas pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA no município de Campina Grande – PB, que desde o ano de 2008 desenvolve a coleta seletiva porta a porta em mais de dez bairros, a exemplo do Sandra Cavalcante, Catolé, Liberdade, Jardim Paulistano, Distrito Industrial, Centro, Alto Branco, Nações, Santa Rosa, Malvinas, Santa Cruz, além dos distritos de Queimadas e Ligeiro.

Esse grupo de catadores de materiais recicláveis surgiu a partir da execução do projeto intitulado “*Educação Ambiental para organização e reconhecimento de catadores de materiais recicláveis em Campina Grande-PB; estratégia para gestão integrada de resíduos sólidos*” (SILVA, 2009), o qual vislumbrava atender às reivindicações de líderes comunitários de seis bairros de Campina Grande – PB, entre eles, o Catolé, onde está inserida a Comunidade Nossa Senhora Aparecida, área que residem à maioria dos membros fundadores da ARENSA.

Anteriormente a organização em associação (2008), estes atuavam na informalidade, coletando os recicláveis em uma rotina aleatória, sem horários e locais definidos, após a exaustiva atividade laboral, os recicláveis coletados eram acondicionados no interior e exterior de suas residências, em condições insalubres expondo esses profissionais, familiares e vizinhos a diferentes riscos ambientais (RIBEIRO et al, 2011; SILVA et al. 2012; CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016). Através da atividade informal, era possível adquirir uma renda média mensal que variava em torno de R\$ 80,00 a 100,00. Renda que não possibilitava manter os aspectos básicos para sobrevivência individual, como alimentação,

higienização, moradia digna, entre outros (RIBEIRO et al., 2011; SILVA et al., 2012; CAVALCANTE; SILVA, 2015).

Na Comunidade Nossa Senhora Aparecida, Silva et al. (2012) relatam que, foram reconhecidos 16 catadores de materiais recicláveis. Deste total, 12 (75,0%) concordaram em participar do processo de sensibilização, mobilização e organização, culminando na formação da *Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida* (ARENISA). A sigla ARENSA inicialmente fazia referência a *recicladores (R)*, pelo fato dos catadores de materiais recicláveis não se sentirem profissionais da catação e terem vergonha do exercício profissional desempenhado. Atualmente, conscientes do papel ambiental e social e da profissão que cumprem, foram unânimes em manter a sigla ARENSA, ressaltaram, no entanto, que a associação é de Catadores de Materiais Recicláveis.

Após a organização da ARENSA, a formação em Educação Ambiental persistiu através dos cursos atrelados a projetos em extensão universitária “*Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental*”, uma vez que se trata de um processo contínuo e permanente, conforme instituído na Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, Lei nº 9597/1999. Com essa formação educacional, os catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA se empoderaram do seu papel na sociedade, agindo conforme agentes socioambientais, multiplicando os conhecimentos adquiridos, executando a *práxis* da Educação Ambiental. Sobretudo, conseguiram enxergar que as mudanças do cenário que estão inseridos dependem do desempenho do seu papel na sua sociedade. É preciso exercer a cidadania, no sentido, de promover o seu reconhecimento profissional e favorecer melhores condições de trabalho e de qualidade de vida.

A formação em Educação Ambiental se estendeu para a comunidade que fazia parte da rota de coleta seletiva da ARENSA, inicialmente no bairro Santa Rosa (2010-2013) e posteriormente no bairro Malvinas (2013-atual), projetos estes, realizados por pesquisadores e docentes da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, vinculados ao Grupo Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental – GGEA/UEPB.

O curso de formação, mobilização e sensibilização foi realizado por meio do curso do projeto extensionista “*Formação de Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental*”, que qual teve como público-alvo os líderes comunitários, catadores de materiais recicláveis, docentes e discentes de escola pública próxima ao local que foi instalado o SITRADERO (Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Domiciliares Orgânicos) e demais membros da sociedade da localidade que tivessem interesse em participar do projeto (JUSTINO et al., 2012; MAIA et al., 2013). Justino et al. (2012) mencionam que a formação



citada proporcionou aos atores sociais envolvidos a difusão do conhecimento sobre a temática ambiental, aumentando a militância na área. Foi observado que ao término do curso muitos atores ingressaram na área ambiental, atuando em vários lugares locais e regionais, ativando o seu papel de agente multiplicador, corroborando para a difusão da coleta seletiva no bairro, promovendo inquietudes, indagações e sugestões nos problemas socioambientais observados.

Paralelamente e em processo contínuo ao de formação e mobilização, implementou-se no bairro Santa Rosa em escala piloto no município de Campina Grande – PB, a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRES/Santa Rosa). Maia et al. (2013) afirmam que, esse processo compreendeu as seguintes ações: 1) coleta seletiva na fonte geradora; 2) disponibilização de resíduos recicláveis secos aos catadores de materiais recicláveis selecionados e higienizados; 3) tratamento da parcela orgânica contaminada por ovos de helmintos, transformando-a em composto com características favoráveis ao uso em hortas domiciliares; 4) contribuição para aumento da renda dos catadores de materiais recicláveis; 5) sensibilização, mobilização e envolvimento diferentes segmentos sociais.

Dentre os impactos socioambientais positivos alcançados pelo GIRES/Santa Rosa, Maia et al. (2013) citam a aproximação da comunidade aos problemas ambientais, proporcionando a redução da quantidade de resíduos encaminhada a área de disposição final; economia de energia; preservação dos recursos naturais; e evitando assim, a poluição ambiental.

Esta mudança de hábitos e de percepção gerou reflexos na melhoria da qualidade de vida, proporcionando a inclusão dos catadores de materiais recicláveis, reforçando sua autoestima e valorizando seu ofício. A coleta seletiva também contribuiu para a geração de emprego e para a renda aos catadores de materiais recicláveis que encontram no seu trabalho uma forma árdua, porém, digna de sobreviver (MAIA et al., 2013).

Com o desenvolvimento bem-sucedido da GIRES no bairro Santa Rosa, surgiu o interesse em estendê-la para o bairro Malvinas, uma vez que este é considerado o mais populoso do município de Campina Grande – PB, conseqüentemente, detentor de uma geração considerável de resíduos sólidos urbanos.

Sob essa ótica, foi estabelecida a coleta porta a porta em 355 residências, as quais disponibilizaram semanalmente os resíduos sólidos recicláveis segregados e higienizados para os catadores de materiais recicláveis da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida – ARENSA (ARAÚJO et al., 2017).

Estudo realizado por Sousa (2018) foi possível categorizar e mensurar quantitativamente os recicláveis recebidos pela ARENSA semanalmente, perfazendo média

de 364,22 kg/semana, distribuídos em 94,13 kg (25,8%) de papel; 74,20 kg (20,5%) de papelão; 120,23 kg (33,0%) de plástico; 63,0 kg (17,3%) de metal; 6,66 kg (1,8%) *tetrapack*; 0,0 kg (0,0%) de vidro; e 6,0 kg (1,6%) de bateria.

Considerando a geração média semanal de 364,22 kg de recicláveis conforme Sousa (2018), estima-se que a quantidade de recicláveis que retornou à indústria em 2016, através do processo de reciclagem atingiu a média de 20.000 kg de recicláveis, produzidos apenas no bairro Malvinas. Esta quantidade de material recolhido corroborou diretamente para o aumento da renda dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, evitando também a extração de recursos naturais para confecção de matéria-prima, além de contribuir para o aumento da vida útil do aterro sanitário municipal, mitigando os impactos adversos ao meio ambiente.

Nesse sentido, percebe-se a importância social, econômica, ambiental e cultural desses profissionais, ao nos depararmos com dados como este, em que apenas em um bairro de um município que possui mais de 400.000 habitantes foram gerados e destinados corretamente mais de 20.000 resíduos recicláveis.

Santos (2016) confirma a importância da atuação dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA no município de Campina Grande – PB, ao mensurar a quantidade de resíduos sólidos recicláveis comercializada durante 15 meses (Outubro de 2014 a Dezembro de 2015), verificando-se que 176.082,40 kg de materiais recicláveis retornaram à indústria da reciclagem, mitigando os impactos socioambientais adversos intrínsecos a inexistência de gestão de resíduos sólidos urbanos.

Logo, constata-se que a profissão de catador de materiais recicláveis, apesar de ser socialmente marginalizada, possui valor socioambiental imensurável para a sustentabilidade do Planeta Terra, o qual ao longo das últimas décadas tem adoecido em virtude da atuação capitalista do ser humano.

De modo geral, no Estado da Paraíba há esforços individualizados, por parte de projetos e programas em propor dignidade e qualidade de trabalho aos catadores de materiais recicláveis, destacando-se o Projeto CATAFORTE que busca viabilizar e promover a articulação e efetivação da Rede de Comercialização Solidária CATA PB, composta por 14 Empreendimentos Econômicos Solidários (EES) de catadores de materiais recicláveis, distribuídos em nove municípios do Estado da Paraíba, subdividida em regiões: Zona da Mata - João Pessoa, Santa Rita e Pedras de Fogo; Agreste - Itabaiana e Campina Grande e Sertão - Patos, Pombal, Cajazeiras e Uiraúna.

Dos 14 EES, cinco são cooperativas e nove associações, compostas por 260 catadores de materiais recicláveis no total (CEADEC, 2017). Até o presente momento, apesar do empenho e dos Projetos CATAFORTE I, II e III, a REDE CATA PB, as ações postas em prática ainda não são satisfatórias, apesar dos esforços coletivos das assessorias técnicas, os catadores de materiais recicláveis paraibanos aparentam não compreender a importância da prática da atuação coletiva em rede, dificultando o processo de autogestão e alcance de um cenário econômico socialmente mais justo, sem a presença do atravessador, que barateia a mão de obra do catador de materiais recicláveis.

Como ação da REDE CATA PB, menciona-se o compartilhamento de caminhão, combustível e manutenção entre os diferentes empreendimentos de catadores de materiais recicláveis de Campina Grande – PB (ARENDA, COOTRAMARE, CATAMAIS e CAVI). Além disso, com a colaboração da Rede Lixo e Cidadania e os Projetos da CATAFORTE há mobilização e formação dos catadores de materiais recicláveis paraibanos, as quais se reúnem através de debates, seminários, palestras e cursos, objetivando a articulação entre esses profissionais a fim de definir e planejar estratégias para atuação na REDE CATA PB.

A sinergia dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede é ferramenta imprescindível para o fortalecimento socioeconômico desse grupo social. Tirado-Soto e Zamberlan (2013) destacam que a comercialização conjunta dos recicláveis incentiva a competitividade no mercado formal da reciclagem, uma vez que possibilita a negociação diretamente com as indústrias, agregando maior valor aos materiais recicláveis, impactando diretamente na produtividade e inovação dos empreendimentos envolvidos.

As redes de catadores de materiais recicláveis fundamentam-se nos princípios da Economia Solidária, uma vez que almejam a propriedade coletiva e o direito à liberdade individual. Caracterizando-se essencialmente, pela autogestão, ou seja, autonomia de cada unidade e igualdade entre os membros (SINGER, 2002; TIRADO-SOTO, 2011; TIRADO-SOTO; ZAMBERLAN, 2013).

Tirado-Soto (2011) idealiza que a construção de uma Economia Solidária parte do “indivíduo”, perpassando pelo trabalho em grupo, seja pela formalização de um Empreendimento de Economia Solidária – EES, seja pela atuação em redes de associações ou cooperativas. E em todas essas fases são provocadas mudanças econômicas, sociais e políticas.

Diferentemente do cenário observado no Estado da Paraíba, em que os catadores de materiais recicláveis que atuam em empreendimentos coletivos ainda não estão sensíveis a importância do trabalho em rede, pesquisa realizada por Cruz, Martins e Quandt (2009) junto

à Rede de Associações de Catadores de Curitiba-PR (Rede Cata Paraná), verificou que o estabelecimento de um sistema de interação entre organizações e indivíduos, oriundos da iniciativa privada, pública, comunidade, entidades do terceiro setor e associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, todos localizados em Curitiba (Região Metropolitana) e no Litoral do Estado do Paraná.

Silva, Bolson e Ferrigoti (2016), destacam que a Rede Cata Paraná objetiva apoiar os grupos organizados em rede para comercializar, beneficiar e estocar conjuntamente os materiais dos empreendimentos solidários. Através dessa estratégia que, de acordo com catadores de materiais recicláveis, foi possível de fato melhorar a renda com a comercialização dos materiais. A função da rede é de atender não só os grupos que já estão mais fortalecidos, como aqueles que estão desamparados pelos poderes públicos municipais.

O trabalho desenvolvido pela Rede Cata Paraná se destaca no cenário nacional e é objeto de orgulho do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR, uma vez que através da comercialização solidária em nível interestadual foi possível desviar dos atravessadores no processo de venda dos recicláveis, o que segundo o MNCR é “*um sonho dos catadores de materiais recicláveis*” (MNCR, 2015).

O MNCR ainda enfatiza que, a Rede Cata Paraná, beneficia diretamente 600 catadores de materiais recicláveis associados. Atualmente, instalou-se uma indústria de beneficiamento de recicláveis instalada em Pinhais, município próximo a Curitiba-PR, de propriedade dos próprios trabalhadores, a qual transforma as garrafas de Politereftalato de Etileno – PET em matéria-prima, produto conhecido como “*Flak*”, vendido diretamente para as indústrias (MNCR, 2015). Permitindo assim, maior poder de negociação e autonomia em prol das mudanças socioeconômicas dessa classe social.

Mediante o cenário observado, confirma-se a importância da rede, enquanto valioso instrumento na mudança de qualidade de vida e de trabalho nos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis brasileiros. No entanto, entre as cooperativas e associações do Estado da Paraíba, constatou-se que estas ainda não atingiram o grau de maturidade suficiente para atuarem em rede, como também não compreenderam a importância da Economia Solidária para o fortalecimento socioeconômico em rede, mesmo passando por processo de formação educacional através dos Programas CATAFORTE I, II e III.

Compreende-se, que a atuação dos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis em rede, baseando-se nos princípios da Economia Solidária é um grande desafio posto no Estado da Paraíba, requerendo intenso processo de Educação Ambiental, a fim de sensibilizar os atores envolvidos, empoderando-os para o fortalecimento socioeconômico,

propiciando-lhes cenários de maior competitividade, liberdade, autonomia, culminando dessa forma, em processo de autogestão.

Considerando a atuação das organizações alvo do estudo nos diferentes municípios da Paraíba, foi possível agrupá-las em catadores de materiais recicláveis de João Pessoa e Campina Grande em coleta realizada {Grupo A: porta a porta} (Figuras 17A e 17B; Quadro 27; Tabela 8), e os associados de Sumé e Cajazeiras em coleta desempenhada em áreas de {Grupo B: disposição final inadequada} (Figuras 17C, 17D e 17E; Quadro 27).

**Quadro 27.** Agrupamento das associações de catadores de materiais recicláveis que atuam nas mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Agrupamento		Município/Organização	Exercício profissional			
			Nº de Membros	Coleta	Transporte	Triagem/Acondicionamento
Grupo A	{porta a porta}	João Pessoa/ASCAREJP	18	Porta a porta	Caminhão e carrinhos projetados	Galpão
		Campina Grande/ARENISA	22	Porta a porta	Caminhão e carrinhos projetados	Galpão
Grupo B	{disposição final inadequada}	Sumé/ACLMS	4	Aterro controlado	Não possui	Aterro controlado
		Cajazeiras/ASCAMARC	20	Porta a porta e Lixão	Não possui	Residências, galpão e lixão

Elaboração do autor.

Como pode ser visualizada na Figura 17 e no Quadro 27, a forma de coletar os resíduos recicláveis divergem entre as associações de catadores de materiais recicláveis dos municípios alvo deste estudo, interferindo diretamente sobre a qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis.

A coleta de resíduos sólidos recicláveis devidamente segregados e higienizados faz parte da luta diária dos catadores de materiais recicláveis. Buscam o reconhecimento, a redução dos riscos e a qualidade de vida no exercício profissional. No entanto, o cenário identificado é desolador, mesmo após quase duas décadas de lutas diárias, os catadores de materiais recicláveis do Estado da Paraíba, a exemplo de outros estados brasileiros, ainda reivindicam melhores condições de trabalho, inclusão socioeconômica, moradia, alimentação digna, direitos basilares garantidos e preconizados na Constituição Federal nos artigos 6º e 23 (BRASIL, 1988).



**Figura 17.** Coleta dos resíduos recicláveis pelos catadores de materiais recicláveis organizados em Associação nos municípios de João Pessoa (A), Campina Grande (B), Sumé (C) e Cajazeiras (D e E), no Estado da Paraíba. **Fotos:** Autoria própria.

O município de João Pessoa ostenta o título de “*Cidade pioneira na coleta seletiva porta a porta*”, conforme estudo realizado por Ibañez-Forés et al. (2018). Todavia, 72,2% dos associados da ASCAREJP, parceira da Prefeitura no Programa “*Limpinho 3R*”, continua realizando a coleta dos resíduos recicláveis dispostos nas vias públicas e imersos aos rejeitos, (Figuras 17A; Tabela 8). Mais uma vez, o discurso é incompatível com a prática! Apenas 27,8% dos associados afirmam receber os materiais recicláveis segregados durante a coleta porta a porta.

**Tabela 8.** Condições de infraestrutura das associações de catadores de materiais recicláveis que representam as mesorregiões do Estado da Paraíba.

Condições de infraestrutura	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP	ARENISA	ACLMS	ASCAMARC	
<b>Coleta</b>					
Porta a porta	27,8	94,7	0,0	0,0	37,7
Vias públicas	72,2	5,3	0,0	40,0	36,1
Aterro controlado	0,0	0,0	100,0	0,0	6,6
Lixão	0,0	0,0	0,0	60,0	19,7
<b>Transporte</b>					
Carrinho de geladeira	0,0	10,5	100,0	5,0	11,5
Carrinho manual projetado	61,1	36,8	0,0	10,0	32,8
Caminhão	38,9	52,7	0,0	0,0	27,9
Outros veículos	0,0	0,0	0,0	40,0	13,1
Nenhum	0,0	0,0	0,0	45,0	14,8
<b>Acondicionamento</b>					
Galpão	100,0	100,0	0,0	5,0	62,3
Galpão no aterro controlado	0,0	0,0	100,0	0,0	6,6
Barraquinha dentro do lixão	0,0	0,0	0,0	45,0	14,8
Residência	0,0	0,0	0,0	5,0	1,6
Residência e galpão	0,0	0,0	0,0	45,0	14,8

Elaboração do autor.

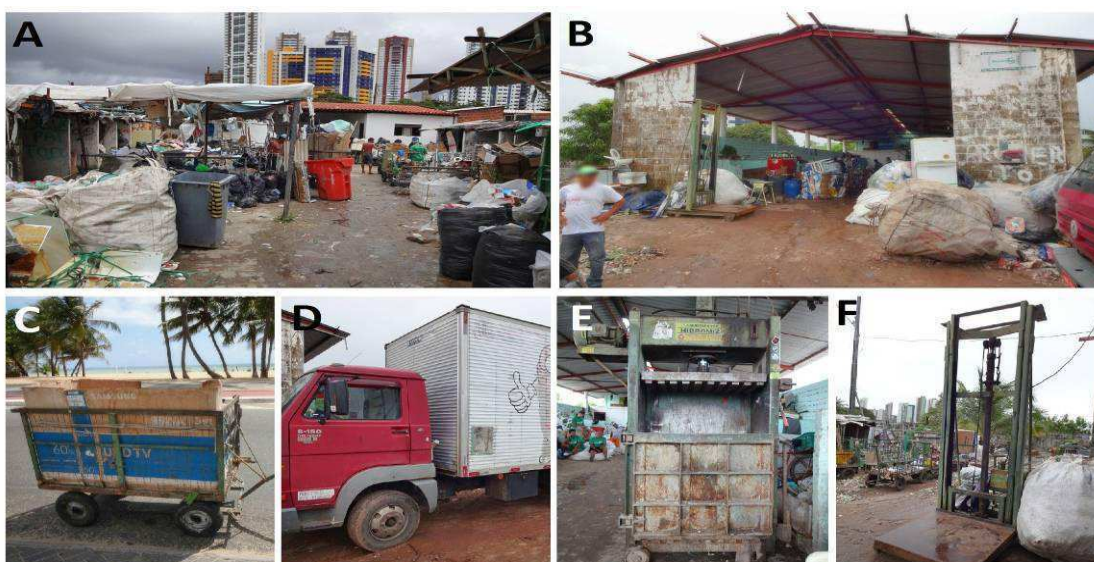
Destaca-se que 83,3% dos associados à ASCAREJP vivenciaram a informalidade da profissão dentro do lixão municipal, conhecido como “*Lixão do Roger*”, reconhecendo a



importância da organização dos catadores de materiais recicláveis, vislumbrando melhores condições de trabalho, aumento da renda e redução das vulnerabilidades socioambientais e mitigação dos riscos intrínsecos a profissão, conforme a fala do associado C18JP:

*“A organização ajudou a organizar os catadores que queriam trabalhar, sem fazer o mal ao próximo! No lixão era muito feio... Ali dava um filme! Porque era uma luta pela sobrevivência! Quando o guaru chegava os mais valentes iam na frente e a gente ficava acuado, esperando eles catarem e se alguém chegasse perto, eles furavam com o gandaim... E aquele negócio era uma foice! Quando pegava rasgava e inflamava tudo! Na mesma hora adormecia!” (C18JP).*

Constatou-se que, mesmo após a estruturação, organização e formalização da ASCAREJP, ainda existem lacunas a serem superadas, a exemplo de melhoras na infraestrutura, transparência e equidade na distribuição dos recursos financeiros advindos de projetos e programas das instituições públicas e privadas, uma vez que o empreendimento está dividido em duas unidades, a primeira localizada no bairro Cabo Branco, e a segunda no Jardim Oceania (Figura 18A e 18B, respectivamente).



**Figura 18.** Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ASCAREJP, unidade Cabo Branco (18A; 18D) e unidade Jardim Oceania (18B; 18C) no município de João Pessoa – PB.

**Fotos:** Autoria própria.

A situação dos galpões da ASCAREJP é complicada, principalmente pela forma que os materiais recicláveis são armazenados a céu aberto, configurando-se um ambiente favorável para proliferação de vetores, deixando os associados vulneráveis ao risco de adoecimento, a exemplo de doenças de chagas, dengue, zika, chikungunya, leishmaniose, entre outras (Figura 18A e 18B, respectivamente).

Destaca-se ainda que, os associados da ASCAREJP não conseguiram ainda, adotar o princípio de pertencimento, zelando e cuidando da infraestrutura concedida pelos órgãos públicos, uma vez que estas se encontram em intenso processo de desgaste e ausência de manutenção. Além disso, o assistencialismo é bastante evidente, posto que até a alimentação é concedida pronta para os associados (quentinha). Diferentemente, a ARENSA (Campina Grande), se evidencia pela autonomia dos associados, que aboliram o assistencialismo da associação, pelo contrário, reivindicam e lutam pelos princípios e objetivos postos nas principais políticas públicas, a exemplo da Lei nº 12.305/2010 e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

Na unidade fundadora da ASCAREJP situada no bairro Cabo Branco, encontra-se em processo visível de ausência de gestão e degradação de sua infraestrutura, evidenciando o descaso e abandono ocasionado pelos próprios associados, que subdividiram o empreendimento (Figura 18A). A infraestrutura desse galpão é mínima; os membros associados usufruem apenas de uma balança e carrinhos manuais (Figura 18C), os demais equipamentos encontram-se na unidade II, caminhão e carrinhos, balança, prensa e empilhadeira (Figuras 18B, 18C, 18D, 18E e 18F).

Essa situação propicia conflitos entre os associados que se sentem invisíveis e esquecidos pelos próprios colegas de profissão. Além desses problemas internos, os associados ainda enfrentam conflitos com a vizinhança, que questiona a instalação daquela unidade naquele setor. Constantemente, entram com solicitação de fechamento e/ou deslocamento daquela unidade junto aos órgãos competentes. Já foram apresentados à prefeitura municipal de João Pessoa-PB, vários abaixo-assinados conforme a fala do associado C11JP, da unidade I, bairro Cabo Branco, requerendo a retirada do galpão daquele local:

*“Aqui as pessoas chamam de mini lixão, foi o primeiro ponto de coleta de João Pessoa. Foi o primeiro, mas é o mais esquecido! Tudo aqui é feito no braço! Desde 2002 que estamos aqui do mesmo jeito!” (C11JP).*

Destaca-se ainda, que existem ações pontuais dos poderes públicos do município de João Pessoa – PB, uma vez que foram obrigados pelo Ministério Público e Ministério do Trabalho a fornecer fardamento, equipamentos de proteção individual, almoço, pagamento do aluguel, água e energia dos galpões (Cabo Branco e Jardim Oceania). Há indignação de todos os catadores de materiais recicláveis que compõem a ASCAREJP, em relação à inserção do trabalho exercido; os mesmos afirmam que a prefeitura, os órgãos competentes e a sociedade



como um todo, não oferecem suporte para a efetivação da coleta seletiva, ficando estabelecido esse sentimento na fala de um dos associados:

*“Eu não vi melhoria ainda, se está para acontecer a gente ainda está esperando... A gente continua esquecido! Sempre tem aqueles que separam, falta muita divulgação do nosso trabalho, até o apoio esqueceu da gente, o que faz é pouco!” (C11JP).*

A ARENSA, situada no Agreste (Campina Grande – PB) comparando as demais associações alvo desse estudo é o empreendimento que se sobressai, em termos de infraestrutura (Figura 19; Tabela 8). Disponibilizando de coleta porta a porta (94,7%) com materiais recicláveis previamente separados e higienizados; transportes (carrinho manual projetado – 36,8% e caminhão – 52,7%; Figuras 19D e 19E), triagem e acondicionamento em galpão com mesa apropriada para segregação dos materiais de acordo com a tipologia/comercialização (100,0%; Figuras 19A; 19B; 19C); e prensa instalada apenas no galpão da unidade II, uma vez que a rede elétrica da unidade I não comporta a instalação desse equipamento (Figura 19F).



**Figura 19.** Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ARENSA, unidade I (19A) e unidade II (19B) no município de Campina Grande – PB.  
**Fotos:** Autoria própria: Figuras 19A, 19B, 19C, 19D e 19F; Autoria de Sousa (2018): Figura 19E.

Diferentemente da ASCAREJP e ASCAMARC, há intensa preocupação dos membros da ARENSA, com raríssimas exceções, em proporcionar equidade na distribuição dos recursos financeiros para que todos sejam beneficiados, mediante a proposta de atuar enquanto coletivo. Por um período de 16 meses (novembro/2015 a março/2018) a ARENSA esteve desmembrada em duas unidades: Unidade I – Catolé e Unidade II – Portal Sudoeste (Figuras 19A e 19B, respectivamente). Essa subdivisão foi ocasionada por diferentes motivos, porém, o principal decorreu da ausência de planejamento e organização das atividades

laborais por parte da Diretoria da associação, especialmente da presidente, que após oito anos a frente do cargo, passou a atuar singularmente, esquecendo dos princípios norteadores da ARENSA, a qual preza pela união e o trabalho coletivo.

Destaca-se que, até mesmo o período do desmembramento da ARENSA foi motivador de fortalecimento socioambiental, uma vez que os membros fundadores da Unidade I (Comunidade Nossa Senhora Aparecida – Catolé) perseveraram na formação em Educação Ambiental e não abandonaram os princípios que motivaram a criação da ARENSA, destacando-se a sustentabilidade coletiva do empreendimento e não apenas de um único indivíduo, resultando na reorganização entre os associados, especialmente do grupo que estava enfraquecido pelo isolamento e egoísmo (Unidade II).

Atualmente, e após várias reuniões para planejamento e com a eleição da nova diretoria que irá gerir a ARENSA durante o biênio 2018-2020, surge uma nova esperança de dias melhores, com menos conflitos, resgatando dia após dia os princípios fundadores da ARENSA. A unidade sede passou a ser do Portal Sudoeste (Figura 19B), que representa resultado de intensa luta de todos os catadores de materiais recicláveis do município de Campina Grande, especialmente aqueles que foram abandonados e esquecidos no processo de desativação do lixão do Mutirão, no ano de 2012, dos apoiadores e do movimento ambiental de Campina Grande.

Maia (2017) enfatiza que, o espaço localizado no Portal Sudoeste não detém as condições previstas na legislação, pois se trata de um canteiro de obras. A ARENSA continua esperando a construção do galpão prometida pela prefeitura municipal de Campina Grande, mais precisamente pela SESUMA, responsável pelas ações contidas no Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

O galpão do Catolé (Figura 19A), localizado na Comunidade de origem, devido a sua importância histórico-cultural para os associados da ARENSA e para a comunidade do entorno, permaneceu ativo, todavia, não mais como galpão, mas enquanto Ponto de Entrega Voluntária – PEV.

Além da estrutura física, os associados da ARENSA estão continuamente em processo de qualificação e empoderamento da profissão exercida, fruto de um longo processo educacional que iniciou desde a sua organização e perdura até os dias atuais (SILVA et al., 2012). Também há preocupação em mitigar os riscos de acidentes e ergonômicos aos quais estão expostos os associados da ARENSA através do desenvolvimento de tecnologias sociais (SILVA et al., 2017), especialmente aquelas que envolvem o transporte dos recicláveis (Figura 19E), atendendo aos critérios de maior capacidade volumétrica, durabilidade,

facilidade de manuseio/operação, baixo custo de construção, menor esforço físico empregado e redução da exposição a riscos de acidentes e ergonômicos (BATISTA; LIMA; SILVA, 2013; RIBEIRO; SILVA, 2015; CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016; SANTOS et al, 2018; SOUSA, 2018).

Maia (2017) constatou ao comparar a ASCAREJP (João Pessoa), ARENSA (Campina Grande) e ASCAMARC (Cajazeiras) que, entre os municípios estudados Cajazeiras foi o que menos se adequou aos dispositivos da Lei nº 12.305/2010, o reflexo do descumprimento da legislação pode ser observado através das péssimas condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis e da falta de segregação dos materiais recicláveis na fonte geradora.

Em relação aos municípios de João Pessoa e Campina Grande, mostraram maior número de iniciativas que tende ao cumprimento da legislação, elaborando os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, visando à execução da coleta seletiva com inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis organizados.

Em virtude das condições socioambientais insalubres que os catadores de materiais recicláveis paraibanos desenvolvem suas atividades laborais, há uma iniciativa de projetos acadêmicos, realizados por pesquisadores e docentes da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, vinculados ao Grupo Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental – GGEA/UEPB, no desenvolvimento de tecnologias sociais, a fim de contribuir para mitigação dos riscos ocupacionais intrínsecos à atividade de catadores de materiais recicláveis, contribuindo efetivamente para transformação social.

Sob essa perspectiva, destaca-se a tecnologia social desenvolvida por Sousa (2018) para transporte manual (C8)<sup>11</sup> dos resíduos sólidos recicláveis coletados nas ruas cadastradas na coleta seletiva no bairro Malvinas pelos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA (Campina Grande).

A qual trouxe inovações em relação aos carros manuais construídos anteriormente, a exemplo das modificações de ganchos laterais, pegas de aço móvel, freios na pega de condução, capacidade de transportar 180 kg de uma única vez, requerendo menor esforço físico para transportá-lo, devido às quatro rodas utilizadas, dispondo de duas rodas dianteiras e duas traseiras de pneu Levorin 4.80/4.00-8 para carrinho de cargas pesadas e excelente durabilidade.

---

**11 C8 – Transporte manual:** Oitava geração de transporte manual desenvolvido pelo Grupo de Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental – GGEA/UEPB, através da dissertação intitulada “Gestão de resíduos sólidos sob a ótica da tecnologia social: uma experiência em Campina Grande – PB”, adotando os princípios da Tecnologia social (SOUSA, 2018).

Além disso, foi produzido com design desmontável e com rapidez, facilitando o transporte no caminhão da Rede Cata – PB (Figuras 19E e 20). Todas essas mudanças vislumbraram o favorecimento da GIRS, redução dos impactos socioambientais adversos, como também a viabilização do exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA.



**Figura 20.** Transporte manual (C8) desenvolvido por Sousa (2018) atendendo aos Princípios da Tecnologia Social.  
**Foto:** Autoria de Sousa (2018).

Em cenário ainda mais vulnerável, insalubre e degradante, encontram-se os associados da ACLMS e ASCAMARC (Sumé e Cajazeiras, respectivamente), que atuam diretamente na disposição final (aterro controlado e lixão, respectivamente).

Os catadores de materiais recicláveis da ACLMS – Sumé, organizados desde 2005, nunca realizaram seu trabalho de outra maneira. Habitualmente, recolhem e separam os resíduos sólidos recicláveis no próprio local de disposição final. Atualmente, 100,0% desempenham as suas atividades laborais de coletar, triar, armazenar e comercializar dentro do aterro controlado de Sumé – PB, em condições insalubres e degradantes, esquecidos pelos poderes públicos municipal e estadual, invisíveis aos olhos da sociedade Sumeense (Figura 21; Tabela 8).





**Figura 21.** Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ACLMS, no município de Sumé – PB.

**Fotos:** Autoria própria.

Os associados da ACLMS, apesar do abandono enfrentado encontram alternativas para mitigar os riscos aos quais estão submetidos, a exemplo da construção do galpão com materiais recicláveis e folhas de coqueiro encontradas dentro do aterro controlado (Figura 21); carrinho manual para deslocamento dos “*big bags*” preenchidos com recicláveis coletados em meio aos amontoados de resíduos sólidos e rejeitos (Figuras 22A e 22B); como também uma mesa de triagem improvisada com materiais encontrados nessa localidade (Figuras 22C e 22D).



**Figura 22.** Equipamentos construídos e usados na coleta e triagem dos materiais recicláveis pelos associados da ACLMS, no município de Sumé – PB.

**Fotos:** Autoria própria.

Essas atitudes demonstram a preocupação que estes profissionais possuem em conquistar equipamentos para aprimorar o desempenho laboral, aumentando a eficiência nas atividades exercidas, consequentemente, crescendo a renda mensal individual e coletiva, além de reduzir os riscos ergonômicos presentes.

No município de Cajazeiras, o panorama vivido pela ASCAMARC é bem característico dessa Associação. Esta se encontra subdividida em dois grupos de associados: os que coletam nas vias públicas (40,0%; Figuras 19D e 23) e os que atuam exclusivamente dentro do lixão municipal (60,0%; Figuras 19E e 24).

Destaca-se que do universo daqueles que atuam nas vias públicas, apenas 5,0% triam e acondicionam os recicláveis coletados unicamente no galpão da Associação (Figuras 23A e 23B). Os demais realizam essas etapas laborais nos espaços internos e externos de suas residências (5,0%) (Figuras 23C e 23D) ou fracionam os fardos de recicláveis, distribuindo-os entre o galpão e espaços de suas residências (45,0%) (Figuras 23A, 23B, 23C e 23D; Tabela 8).



**Figura 23.** Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ASCAMARC, no município de Cajazeiras – PB.

**Fotos:** Autoria própria.

Esse cenário ocorre, primordialmente pela deterioração da infraestrutura do galpão da ASCAMARC, a qual não comporta a quantidade de recicláveis coletada pelos 20 membros associados, além de outros conflitos socioeconômicos existentes entre os subgrupos, submetendo esses profissionais a diferentes tipos de riscos, entre eles: atração de vetores transmissores de doenças (insetos, roedores, entre outros) e animais peçonhentos (serpentes, aranhas, lacraias e escorpiões), além do desconforto visual e olfativo.



Ribeiro et al. (2011) relatam que, 100,0% dos catadores de materiais recicláveis entrevistados, ao final de uma longa caminhada em busca dos resíduos recicláveis, realizavam o processo de triagem e acondicionamento na própria residência, na área exterior (60,0%: becos, quintais, terraços) e na área interna (40,0%: salas, quartos, entre outros). Ações estas, que segundo os catadores de materiais recicláveis se justifica em detrimento da sensação de segurança de que os recicláveis coletados não serão furtados. No entanto, ocasiona diferentes prejuízos, dentre eles o mau cheiro e atração de insetos, conforme exposto por uma catadora de materiais recicláveis, ao afirmar que os ratos pulam sobre a cama da família.

Do total de membros associados da ASCAMARC (60,0%) que realiza a coleta dentro do lixão municipal (Figuras 19E e 24), 45,0% também desempenham a triagem e o armazenamento dos materiais recicláveis dentro das “*barraquinhas*”, estruturas construídas com materiais encontrados dentro do próprio lixão, com a finalidade de delimitar o espaço de cada catador de materiais recicláveis, armazenar e “proteger” os recicláveis coletados dentro do lixão (Figura 24; Tabela 8).



**Figura 24.** Triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis coletados pelos associados da ASCAMARC, no município de Cajazeiras – PB.

**Fotos:** Autoria própria.

Visivelmente o cenário vivido pelos catadores de materiais recicláveis da ASCAMARC é de absoluto descaso por parte dos poderes públicos do município de Cajazeiras – PB, não há nenhuma preocupação em propor melhores condições de vida e trabalho para esses catadores de materiais recicláveis, mesmo que contraditoriamente o Poder executivo (prefeito) tenha como missão proteger e administrar os bens sociais. Percebe-se que a negligência está intimamente entrelaçada a percepção de que a área de disposição final

(lixão) liberta a sociedade dos problemas ocasionados pela ausência de gestão de resíduos sólidos urbanos, conseqüentemente, os catadores de materiais recicláveis inseridos nesse contexto são descartados igualmente aos rejeitos ali dispostos, tornando-se invisíveis aos olhos da sociedade.

A negligência e o esquecimento dos poderes públicos com essa classe social ficam evidenciados na fala do catador de material reciclável da ASCAMARC que atua dentro do lixão do município de Cajazeiras – PB:

*“Não houve mudanças, essa Lei foi inventada pra ir dinheiro para eles, que era pra ajudar nós... Ninguém enxerga nós, nós somos igual a esse lixo, o mesmo lixo que tá aí no chão do lixão. A sociedade enxerga nós? Somos um nada!” (C1CZ).*

Para os municípios de Sumé e Cajazeiras, a aplicabilidade da Lei 12.305/2010 e dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos, resumem-se em “*projetos futuros*”, a exemplo de construção de um galpão adequado com equipamentos (prensa, mesa de triagem, balança, empilhadeira) que provavelmente favorecerá o exercício laboral dos catadores de materiais recicláveis, conseqüentemente, a coleta seletiva nos municípios. Compreende-se que o alcance da sustentabilidade socioeconômica e ambiental, nesse momento requer o esforço mútuo e um olhar sensível que provoque mudanças na realidade atual.

A situação dos municípios citados é agravada pela ausência da gestão de resíduos sólidos que impulsiona a degradação socioambiental. É inadmissível que oito anos após a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estes municípios ainda operem vazadouros a céu aberto ou “*pseudo-aterros*” e que nestes locais persista a presença de catadores de materiais recicláveis, coletando, triando e acondicionando os resíduos sólidos misturados a amontoados de “*lixo*”. Uma vez que, em seu artigo nº 15 garante enquanto meta que, os lixões devem ser eliminados e recuperados, ao mesmo tempo em que, deve-se propiciar a inclusão social e emancipação econômica dos catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010).

Percebe-se que, lentamente os catadores de materiais recicláveis da Paraíba estão conquistando seu espaço na cadeia produtiva da reciclagem, no entanto, as lutas são diárias, principalmente pela invisibilidade social vivenciada por essa classe trabalhadora. As associações estudadas ainda não possuem autonomia para gerir os seus empreendimentos, necessitam de apoio das assessorias técnicas para sanar questões burocráticas. Isso decorre da baixa escolaridade e baixa autoestima que os impedem de dialogar com os poderes públicos.



### 5.3. Perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba

Após conhecer o cenário que assola os municípios paraibanos em relação à ausência de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – GIRS, enfatizando-se as dificuldades e perspectivas que os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis têm enfrentado para conseguir se organizar e sobreviver a partir da comercialização dos resíduos sólidos recicláveis, sentiu-se a necessidade de aprofundar esse panorama, partindo do geral para o individual, conhecendo o catador de material reciclável enquanto indivíduo possuidor de particularidades, a fim de traçar um perfil socioeconômico desses profissionais no Estado da Paraíba.

O gênero masculino predominou entre os catadores de materiais recicláveis que compõem a ASCAREJP, ACLMS e ASCAMARC (Tabela 9:100,0%, 75,0% e 65,0%, respectivamente).

**Tabela 9.** Diagnóstico socioeconômico de catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: Gênero, Idade e Escolaridade, 2017.

Perfil	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP	ARENSA	ACLMS	ASCAMARC	
<b>Gênero</b>					
Masculino	100,0	42,1	75,0	65,0	68,9
Feminino	0,0	57,9	25,0	35,0	31,1
<b>Idade</b>					
Até 29 anos	22,2	36,8	0,0	20,0	24,6
30-39 anos	22,2	26,3	25,0	15,0	21,3
40-49 anos	22,2	21,1	25,0	15,0	19,6
50-59 anos	27,8	10,5	25,0	40,0	26,2
> 60 anos	5,6	5,3	25,0	10,0	8,3
<b>Escolaridade</b>					
Analfabeto	5,5	5,3	0,0	30,0	13,1
Apenas assina o nome	38,9	0,0	50,0	5,0	16,4
Ens. Fund. Incompleto	16,7	84,1	50,0	50,0	50,8
Ens. Fund. Completo	5,5	5,3	0,0	0,0	3,3
Ens. Médio Incompleto	16,7	5,3	0,0	5,0	8,2
Ens. Médio Completo	16,7	0,0	0,0	0,0	4,9
Ens. Técnico Incompleto	0,0	0,0	0,0	10,0	3,3

Elaborado pelo autor.

Constatou-se que ao longo da história da profissão catador de materiais recicláveis, a atribuição da masculinização da atividade foi culturalmente enraizada. Sob esse ponto de vista, e como ponto principal dessa cultura, destaca-se a prévia aptidão do gênero masculino para atividade de catação, uma vez que há necessidade de desempenhar ações que demandam maior esforço físico, tais como: puxar um carrinho manual com quantidade significativa de materiais recicláveis em longos percursos exposto a variações climáticas e ariscos que a

sociedade urbanizada acarreta, a exemplo daqueles relativos ao trânsito. Compreende-se que os catadores de materiais paraibanos, culturalmente seguiram essa linha de pensamento, construído ao longo dos tempos.

É comum observar pesquisas acadêmicas que apontam a predominância do gênero masculino nas atividades de catação, atribuindo a esse cenário, a força masculina enquanto pré-requisito para desempenhar suas atividades laborais. Obviamente, pela própria estrutura anatômica do homem, têm se perpetuado essa cultura enquanto principal justificativa.

Cavalcante e Silva (2015) apontam que rotineiramente em uma associação de catadores de materiais recicláveis paraibanos, inseridos na mesorregião do agreste paraibano, as atividades laborais são divididas entre os associados conforme o gênero sexual, onde os homens desenvolvem as atividades de tração de carros e levantamento/arraste de big bags, e as mulheres se atribui o contato com moradores para separação dos recicláveis e adesão à coleta seletiva, além da atividade de triagem, separando os recicláveis em big bags, conforme a sua tipologia.

É importante mencionar que apesar de haver masculinização da profissão ao longo da história, a profissão não se particulariza enquanto exclusivamente masculina. Uma vez que, a mulher também vem desempenhando as mesmas funções que os homens, habitualmente em condições insalubres e isolados na informalidade, como é o caso das catadoras de materiais recicláveis que atuam no lixão do município de Cajazeiras – PB, conforme relato de Cavalcante et al. (2017).

Não faz sentido atribuir a profissão de catador de materiais recicláveis a aptidão ao desenvolvimento das atividades laborais ao gênero sexual, correndo o risco de estar fazendo o julgamento que o senso comum fez ao longo dos anos da história da profissão, dividindo-a conforme o gênero dos mais aptos e fortes: os homens.

Ainda que não faça sentido a masculinização da profissão de catadores de materiais recicláveis, comumente se observa entre os próprios catadores de materiais recicláveis, especialmente aqueles que estão organizados em empreendimentos coletivos (associação ou cooperativa) o discurso de masculinização ou feminização da profissão, erroneamente enraizado, uma vez que todos os gêneros estão aptos para desenvolver o exercício da catação. As próprias mulheres, muitas vezes se apropriam desse discurso e se acomodam na posição daquela que realiza apenas a triagem, ou aquela que faz parte da coleta porta a porta, gerando conflitos entre os gêneros dentro da própria organização.

Martins et al. (2016), afirmam que, as mulheres são aptas a desenvolver qualquer tipo de atividade, não havendo maior predisposição da mulher para a atividade X ou Y, sendo a sua

escolha determinada pelas condições de vida, nas quais estão inseridas. Enfatizando-se a importância de não feminizar a profissão, como aponta Cherfem (2016), em que observou que próprias mulheres definem o trabalho de catação enquanto “*mais apropriado às mulheres*”, evidenciando um indício de possível feminização do trabalho na cooperativa de catadores de materiais recicláveis estudada.

Segundo Yannoulas (2011), a categoria de feminização vem sendo aplicada à compreensão da participação das mulheres no mundo do trabalho e indica processos de transformação da composição sexual das profissões. Sob essa ótica, semanticamente a palavra “*feminização*” é compreendida enquanto substantivo utilizado para designar ato ou efeito de feminizar, dar feições femininas a algum aspecto da vida social, especificamente à incorporação e concentração das mulheres no universo do trabalho.

Quanto aos avanços e aos desafios na divisão sexual do trabalho nos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, embora uma parcela significativa seja de mulheres, há ainda um imaginário de que a participação de homens contribuiria nas atividades de força física. Tendendo à representação de que o trabalho dos homens é o mais valorizado, em detrimento ao das mulheres. Todavia, observam-se avanços em relação às novas aprendizagens conquistadas pelas catadoras de materiais recicláveis, à troca de experiência entre elas, bem como à ocupação de espaços de liderança antes impensáveis em suas trajetórias profissionais (CHERFEM, 2016).

Sob esse ponto de vista, é possível apontar diversos estudos que refletem a participação feminina em empreendimentos coletivos de catadores de materiais recicláveis, dentre eles, destaca-se a pesquisa realizada por Schwengber et al. (2016) em quatro cooperativas na região metropolitana de Porto Alegre – RS, cujo resultado mostra que 64,0% são do gênero feminino e assumem distintamente a profissão de catadora de materiais recicláveis, sobressaindo-se enquanto chefes de família de competência inquestionável.

Semelhantemente, França et al. (2017) encontraram participação majoritária de mulheres em uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis do município de Sorocaba – SP (75,8%), destacando-se enquanto chefes de família e mantenedoras principais da casa, filhos e agregados.

Em contraposição às organizações mencionadas (ASCAREJP, ACLMS e ASCAMARC) da Paraíba, a ARENSA em Campina Grande (Agreste Paraibano) segue o padrão visualizado por Schwengber et al. (2016) e França et al. (2017), a qual o gênero feminino prevaleceu entre 57,8% dos entrevistados. Este fato pode estar relacionado a dois fatores principais, primeiro a incrível liderança e autonomia que são características das

catadoras de materiais recicláveis da ARENSA e segundo, ao processo educacional aplicado a esse grupo social desde a sua fundação, a qual permitiu que essas mulheres se tornassem sujeitos críticos e emponderadas do seu papel social, ambiental, econômico e cultural. Processo que também permitiu que as catadoras de materiais recicláveis da ARENSA, alcançassem cargos de liderança, por mais de seis anos frente à Diretoria Executiva da Associação, e recentemente, eleita nova representante, do gênero feminino para o biênio 2018-2020.

De modo geral, os dados apresentados na Tabela 9 são estatisticamente próximos daqueles publicados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2013), na qual o gênero masculino prevaleceu entre os catadores de materiais recicláveis que atuam no Brasil, representando 68,9% do total (Tabela 9: 68,9%), versus 31,1% das mulheres (Tabela 9: 31,1%) (IPEA, 2013).

Paralelamente a discussão de gênero na profissão catador de materiais recicláveis, a faixa etária é considerada uma variável primordial para inclusão (ou exclusão) do trabalho exercido. Motivados pela possibilidade de inclusão social pelo trabalho e a ausência de empregos formais, a faixa etária visualizada entre os catadores de materiais recicláveis é ampla, variando de indivíduos jovens a idosos.

Nesse estudo, verificou-se que a faixa etária varia entre 18 e 76 anos de idade. Sendo a categoria “50-59 anos” estatisticamente significativa e predominante entre os catadores de materiais recicláveis que compõem as associações: ASCAREJP (27,8%), ACLMS (25,0%) e ASCAMARC (40,0%) (Tabela 9: 26,3%). Nessa categoria estão àqueles entrevistados que possuem baixa escolaridade, desempregados, e que não foram apreciados com a aposentadoria; buscam na profissão de catador de materiais recicláveis uma renda mínima mensal para sua sobrevivência.

Schwengber et al. (2016) destaca que, muitos trabalhadores perdem seu emprego com idade já avançada, o que dificulta a sua inserção no mercado formal de trabalho, encontrando acolhimento na profissão catador de materiais recicláveis, uma vez que a idade não constitui fator excludente, garantindo assim a admissão deste sujeito, renda, e participação em um ambiente que lhe proporcione dignidade e inclusão.

Estudo realizado por Maciel et al. (2011) com catadores de materiais recicláveis que atuam na informalidade e organizados em empreendimentos coletivos no município de Fortaleza – CE, foi possível identificar que, os catadores de materiais recicláveis com idade avançada tendem a participar de associações ou cooperativas, conferindo-lhes certa proteção e apoio social, maior identidade aos trabalhadores, além do acesso a programas

(governamentais e ONGs). Na condição de associado ou cooperado, os catadores de materiais recicláveis dispõem de uma rede mínima de proteção e auxílio mútuos. Isso parece fazê-los sentirem-se mais seguros, mesmo porque percebem que conseguiram, de algum modo, estruturar suas vidas a fim de investir no futuro dos filhos.

Contrapondo, a ARENSA em Campina Grande – PB (Agreste Paraibano) se destaca pela faixa etária de “até 29 anos” que corresponde a 36,8% dos associados. Esse dado se fundamenta em virtude da atual crise socioeconômica que flagela o Brasil, fazendo com que os jovens de baixa escolaridade não se insiram no mercado formal de trabalho, buscando na catação de recicláveis uma alternativa de inclusão socioeconômica.

Ressalta-se que, parte desses jovens também opta pela profissão citada, em virtude da identificação e “*tradição familiar*”, pois nasceram, cresceram e se tornaram adultos observando e/ou ajudando os pais no desempenho laboral da catação de materiais recicláveis. Cenário observado em todos os empreendimentos alvo do estudo, especificadamente na ASCAREJP em João Pessoa – PB (Mata Paraibana), em que 22,2% dos associados estão na faixa etária até 29 anos e todos são filhos biológicos de associados fundadores, comprovando a hipótese da “*tradição familiar*”, uma vez que estes se sentem confortáveis e confiantes para desempenhar a atividade de catação de recicláveis, pois cresceram observando a atividade no âmbito familiar, conferindo uma alternativa socioeconômica na ausência de emprego formal, conforme discursos:

*“Na verdade eu trabalho com informática, a minha carteira já foi até assinada. Mas agora não to trabalhando, então eu venho catar aqui, porque tenho família e um filho para criar. Meu pai é catador, eu cresci vendo ele catar no lixão e depois aqui na associação.” (C1JP).*

*“Você está vendo essa associação? Com galpão e equipamentos? Isso aqui é a herança para os nossos filhos, um dia quando a gente não tiver mais aqui, eles que irão dar continuidade a nossa luta!” (C2JP).*

A questão da faixa etária é complexa no grupo social estudado, principalmente ao considerar a inserção ou exclusão pelo trabalho executado, fazendo considerar a subjetividade e particularidade de cada sujeito no desempenho profissional enquanto catador de materiais recicláveis.

Verifica-se que os catadores de materiais recicláveis possuem baixo nível de escolaridade, predominando o analfabetismo (30,0% dos associados da ASCARMAC e 38,9% dos associados da ASCAREJP, analfabetos que assinam o próprio nome), e o ensino fundamental incompleto (84,1% ARENSA; 50,0% ACLMS e 50,0% ASCAMARC).

Segundo a pesquisa realizada em 2013 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o índice de analfabetismo no país ocorria em até 8,5% da população brasileira com idade acima de 15 anos (BRASIL, 2013). Entre os catadores de materiais recicláveis, esse percentual atingiu 20,5%, ou seja, mais que o dobro nacional. A região Nordeste apresentou a situação mais preocupante, com 34% desses trabalhadores se declarando analfabetos (IPEA, 2013).

Esse cenário que assola em especial os catadores de materiais recicláveis revela um grave problema social, corroborando para a desigualdade social, baixa rentabilidade, pobreza, péssimas condições de moradia, qualificação mínima para a atividade profissional, desconhecimento dos seus direitos, dificuldade de mobilização, baixa autoestima, dentre outras vulnerabilidades sociais (SILVA et al., 2012).

Excepcionalmente, observa-se que uma pequena parcela (10,0%) dos associados da ASCAMARC conseguiu ingressar no ensino técnico, fato que provocou curiosidade (Tabela 9). Esses catadores de materiais recicláveis foram sensibilizados e motivados a cursar o técnico em meio ambiente no Instituto Federal da Paraíba – IFPB, para que alcançassem qualificação profissional e pudessem contribuir ainda mais para a Associação que estão vinculados.

De modo geral, os resultados mostram que entre os catadores de materiais recicláveis organizados em associação que atuam na Paraíba, há predominância do gênero masculino (68,9%), com faixa etária ampla, variando entre >18 a >60 anos de idade, e baixo nível de escolaridade (80,3%), distribuídos em analfabetos (13,1%), assinam apenas o nome (16,4%) e ensino fundamental incompleto (50,8%) (Tabela 9).

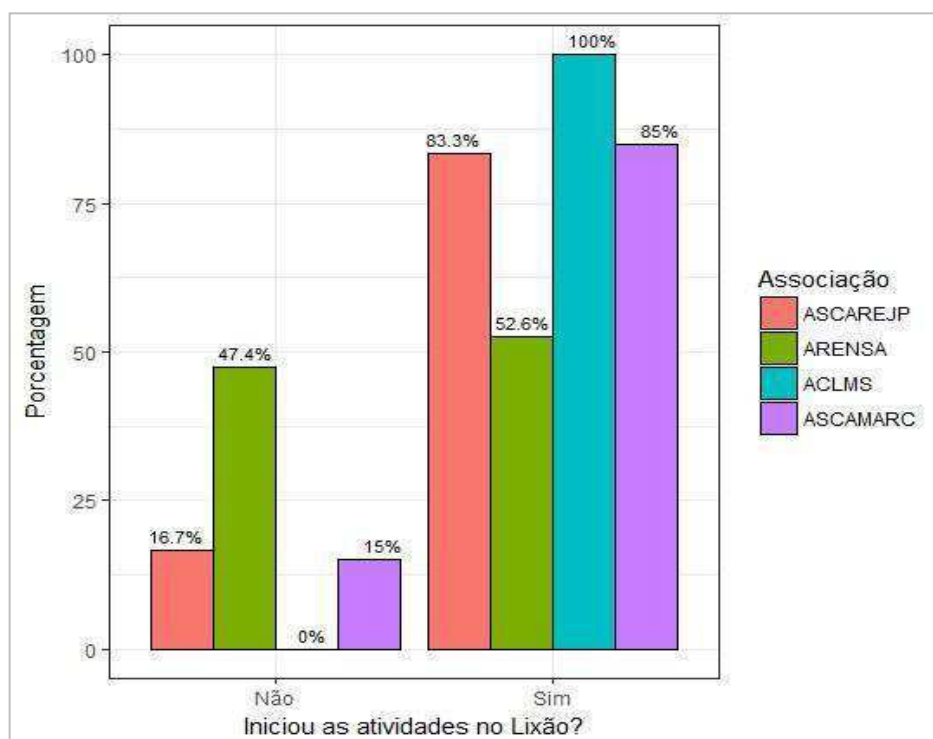
Dados relativamente próximos aqueles encontrados em estudo realizado por Martins et al. (2017), a qual delineou o perfil socioeconômico de catadores de materiais recicláveis associados de Ceilândia – DF, apontando que 63,1% são do gênero masculino, 66,0% são adultos jovens com variação entre 21 e 43 anos, e baixa escolaridade, em que 30,0% dos entrevistados são analfabetos e 38,0% não concluiu o ensino fundamental.

Uma parcela significativa dos catadores de materiais recicláveis alvo do estudo atua nessa profissão a mais de 17 anos (Tabela 10: 50,8%). No geral, esses profissionais iniciaram a atividade ainda na infância e/ou adolescência, ajudando os pais a coletar os recicláveis dispostos em frente às residências ou até mesmo atuando dentro de lixões e aterros controlados (Tabela 10: 75,3%).

**Tabela 10.** Diagnóstico socioeconômico de catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: Tempo de trabalho, Renda e contribuição com INSS, 2017.

Perfil	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP	ARENSA	ACLMS	ASCAMARC	
<b>Tempo de trabalho</b>					
Menos de 5 anos	16,7	26,3	0,0	35,0	24,6
6-11 anos	0,0	10,5	0,0	20,0	9,8
12-16 anos	11,1	10,5	25,0	20,0	14,8
17-21 anos	27,8	10,5	75,0	0,0	16,4
> 22 anos	44,4	42,2	0,0	25,0	34,4
<b>Início das atividades em lixão</b>					
Sim	83,3	52,6	100,0	85,0	75,3
Não	16,7	47,4	0,0	15,0	24,7
<b>Renda individual mensal*</b>					
Até 250,00 R\$	0,0	26,3	0,0	60,0	27,9
251,00 - 400,00 R\$	5,6	73,7	25,0	30,0	36,0
401,00 - 600,00 R\$	0,0	0,0	75,0	10,0	8,2
601,00 - 900,00 R\$	66,6	0,0	0,0	0,0	19,7
> 901,00 R\$	27,8	0,0	0,0	0,0	8,2
<b>Contribuição INSS</b>					
Sim	16,7	0,0	0,0	5,0	6,6
Não	83,3	100,0	100,0	95,0	93,4

Elaborado pelo autor.\* Renda individual atribuída apenas com o trabalho da catação de materiais recicláveis.



**Figura 25.** Histograma comparando as associações de catadores de materiais recicláveis quanto à iniciação das atividades da catação em áreas de disposição final (lixão) no Estado da Paraíba, 2017. Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Trata-se de uma realidade cruel e imersa a vulnerabilidades socioambientais, mas que abrange a maior parte dos catadores de materiais recicláveis, que em meio a um cenário de exclusão social, encontram na atividade de catador de materiais recicláveis uma alternativa de

inclusão e sobrevivência, mesmo que para isso tenha que enfrentar a insalubre jornada laboral em áreas de disposição final de resíduos sólidos urbanos, a exemplo de lixões e aterros controlados. Ou até mesmo nas residências que não cumprem o princípio de responsabilidade compartilhada, previsto na Lei nº 12.305/2010.

Em relação aos grupos estudados, esse cenário desolador foi evidenciado entre todos os associados entrevistados, destacando-se aqueles da ASCAREJP, ACLMS e ASCAMARC (83,3%, 100,0% e 85,0%, respectivamente) que iniciaram as atividades de catação e comercialização de recicláveis em áreas de disposição final (Tabela 10 e Figura 25).

Através da observação direta e aplicação de entrevistas foi possível constatar o quão a organização em associação trouxe impactos positivos nas atividades desempenhadas, evidenciando-se no discurso do catador de materiais recicláveis C9JP (Unidade Jardim Oceania), que trabalhou mais de 20 anos dentro do Lixão do Roger em João Pessoa – PB,

*“As dificuldades diminuíram e os riscos também com a organização da ASCAREJP, porque antes a gente trabalhava a céu aberto, era quase uma guerra pela sobrevivência, se debatendo dentro do lixo, buscando o salário, e naquele ambiente, aumentava os problemas e as confusões também, era muita briga por causa dos materiais que tinha maior valor. Agora temos regras, coleta seletiva, respeitamos nosso espaço e companheiros de trabalho e associação.” (C9JP).*

Pesquisa desenvolvida por Cherfem (2016) também identificou catadores de materiais recicláveis que trabalharam quase uma vida inteira em lixões, e que devido a essa experiência difícil, valorizavam muito o trabalho organizado. Para estes catadores de materiais recicláveis da Cooperativa de Bom Sucesso, em Campinas – SP, mesmo em condições de precariedade do trabalho, como falta de ventilação no galpão e ausência de maquinários capazes de diminuir a força física necessária ao trabalho, a cooperativa é bem melhor que o lixão, tal como revela o fragmento de uma entrevista:

*“Quais são as dificuldades aqui no trabalho? Ah... Dificuldade?... Não tem nenhuma, não! E as condições de trabalho, o calor, o barracão, os conflitos? Essas coisas que você comentou. Ah, esse tipo de dificuldade. Isso tem mesmo, mas é pequeno. É que eu criei todos os meus filhos no lixão, aí lá que era dificuldade. Aqui é ótimo! Entende?” Catadora de materiais recicláveis da Cooperativa de Bom Sucesso (CHERFEM, 2016).*

Destaca-se que 60,0% dos associados da ASCAMARC ainda realizam a coleta, triagem, acondicionamento e venda dos materiais recicláveis dentro do Lixão de Cajazeiras – PB; e 100,0% dos associados da ACLMS também desempenham as suas atividades laborais em um “aterro controlado”, localizado na zona rural de Sumé – PB. Panorama que degrada e expõe os associados a diferentes vulnerabilidades sociais e riscos ambientais.



O simples ato de encerrar áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos não garante a solução de todos os problemas socioambientais que envolvem esse cenário, pelo contrário, caso os atores sociais envolvidos não sejam inseridos no planejamento e em programas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – GIRS, este tenderá ao fracasso.

Sant’Ana e Metello (2016), enfatizam a complexidade da atuação dos catadores de materiais recicláveis em áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos, em que após a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010), os gestões públicos insensíveis a realidade vivida por esses atores sociais, priorizaram majoritariamente o fechamento puro e simples do espaço onde se depositavam os resíduos sólidos, construindo novos modelos que ignoram e não discutem com todos os atores envolvidos, subestimando a participação do catador de materiais recicláveis no ambiente pré e pós-fechamento do lixão.

Observa-se que, o perfil exposto entre os catadores de materiais recicláveis alvo do estudo, contribui para intensificação da pobreza dessa classe social, uma vez que 60,0% dos associados da ASCAMARC possuem renda mensal inferior a R\$ 250,00 e 73,7% dos associados à ARENSA recebem mensalmente entre R\$ 251,00 e 400,00, em um padrão de dispersão uniforme (Tabela 10; Figura 26).

Valores muito abaixo do salário mínimo vigente (R\$ 954,00), como também, inferiores ao rendimento médio nacional para catadores de materiais recicláveis. Segundo o IPEA (2013) a renda média mensal deste grupo de profissionais é de R\$ 571,56.

Castilho Júnior et al. (2013) ao entrevistarem 236 catadores de materiais recicláveis vinculados a 29 organizações representadas por associações e cooperativas de oito estados brasileiros, identificaram que 31,0% desses profissionais possuem renda individual mensal entre R\$ 401,00 a 600,00. Segundo os autores, a baixa renda é uma variável comum entre os profissionais que sobrevivem da catação e comercialização de materiais recicláveis, em virtude do fluxo de comercialização ainda ser muito dependente dos atravessadores/sucateiros, que compram os materiais recicláveis a preços muito inferiores aos repassados pelas indústrias recicladoras. Além disso, os autores apontam que a falta de planejamento dos roteiros de coleta é um fato bastante destacado, demonstrando a real necessidade de uma ferramenta capaz de otimizar os percursos desenvolvidos pelos catadores de materiais recicláveis.

Ao analisar isoladamente a categoria renda, há tendência a interpretação de que o catador de materiais recicláveis detentor de maior renda, tem melhor condições de infraestrutura. No entanto, não é o caso observado entre os atores sociais alvo do estudo, em

que os maiores salários estão distribuídos entre os associados que não possuem a melhor infraestrutura (ASCAREJP e ACLMS, João Pessoa e Sumé, respectivamente).

A renda mensal da ASCAREJP será posteriormente justificada (161 – 173 p.), já o da ACLMS (Sumé), ocorre em virtude da grande quantidade de resíduos recicláveis destinados unicamente para o aterro controlado do município, uma vez que Sumé não institucionalizou a coleta seletiva e a única associação existente está instalada dentro da área de disposição final, com o aval dos poderes públicos municipais, que fingem não conhecer o problema. Além disso, os catadores de materiais recicláveis da ACLMS trabalham em média 10 horas por dia, iniciando a jornada laboral do nascer ao pôr-do-sol (05:00 as 17:00 horas), com intervalo apenas para almoço, conforme discurso:

*“Eu começo trabalhar logo cedo, ainda está escuro, chego aqui umas cinco horas da manhã, aí a gente vai catar o que chegou no período da noite. E fica ali catando até o sol começar a esquentar. Aí a gente para pra almoçar, sabe? Cozinha aqui mesmo, eu trago água da cidade, pra encher essa caixa d’água aqui ó.. Tá vendo essa caixa? Foi a prefeitura que deu obrigada! Nem isso eles queriam dar... Mas mandam a gente ficar aqui até as 17:00 horas, mesmo que a gente não tenha mais nada para fazer... Temos que ficar aqui, para abrir e fechar a porteira... E tenho que ter cuidado, porque se deixar aberto o pessoal vem roubar, os bodes entram e comem tudo. Tenho que vir no sábado e domingo abrir e fechar a porteira para o caminhão do lixo, foi o combinado com a prefeitura pra gente poder trabalhar aqui dentro do aterro, mas a gente não ganha nada não...” (C1SU).*

O discurso do associado da ACLMS (C1SU) retrata a percepção medíocre que os gestores públicos brasileiros possuem acerca do trabalho realizado pelos catadores de materiais recicláveis, utilizando a mão de obra desses profissionais e fazendo com que estes acreditem que estão prestando um “favor”, quando na verdade estão usando de trabalho escravo em pleno século XXI, também denominado enquanto “*trabalho escravo contemporâneo*”. Definido pela Justiça do Trabalho como “*trabalhos em condições análogas a escravidão*”, quando a liberdade do trabalhador é restrita ou quando não são respeitados direitos mínimos para resguardar a dignidade do trabalhador.

Menezes (2013) enfatiza que, a escravidão contemporânea do trabalho realizado pelos catadores de materiais recicláveis está relacionada a vários fatores; o principal apontado pela autora é o jogo de interesses socioeconômicos, uma vez que vários setores da sociedade são beneficiados com a marginalização destes trabalhadores. A mão de obra continua barata, o serviço prossegue sendo feito e o lucro é obtido sem qualquer problema.

A autora ainda aponta que, a legislação não acompanha a evolução da sociedade, o Estado falido, no sentido de que não funciona para aquilo que foi instituído e não no sentido financeiro, fecha os olhos para as regiões que não estão em evidência. Além de todos esses problemas, aponta-se a passividade da população, em pensamento predominante de que se

não estar sendo atingida diretamente, não pode e não deve se envolver. Representando um enorme engano, pois a questão dos catadores de materiais recicláveis é problema de todos. Fato previsto na Lei nº 12.305/2010 que consta entre os seus princípios, o de responsabilidade compartilhada. Além disso, meio ambiente é um bem de uso comum conforme a Lei Magna, Constituição Federal de 1988 e a Declaração de Direitos Humanos. Tudo que diz respeito ao meio ambiente é responsabilidade de todos os cidadãos.

A organização dos catadores de materiais recicláveis em empreendimentos coletivos (associações ou cooperativas) deve proporcionar melhores condições socioeconômicas, visando favorecer maior poder de negociação, articulação, maior grau de organização interna, que em conjunto com outros fatores socioambientais, será possível atingir o aumento salarial.

O cenário observado nas mesorregiões do Estado da Paraíba, com exceção da ASCAREJP no município de João Pessoa (mata paraibana), contradiz os impactos positivos advindos do trabalho coletivo organizado e formalizado, entretanto, não exclui ou diminui a importância da atuação de forma organizada e articulada.

Cavalcante e Silva (2015) e Silva et al. (2012), corroboram quando afirmam que, o catador de materiais recicláveis que atua isolado está ainda mais vulnerável socialmente, economicamente e ambientalmente.

Em virtude dos baixos salários, apenas 6,6% do total de entrevistados conseguem contribuir mensalmente com a Previdência Social/INSS (Tabela 16), garantido uma série de benefícios, tais como aposentadoria por tempo de serviço, salário-maternidade, seguro por acidente, entre outros. Entretanto, ainda o faz, enquanto profissional liberal autônomo, retirando mensalmente do seu baixo salário o valor de R\$ 104,94 (11,0% sobre o salário mínimo), ou ainda enquanto indivíduo de baixa renda inscrito no CadÚnico (5,0% do *salário* mínimo vigente equivalente a contribuição mensal de R\$ 47,70)<sup>12</sup>.

O catador de materiais recicláveis é incluído ao ter seu direito trabalhista garantido, no entanto, é excluído por não poder contribuir de acordo com a sua classe social e profissional, está reconhecida pela portaria nº 5.192 do Ministério do Trabalho.

Ressalta-se que, em 16 de maio de 2012, foi aprovado pela Comissão de Assuntos Sociais do Senado em decisão terminativa, o Projeto de Lei do Senado nº 279 (PLS 279/2011), que visa incluir o catador de materiais recicláveis enquanto segurado especial da Previdência Social, na qual deverá contribuir com alíquota de 2,3% de seu faturamento bruto anual, garantindo assim, seus direitos trabalhistas e previdenciários. O projeto modifica as

---

<sup>12</sup> Valores de contribuição com base no salário de 2018 no valor de R\$ 954,00.

leis referentes à organização da Seguridade Social e institui o Plano de Custeio (Lei nº 8.212/1991), como também as de planos de benefícios da Previdência Social (Lei nº 8.213/1991). Atualmente, o projeto encontra-se na Câmara dos deputados.

Traçar um perfil nacional com o valor exato de contribuição previdenciária pelos catadores de materiais recicláveis é um desafio para o Ministério da Previdência Social, em virtude das pesquisas declaratórias e da dinâmica socioeconômica do setor (IPEA, 2013). No entanto, análise realizada pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD durante dez anos evidencia percentuais mais realistas, que variaram entre 11,0% a 15,0% de contribuição à previdência social pelos catadores de materiais recicláveis brasileiros. Destaca-se que, na PNAD 2012, a média nacional de contribuição entre os catadores de materiais recicláveis foi de 15,4%, sendo a região Sul com o maior percentual (25,9%), e o menor encontrado nas regiões Norte e Nordeste (7,5% e 6,2%, respectivamente) (BRASIL, 2012).

Martins et al. (2016), aprofundam a discussão ao afirmar que no cerne do neoliberalismo, tem-se a desobrigação do Estado em mediar as relações trabalhistas entre o precariado catador de materiais recicláveis e as empresas, as quais visibilizam a pobreza e a instabilidade da categoria, por meio, do barateamento da mão de obra para reinserção dos resíduos recicláveis no ciclo produtivo como matéria-prima.

Os autores ainda enfatizam que, não se pode negar o papel de agente ambiental desses profissionais, tampouco se pode ignorar que estes, sem vínculo empregatício formal e devida contribuição para a previdência social, realizam o trabalho que caberia às próprias empresas, de responsabilizar-se pelo ciclo de vida dos produtos que elas injetam no mercado.

Em virtude do cenário de vulnerabilidades socioambientais que estão imersos os catadores de materiais recicláveis, percebe-se a perpetuação da exploração da mão de obra desses profissionais por uma sociedade pautada nos princípios do crescimento econômico, ao qual até mesmo a reciclagem torna-se moeda de troca e lucro para as indústrias capitalistas, que coisificam e igualam os catadores de materiais recicláveis a meros resíduos recicláveis.

Mediante os baixos salários conquistados pelos catadores de materiais recicláveis estudados, presume-se que, em sua maioria não têm acesso à alimentação saudável, transportes, previdência social, segurança, saúde, lazer, moradia digna, saneamento básico, entre outros, caracterizando-os enquanto um grupo submetido às condições diversas de vulnerabilidades socioambientais.

São trabalhadores que exercem uma função de importância mensurável e que requer esforço físico intenso, mas que não angariam renda suficiente para se manter e manter a sua própria família.

Em relação às condições de moradia, apenas 60,0% dos entrevistados conquistaram o sonho do imóvel próprio (Tabela 11), com famílias que variam entre dois a dez indivíduos por domicílio; prevalecendo à faixa de três a quatro membros (45,7%). Observou-se que há beneficiamento dos serviços básicos de saneamento através da distribuição de água encanada (88,6%), banheiro (90,1%) e rede de esgoto (52,5%) (Tabela 11).

**Tabela 11.** Diagnóstico socioeconômico de catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: aquisição de imóvel, total de residentes e acesso a saneamento básico, 2017.

Diagnóstico sociodemográfico	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP	ARENSA	ACLMS	ASCAMARC	
<b>Imóvel Próprio</b>					
Sim	61,1	57,9	75,0	60,0	60,7
Não	38,9	42,1	25,0	40,0	39,3
<b>Residentes</b>					
Até 2 indivíduos	16,7	21,1	50,0	15,0	19,7
Entre 3-4 indivíduos	38,9	52,6	50,0	45,0	45,9
Entre 5-6 indivíduos	33,3	26,3	0,0	20,0	24,6
Mais de 7 indivíduos	11,1	0,0	0,0	20,0	9,8
<b>Água encanada</b>					
Sim	100,0	89,5	75,0	80,0	88,5
Não	0,0	10,5	25,0	20,0	11,5
<b>Banheiro</b>					
Sim	100,0	100,0	75,0	75,0	90,2
Não	0,0	0,0	25,0	25,0	9,8
<b>Rede de esgoto</b>					
Sim	33,3	100,0	75,0	20,0	52,4
Não	66,7	0,0	25,0	80,0	47,6

Elaborado pelo autor.

Maia (2017) destaca que, a conquista de moradia própria reflete as políticas habitacionais desenvolvidas no Brasil nos últimos anos para a população de baixa renda. Desta forma, muitos catadores de materiais recicláveis conquistaram seu primeiro imóvel. Também há aqueles que construíram as suas casas em terrenos advindos de invasões. Porém, o fato de ter o próprio imóvel não significa dizer que o catador de materiais recicláveis tem acesso às condições dignas de moradia, pois maioria está localizada em áreas privadas de saneamento básico e outros serviços públicos como saúde e educação e transporte.

Comumente, as residências dos catadores de materiais recicláveis estão relativamente próximas às unidades de triagem e acondicionamento dos resíduos recicláveis (galpões ou barraquinhas), que “coincidentalmente” estão inseridas em áreas de periferias, considerados pelos poderes públicos municipais um “*submundo*” invisível às práticas de planejamento

urbano, restando-lhes as desigualdades sociais na distribuição dos recursos socioeconômicos e ambientais.

Ribeiro (2014) evidencia situação análoga no município de Pelotas – RS, onde catadores de materiais recicláveis residem em um loteamento localizado na periferia, próximo à unidade de triagem da Associação, área considerada de risco que não dispõe de saneamento básico; a rede de energia elétrica e de abastecimento de água é clandestina; as ruas são estreitas; não há calçamento e o esgoto percorre a céu aberto.

Entre as associações estudadas, destaca-se em situação de precariedade àquela encontrada entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAMARC, no município de Cajazeiras – PB; 40,0% destes não possuem imóvel próprio (Tabela 11). Do total de associados, 10,0% residem dentro do lixão municipal, sobrevivendo em condições inimagináveis e inconcebíveis, tamanho as condições de vulnerabilidades socioambientais vividas, conforme visualizado nas Figuras 26 e 27.



**Figura 26.** Condições de moradia visualizada entre os associados da ASCAMARC (Cajazeiras) que residem dentro do lixão municipal, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Esses profissionais, esquecidos pela sociedade, sobrevivem dos restos diários encaminhados ao lixão municipal, resgatando em meio aos rejeitos, objetos e alimentos que lhe podem ser úteis. Constroem suas casas com pedaços de madeiras, plásticos e metais, na tentativa de encontrar um abrigo ao final da longa e cansativa jornada dentro do lixão (Figura 28D). Outros, procuram acolhida em uma estrutura de alvenaria, onde funcionava anteriormente uma casa de apoio para assessoria técnica do aterro sanitário, conforme visualizado nas Figuras 26A e 26B. Atualmente, constitui um ambiente hediondo e insalútil.



Entre esse cenário, a situação mais angustiante foi aquela relatada pelo associado C5CZ na Figura 26C, que após perder todos os bens materiais, abandonado pelos familiares, encontrou dentro do lixão o amparo necessário para sobreviver, restando-lhe apenas uma rede, a qual se tornou sua moradia, conforme depoimento:

*“Você sabia que eu tinha casa e família? Mas, perdi tudo em um mau negócio... Perdi tudo! Trabalhava até de carteira assinada, mas perdi tudo! Ninguém quis saber de mim, nem meus filhos! Aí vim praqui... Aqui fiz amigos, a gente aqui se entende, ajuda um ao outro. E essa rede é a minha casa, todo dia eu armo nessa árvore aqui, tá vendo? Nem é muito ruim, tem um ventinho... (risos)... Só é ruim quando chove ou quando tem muita fumaça aqui no lixão, aí eu fico com falta de ar, porque tenho asma. Mas tá bom, todo dia a gente se reuni no final do dia, aí toma uma caninha... (risos), aí dá pra esquecer essa vida!” (C5CZ).*

As refeições são realizadas com alimentos e recipientes encontrados dentro do próprio lixão, conforme citado anteriormente (Figura 27). É importante ressaltar que, pela ausência das condições sanitárias, os catadores de materiais recicláveis realizam as necessidades fisiológicas a céu aberto. A higiene corporal, segundo relato é realizada em um açude próximo ao lixão.



**Figura 27.** Alimentação realizada pelos associados da ASCAMARC (Cajazeiras) que residem dentro do lixão municipal, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

No geral, os próprios catadores de materiais recicláveis associados à ASCAMARC identificam que estão submetidos a vulnerabilidades socioambientais, a qual constitui um risco a vida humana ficando entoadado na fala:

*“A gente dorme aqui, mas quando começa a pegar fogo, a gente fica agoniado com a fumaça, fica com falta de ar” (C5CZ).*

*“De tudo, o que eu sinto mais falta é de assistir televisão, aqui a gente só escuta o barulho do lixo. Você tem seu destino, assiste televisão, mas eu? Eu moro aqui dentro do lixo.” (C5CZ).*

“Nós come o que encontra no lixo às vezes é bom porque vem embalado” (C7CZ).

“Nós toma banho no açude ali embaixo” (C3CZ).

Não há nenhuma política pública municipal até o momento do presente estudo a fim de mudar esse cenário, em que os catadores de materiais recicláveis são igualados ao ambiente hostil que estão inseridos, tratados e visualizados enquanto “*inúteis*”, não sendo dignos de esforços por parte dos poderes públicos e da sociedade em geral. Refletindo, a negligência que as autoridades competentes do município de Cajazeiras – PB lidam com a problemática, inclusive infringindo o artigo 48 da Lei nº 12.305/2010 que proíbe a catação, moradia e utilização de rejeitos como alimentação em áreas de disposição final de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Em relação às condições de saneamento básico, enfatiza-se as condições que estão submetidos os associados da ACLMS e ASCAMARC (Tabela 11), os quais declararam que não possuem água distribuída pela rede pública (25,0% e 20,0%, respectivamente), banheiro na residência (25,0% e 25,0%) e rede de esgoto (25,0% e 80,0%). Conforme relatos dos associados realizou-se categorização das condições de ausência de saneamento básico para melhor detalhamento do cenário vivido, distribuído na Tabela 12.

**Tabela 12.** Diagnóstico socioeconômico de catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba: ausência de saneamento básico, 2017.

Diagnóstico socioeconômico	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP	ARENSA	ACLMS	ASCAMARC	
<b>Ausência de água encanada</b>					
Coleta água da vizinhança	0,0	100,0	100,0	25,0	45,9
Coleta água do açude próximo ao lixão	0,0	0,0	0,0	50,0	16,4
Poço	0,0	0,0	0,0	25,0	8,2
<b>Ausência de banheiro</b>					
Necessidades fisiológicas realizadas a céu aberto	0,0	0,0	100,0	100,0	39,3
<b>Ausência de rede de esgoto</b>					
Esgoto despejado a céu aberto	0,0	0,0	100,0	81,3	33,2
Esgoto despejado em área de manguezal	41,7	0,0	0,0	0,0	12,3
Fossa séptica	58,3	0,0	0,0	18,7	23,3

Elaborado pelo autor.

Ressalta-se que os dados dos associados da ASCAMARC (Cajazeiras) foram anteriormente discutidos, enfatizando a situação insalubre ao qual estão submetidos esses seres humanos. Nesse sentido, evidenciam-se dois cenários: a ausência de saneamento relatada por um associado da ACLMS e a destinação inadequada dada às águas residuárias



nas moradias dos associados da ASCAREJP, em que 66,7% declararam não possuir rede de esgoto.

O catador de materiais recicláveis da ACLMS que declarou não possuir residência própria. Relatou durante o processo de entrevista que reside com a sua companheira (ambos idosos) em um “*curral*”, cedido “*generosamente*” pela Prefeitura de Sumé – PB, onde não há água encanada, sendo coletada na vizinhança com baldes (Tabela 12: 100,0%); também não há banheiro. As necessidades fisiológicas são realizadas ao ar livre, sem nenhuma condição de higiene (Tabela 12: 100,0%); igualmente, não existe coleta das águas residuárias, sendo despejadas a céu aberto (Tabela 12: 100,0%).

Panorama de total descaso por parte do poder executivo, que ludibria o cidadão, fornecendo uma área insalubre, em troca de favores políticos, fazendo com o indivíduo acredite na sua benevolência inquestionável. Situação essa relatada que contraria a Constituição Federal, especialmente os artigos 6 e 23, a qual garantem enquanto direito fundamental e humano:

Art. 6º A educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

Art. 23. É competência comum da união, dos estados, do distrito federal e dos municípios: IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (BRASIL, 1988).

Destaca-se que, no Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição Federal, conforme relatado anteriormente através do artigo 23, conjuntamente definido pela Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007, e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 (BRASIL 1988; BRASIL, 2007; BRASIL, 2010).

Conforme narração dos associados da ASCAREJP, de ambas as unidades (Cabo Brando e Jardim Oceania), aqueles que residem na Comunidade do S<sup>13</sup>, a destinação das águas residuárias ocorre irregularmente (Tabela 16: 66,7%). Do total de 12 indivíduos (Tabela 17), cinco afirmaram destinar os dejetos em uma área de manguezal (41,7%) e os demais em fossa séptica (58,3%). Percebe-se que os próprios catadores de materiais recicláveis se preocupam com esse cenário de degradação, entoadado na fala:

---

13 Comunidade do S: localizado no Baixo Roger, a margem direita do Rio Sanhauá, num denso manguezal, situada ao norte com o mangue, ao sul com a linha de trem e a Leste com a mata e a rede de esgotos e a oeste com o antigo lixão e a comunidade Silva Ramos (RODRIGUES et al, 2009).

*“Aqui desde que a gente veio fundar essa Comunidade, sempre foi assim! Desde a época do lixão, quando a gente catava no lixão! A gente fica preocupado com esse esgoto e o lixo que vai para o mangue, por que a gente se alimenta dos camarão, siri. A gente se contamina e nem sabe, as vezes ta com dor de barriga e nem associa da onde veio!” (C8JP).*

A problemática da ausência de saneamento básico na Comunidade do S envolve diferentes dimensões, entre elas a histórica e a cultural. Segundo Bispo (2015), as instalações sanitárias no Bairro do Roger ocorreram em meados do século XX, transcorrendo beneficiamento notório na área que corresponde ao Alto Roger, e descaso com o Baixo Roger, conforme autora:

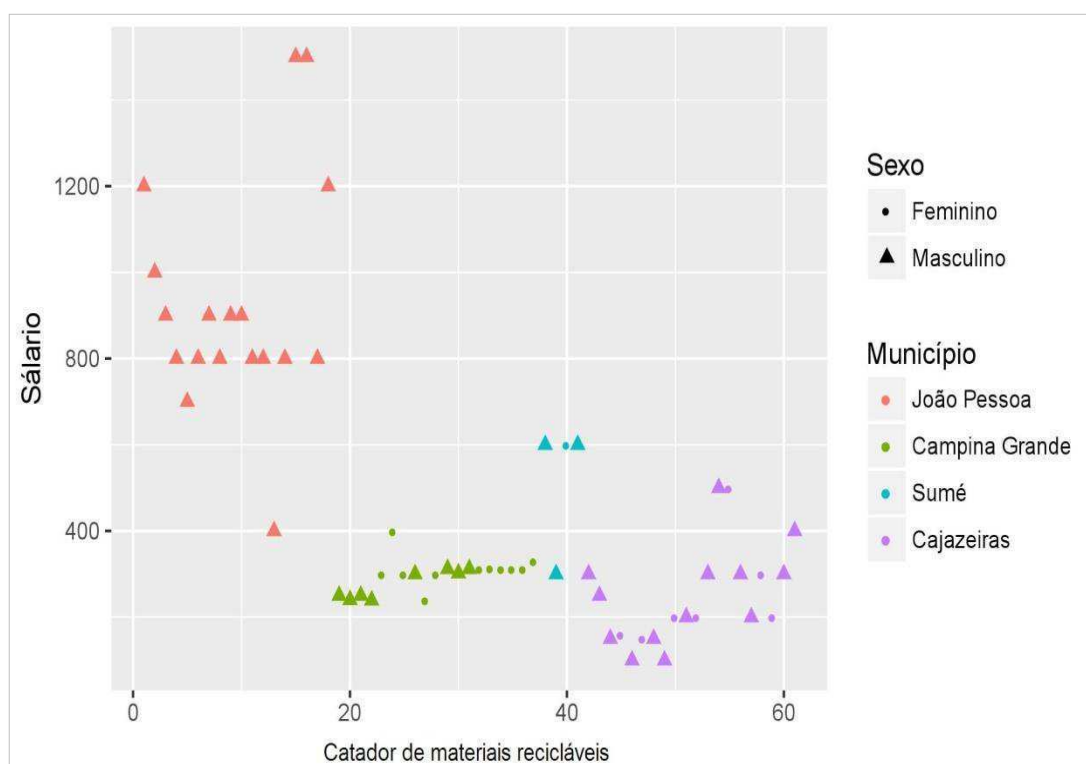
A divisão social que ocorre no processo discriminatório entre o Baixo e Alto Roger, é perceptível na infraestrutura, que difere em ambos os espaços, na presença das comunidades mais pobres feitas com casas mais simples, no esgoto a céu aberto, na paisagem ainda danificada pelo Lixão do Roger e na violência, no embate do tráfico de drogas presentes no Baixo Roger, enquanto que, no Alto Roger, são famílias que, embora também possam ser vistas como imigrantes, acompanharam um desenvolvimento e uma vivência social que difere da que é vista no Baixo Roger, com outro nível de educação e formação cultural (BISPO, 2015).

Além do contexto social, econômico, cultural e político observado na Comunidade do S (Baixo Roger), evidenciam-se a destinação de águas residuárias em áreas de manguezais, estas que são ecossistemas costeiros fundamentais para manutenção da biodiversidade de diferentes espécies da fauna e flora, as quais se encontram atualmente sob ameaça e que são consideradas áreas de preservação permanente.

Salienta-se que, conforme o Novo Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, os manguezais em toda a sua extensão são considerados Áreas de Preservação Permanente – APP, uma área que deve ser protegida, seja essa coberta ou não por vegetação nativa, com funcionalidade de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, protegendo o solo e assegurando o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

### 5.3.1. Análise Descritiva com o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e aplicação do Modelo de regressão linear múltiplo para a variável renda

Observa-se que, os salários dos associados da ASCAREJP (João Pessoa) são maiores que as demais associações alvo do estudo, variando entre R\$ 400,00 a 1.500,00 (Figura 28; Tabela 13). Essa renda superior é justificada em virtude da associação ter suas despesas custeadas pela Prefeitura municipal de João Pessoa (aluguel, água, energia, alimentação, caminhão, combustível, motorista), logo, a renda conquistada com a venda dos recicláveis é rateada entre os associados, sem que haja despesas a serem deduzidas.



**Figura 28.** Gráfico de dispersão para comparação da renda mensal individual entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP (João Pessoa), ARENSA (Campina Grande), ACLMS (Sumé) e ASCAMARC (Cajazeiras) nas diferentes mesorregiões da Paraíba, 2017. Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Esse cenário demonstra o quão essa classe social ainda é dependente de auxílios e programas sociais, sendo uma dependência relativamente perigosa, pois retira do empreendimento a autonomia de gerir suas finanças.

Na Tabela 13, apresenta-se a categorização da renda mensal de cada associação obtida através de análise estatística descritiva. Constatou-se que as maiores médias estão distribuídas, respectivamente, entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP (R\$ 927,78) e ACLMS (R\$ 525,00).

**Tabela 13.** Estatísticas descritivas para a renda mensal individual (R\$) dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, 2017.

Município	Associação	Média	Desvio-padrão	CV%	Q <sub>1</sub>	Mediana	Q <sub>3</sub>
João Pessoa	ASCAREJP	927,78	271,83	29,30	800,00	850,00	975,00
Campina Grande	ARENSA	296,58	39,27	13,24	275,00	302,00	312,00
Sumé	ACLMS	525,00	150,00	28,57	525,00	600,00	600,00
Cajazeiras	ASCAMARC	248,00	115,97	46,76	157,50	200,00	300,00

Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Destaca-se que o desvio-padrão da renda obtida pelos associados da ARENSA (Campina Grande), conforme Tabela 13, diferentemente das demais associações estudadas, sugere baixa dispersão, uma vez que é menor que a média, ou seja, os catadores de materiais recicláveis dessa associação recebem renda mensal individual com valores muito próximos. Fato igualmente observado na Figura 26, por meio do padrão de dispersão uniforme.

Esses dados evidenciam que, mesmo com o desmembramento da associação ARENSA em duas unidades no período de coleta de dados, persistem os princípios norteadores de sua fundação; preservando a igualdade entre os associados na divisão das atividades desempenhadas e repartição da renda líquida mensal uniformemente entre os trabalhadores.

Cenário este que, não foi identificado em nenhum outro empreendimento, uma vez que, cada associado da ASCAREJP, ACLMS e ASCAMARC obtêm a sua renda de forma individual. Cada um é responsável unicamente por catar e vender os materiais recicláveis, mesmo atuando em empreendimento coletivo. Não foi identificado entre os membros desses empreendimentos o respeito pelos princípios da coletividade.

Ao analisar essa variabilidade da renda mensal de cada associado dos diferentes empreendimentos estudados, aplicou-se o coeficiente de variação percentual (CV%). Verificando-se que, todas as associações estudadas apresentaram CV% menor que 50,0%, indicando que as médias salariais são representativas para cada município. Estas médias podem ser utilizadas com segurança como estimativa para a renda mensal média obtida pelos demais catadores de materiais recicláveis de cada município paraibano alvo do estudo (Tabela 13).

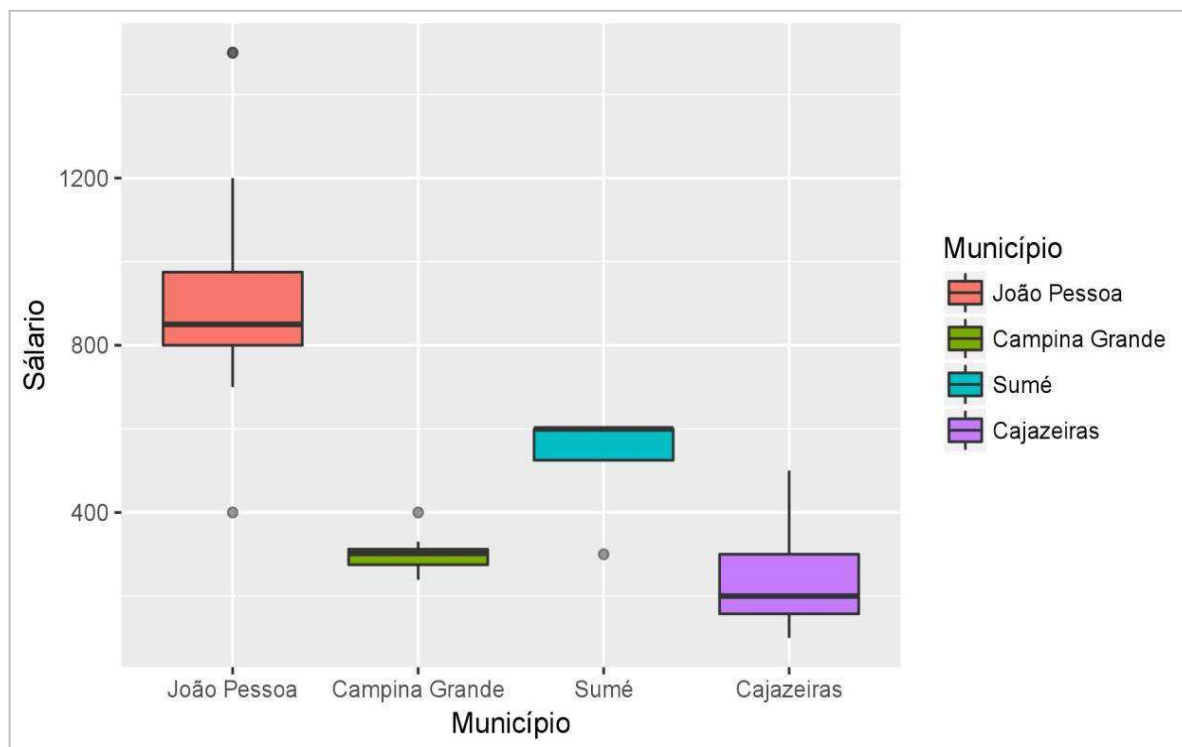
Destaca-se que, o CV% da ARENSA foi de 13,24%, indicando a baixa dispersão da renda mensal, confirmando-se a homogeneidade dos dados, visualizados nas categorias anteriores. Ainda em relação ao CV%, enfatiza-se que os associados da ASCARMAC (Cajazeiras) possuem a maior heterogeneidade na distribuição da renda mensal individual (Tabela 13: 46,76%). Este cenário ocorre primordialmente em detrimento da forma que esses profissionais executam as suas atividades laborais, pois, apesar de atuarem em empreendimento coletivo (associação), encontram-se isolados e sem nenhuma articulação.

Pelo contrário, foi possível identificar vários conflitos, principalmente entre os associados que atuam no lixão *versus* os que atuam no galpão sede. Entre os conflitos, evidencia-se a desconfiança generalizada, induzindo-os a armazenar os materiais recicláveis coletados com maior valor econômico em suas residências, a exemplo, o cobre, que custa em torno de R\$ 10,00 Kg.

Ainda na Tabela 13, a partir do conjunto de observações organizadas em ordem crescente (Quartis), distribuídos em Q1, Q2 (mediana) e Q3. Foi possível verificar que para a ASCAREJP apenas 25,0% dos associados recebem menos que R\$ 800,00 (Tabela 13: Q1). A mediana (Q2) sugere que 50,0% dos associados da ASCAREJP recebem menos que R\$ 850,00. O terceiro quartil (Q3), indica que 75,0% dos associados de João Pessoa recebem menos que R\$ 975,00, ou alternativamente 25,0% recebem mais que R\$ 975,00.

Tomando por base a heterogeneidade da dispersão, analisa-se que para a ASCAMARC (Cajazeiras), o 1° Quartil aponta que 25,0% dos associados recebem menos que R\$ 157,50, a mediana (Q2) informa que 50,0% recebem menos que R\$ 200,00, e o 3° quartil (Q3) mostra que 75,0% recebem menos que R\$ 300,00 por mês. Ressalta-se que, análises equivalentes podem ser reproduzidas para as demais associações, tomando-se como base os quartis apresentados na Tabela 13.

Graficamente, as informações da Tabela 13 estão representadas através de *box-plots* (Figura 29). Observa-se que, a dispersão da renda mensal da ARENSA (Campina Grande) e da ACLMS (Sumé) é menor que a dispersão da ASCAREJP (João Pessoa) e ASCAMARC (Cajazeiras), uma vez que, a maioria da renda mensal da ASCAREJP está concentrada entre R\$ 800,00 até 1000,00. Cenário divergente pode ser visualizado na ARENSA, posto que a concentração da renda mensal se situa em uma estreita faixa em torno de R\$ 300,00.



**Figura 29.** *Box-plot* para comparação da renda mensal individual entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP (João Pessoa), ARENSA (Campina Grande), ACLMS (Sumé) e ASCAMARC (Cajazeiras) nas diferentes mesorregiões da Paraíba, 2017.  
Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Nota-se também que, a renda mensal da ASCAREJP e ASCAMARC expressa leve assimetria negativa, retratada pelas linhas centrais, indicativas das medianas, que se encontram abaixo dos centros das caixas (Figura 29), informando que a maioria dos associados destes dois empreendimentos recebe mais que seus salários medianos, respectivamente R\$ 850,00 e R\$ 200,00. Diferentemente, para a ARENSA (Campina Grande) e ACLMS (Sumé), a assimetria é positiva, o que implica dizer que a maioria dos catadores de materiais recicláveis recebe menos que a renda mediana para estes dois empreendimentos, isto é R\$ 302,00 e R\$ 200,00, respectivamente.

Através do *Box-plot* (Figura 29) é possível identificar *outliers*, ou seja, pontos discrepantes na renda mensal de cada empreendimento, apontando aquelas que são muito maiores ou muito menores que os valores recebidos pelos demais catadores de materiais recicláveis da mesma organização. O *outliers* relevante entre as associações foi verificado na ASCAREJP (João Pessoa), em que um associado declarou receber mensalmente em torno de R\$ 400,00, considerado um valor muito baixo comparado aos demais associados da ASCAREJP, e dois afirmaram possuir uma renda mensal de R\$ 1.500,00, sendo apontado como maior valor obtido entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP. Na

ARENDA (Campina Grande), o maior valor declarado foi de R\$ 400,00 e na ACLMS o menor valor foi de R\$ 300,00.

A fim de determinar se as rendas mensais medianas recebidas pelos catadores de materiais recicláveis dos empreendimentos alvo do estudo diferem estatisticamente, utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. A estatística de Kruskal-Wallis (KW) foi calculada em  $KW=43,179$  com 3 graus de liberdade, ressaltando-se que esse é o maior valor calculado do qui-quadrado ( $X_{3,95\%}^2 = 9,348$ ), assim se rejeita a hipótese que a renda mensal é estatisticamente igual ao nível de significância de 5,0%.

Alternativamente, o *P*-valor calculado para a estatística de Kruskal-Wallis foi *P* – *valor* =  $2,254 \times 10^{-9}$ , sendo considerado extremamente menor que 0,05, evidenciando a hipótese de que existem diferenças entre as rendas mensais medianas dos empreendimentos estudados.

Ressalta-se que, o teste de Kruskal-Wallis indica que existem diferenças, porém, não determina entre quais associações/municípios. Para determinar especificamente onde estão as diferenças é necessária a aplicação do teste de comparação de medianas, juntamente ao teste de Kruskal-Wallis, cujos resultados podem ser visualizados na Tabela 14.

**Tabela 14.** Teste de Comparações Múltiplas aplicado ao Teste de Kruskal-Wallis para análise de diferença de renda mensal entre os empreendimentos estudados no Estado da Paraíba, 2017.

Associações	Dif. Observada	Dif. máxima admissível	Dif. identificada
ASCAREJP – ARENSA	26,54	15,41	Sim
ASCAREJP – ACLMS	14,29	25,89	Não
ASCAREJP – ASCAMARC	36,49	15,22	Sim
ARENDA – ACLMS	12,24	25,77	Não
ARENDA – ASCAMARC	9,96	15,00	Não
ACLMS – ASCAMARC	22,20	25,65	Não

Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Valores maiores identificados, quando comparados com a diferença máxima admissível, indicam diferenças entre as medianas das rendas mensais entre dois empreendimentos, sendo que tais diferenças detectadas ao nível de significância de 5,0%.

Estatisticamente pode-se afirmar que, existem diferenças entre as rendas mensais entre a ASCAREJP (João Pessoa) e ARENSA (Campina Grande), e entre a ASCAREJP e ASCAMARC (Cajazeiras). Os valores mensais obtidos pelos catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP divergem daqueles recebidos pelos associados da ARENSA e ASCAMARC, porém, o teste não descarta a hipótese de igualdade entre a ASCAREJP e ACLMS (Sumé).

Ressalta-se que, não foram detectadas diferenças significativas entre os rendimentos da ACLMS em relação à ARENSA e a ASCAMARC.

O Teste de Comparações Múltiplas aplicado ao Teste de Kruskal-Wallis confirma os dados apresentados nas Figuras 28 e 29. Através dos quais, constata-se que o maior rendimento alcançado pelos associados da ACLMS (R\$ 600,00) é próximo ao Q2 (mediada: R\$ 850,00) da ASCAREJP, enquanto que os valores mais altos da ARENSA e ASCAMARC estão no mesmo nível da renda mínima da ACLMS (R\$ 300,00) e ASCAREJP (R\$ 400,00).

Diferentes estudos apontam que a renda do catador de materiais recicláveis é proporcional a diferentes variáveis, dentre as quais, organização, etnia, gênero, infraestrutura, idade, nível de escolaridade (MACIEL et al., 2011; SILVA et al., 2012; MARTINS et al., 2015; SCHWENGBER et al., 2016; CHERFEM, 2016).

Sustentado nessa hipótese de correlação da variável renda, utilizou-se o Modelo de Regressão Linear Múltiplo em função das covariáveis: idade, gênero, município, escolaridade, tipo de coleta e área de atuação. Em seguida, aplicou-se o Método *Stepwise* (CHARNET et al., 1999), com a inclusão ou exclusão das variáveis e fatores a fim de indicar os parâmetros que tornem o modelo mais parcimonioso (Tabela 15). A partir do Critério de Informação de Akaike – AIC (AKAIKE, 1974), foi definido o melhor modelo a partir do menor valor de AIC.

**Tabela 15.** Aplicação do Método *Stepwise* para escolha do melhor modelo em função da variável “renda” entre os empreendimentos estudados nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, 2017.

Modelo	AIC	$R^2_{aj}$
Renda = idade + gênero + município + escolaridade + disposição + coleta	791,56	0,8139
Renda = idade + gênero + município + escolaridade + disposição	789,66	0,8177
Renda = gênero + município + escolaridade + disposição	788,12	0,8206
Renda = município + escolaridade + disposição	786,97	0,8204

Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Após a aplicação do Método *Stepwise* (Tabela 15), verificou-se que o modelo linear  $\{Renda = município + escolaridade + disposição\}$  possui menor AIC (786,97), porém, não indica diferenças estatísticas entre as rendas obtidas nos empreendimentos de Campina Grande e Cajazeiras (ARENSA e ASCAMARC, respectivamente), em nível de significância de 5,0%.

Não foram encontradas também diferenças entre os níveis de escolaridade: não sabe ler, só assina o nome, ensino fundamental incompleto, ensino médio incompleto e ensino técnico incompleto, conforme os dados expressos na Tabela 16.



**Tabela 16.** Estimativas do modelo linear {Renda = município + escolaridade + disposição} entre os empreendimentos estudados nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, 2017.

Variáveis	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(T>  t )
Intercepto	229,7481	66,9651	3,43	0,0012**
Município: JP	618,7724	61,7039	10,03	0,0000***
Município: SU	444,3242	111,1409	4,00	0,0002***
Município: CZ	77,3452	72,9510	1,06	0,2941
Escolaridade: B	-43,4053	81,9855	-0,53	0,5989
Escolaridade: C	52,4799	62,1146	0,84	0,4022
Escolaridade: D	335,8657	119,9273	2,80	0,0072**
Escolaridade: E	94,2413	89,3910	1,05	0,2968
Escolaridade: F	318,1462	111,0757	2,86	0,0061**
Escolaridade: G	42,9066	121,7013	0,35	0,7259
Disposição: I	-153,6097	73,9234	-2,08	0,0429*

\*\*\* Significância de 0,1%; \*\* Significância de 1,0%; \* Significância de 5,0%.

Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Destaca-se ainda que, a não significância do empreendimento situado em Cajazeiras – PB (ASCAMARC), pressupõe que a renda nessa associação não difere do nível de referência (ARENSA/Campina Grande). Sendo assim, para este modelo, podem-se agrupar os catadores de materiais recicláveis das associações de Campina Grande e Cajazeiras em um grupo único. De modo igual, acontece com os níveis de escolaridade nas variáveis “*só assina o nome, ensino fundamental incompleto, ensino médio incompleto e ensino técnico incompleto*”, as quais não diferem estatisticamente de “*não sabe ler*”, conseqüentemente, podem ser agrupados. Ponderando a significância dos níveis de escolaridade, as variáveis a serem consideradas no modelo são: ensino fundamental completo (estatística t = 2,80) e ensino médio completo (estatística t = 2,86).

Tomando por base o nível de significância  $\leq 5,0\%$ , os dados do modelo linear adotado estão reorganizados na Tabela 17, considerando o agrupamento dos níveis “*município*” e “*escolaridade*”. Com o novo agrupamento, admite-se o modelo linear final a partir das estimativas da Tabela 15, visualizado através da Equação 6.

$$\text{Renda} = 297,74 + 562,53 \cdot \text{JP} + 336,67 \cdot \text{SU} + 296,00 \cdot \text{Escol:D} + 306,40 \cdot \text{Escol:D} - 109,41 \cdot \text{Disp:I} \quad \text{Eq. (6)}$$

**Tabela 17.** Estimativas do modelo linear {Renda = município + escolaridade + disposição} após o agrupamento dos níveis entre os empreendimentos estudados nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, 2017.

Variáveis	Estimativa	Erro padrão	Estatística t	Pr(T>  t )
Intercepto	297,7409	27,9508	10,65	0,0000***
Município: JP	562,5260	46,4237	12,12	0,0000***
Município: SU	336,6667	83,0453	4,05	0,0002***
Escolaridade: D	295,9961	104,4534	2,83	0,0064**
Escolaridade: F	306,3997	91,2377	3,36	0,0014**
Disposição: I	-109,4076	50,0537	-2,19	0,0331*

\*\*\* Significância de 0,1%; \*\* Significância de 1,0%; \* Significância de 5,0%.

Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Através do modelo linear final (Tabela 17; Equação 6), conclui-se que o rendimento mensal de um catador de materiais recicláveis da ARENSA (Campina Grande) ou da ASCAMARC (Cajazeiras), que não possui ensino fundamental ou médio completo, e não atua em áreas de disposição final (lixão ou aterro controlado) é estimado em R\$ 297,74. Afirma-se que, os associados da ACLMS (Sumé) arrecadam em média, R\$ 336,67 a mais que aqueles da ARENSA e ASCAMARC. Enquanto, os que atuam organizados na ASCAREJP (João Pessoa) recebem R\$ 562,53 a mais que os da ARENSA e ASCAMARC.

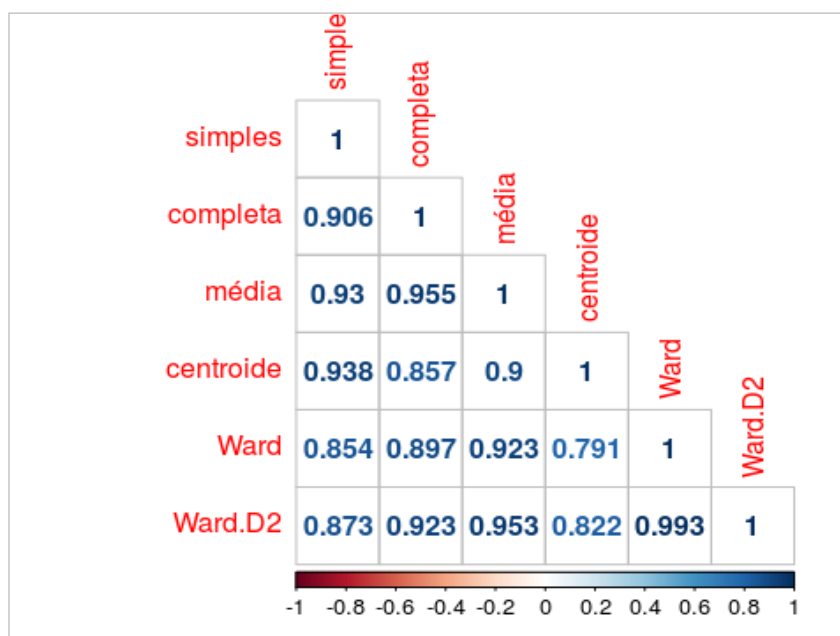
Ainda mediante a análise do modelo, verifica-se que os catadores de materiais recicláveis que têm ensino fundamental completo ganham em média R\$ 296,00 por mês, quando comparado aqueles que não sabem ler, só assinam o nome, têm ensino fundamental ou médio ou técnico incompleto. Afirma-se que os associados que possuem ensino médio completo recebem em média uma renda mensal de R\$ 306,40 a mais que os demais catadores de materiais recicláveis alvo do estudo, excetuando-se aqueles que possuem ensino fundamental completo.

Quanto à disposição final, aqueles que atuam em lixão/aterro controlado têm uma perda salarial de R\$ 109,41, quando comparado aos catadores de materiais recicláveis que não atuam nesses espaços. Portanto, através desse dado é possível afirmar que, além dos prejuízos à saúde humana que as áreas inadequadas de disposição final ocasionam aos catadores de materiais recicláveis que sobrevivem diariamente nesses espaços, há também prejuízos financeiros, uma vez que a renda é inferior àqueles que atuam fora dessas áreas. Além disso, evidencia-se através da observação direta e aplicação de entrevistas que os atravessadores reduzem significativamente o valor do quilo do resíduo reciclável coletado dentro dos lixões/aterro controlado, por conta da contaminação e ausência de higienização desses materiais, que se encontram misturados a todo tipo de resíduo e rejeito, a exemplo de resíduos sanitários, orgânicos putrescíveis, serviço de saúde, eletroeletrônicos, entre outros.

### **5.3.2. Análise de Agrupamento do perfil socioeconômico através do método de Gower**

Para melhor visualização do perfil socioeconômico dos 61 catadores de materiais recicláveis alvo desse estudo, realizou-se análise de agrupamento utilizando 45 variáveis (Tabelas: 9 a 13; Apêndice A), com base nas medidas de similaridade, utilizando o método de Gower para associação das correlações entre os indivíduos alvo do estudo.

Na Figura 30, são apresentadas as correlações entre os métodos de ligações de agrupamento testados para os dados do perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP, ARENSA, ACLMS, ASCAMARC.



**Figura 30.** Matriz de correlações entre as técnicas de ligações testadas para os dados dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Após a aplicação da Matriz de correlações (Figura 30), verificou-se que as maiores correlações acontecem entre os métodos com a ligação de Ward e Ward D2 (0,993), entre ligação média e completa (0,955) e entre Ward D2 e média (0,953). Estes valores indicam um alto grau de concordância entre os métodos. Assim, os agrupamentos encontrados a partir destes métodos são basicamente os mesmos.

Para a aplicação gráfica em dendrograma, apresentam-se na Tabela 18 cálculos dos coeficientes de correlação cofenética – ccc, analisados a partir das ligações média, simples, completa, Ward, Ward D2, mediana centróide e Mcquitty. Enfatiza-se que, quanto maior o ccc melhor será considerado o agrupamento, divergentemente, o ccc menor que 0,7 indica inadequação do método.

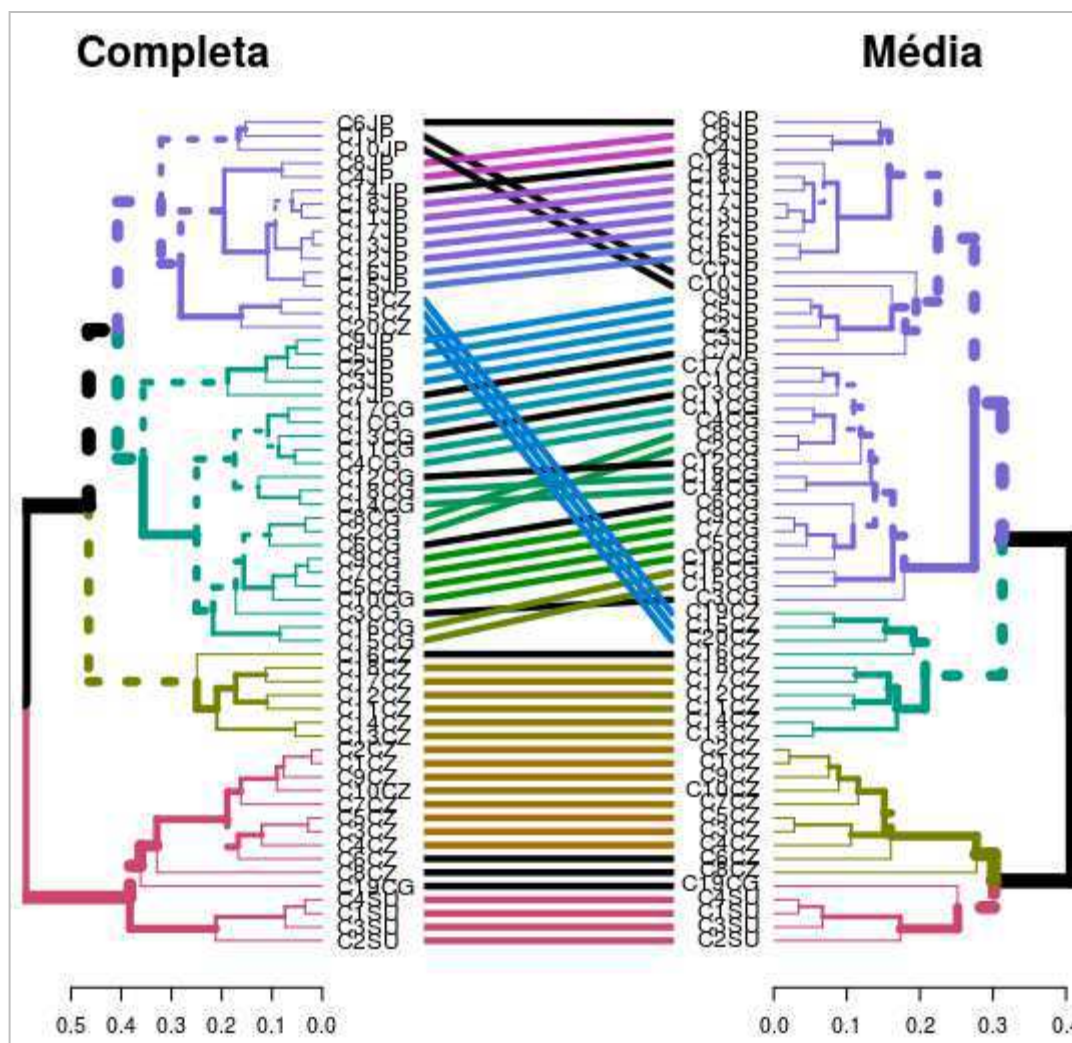
Verificou-se que a maior correlação acontece para as ligações média (0,8561) e completa (0,8537), Tabela 18. Isto é, as árvores (dendrogramas) produzidas pelas duas técnicas apresentam as maiores relações com a matriz de distâncias original (Figura 30). Por outro lado, a menor correlação se apresenta para a ligação mediana (0,6255).

**Tabela 18.** Correlações cofenéticas para várias ligações com a distância de Gower testadas para os dados dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Métodos de ligações de agrupamento	Simple	Completa	Média	Centróide	Ward	Ward D2
Coefficientes de correlação cofenética (ccc)	0,8032	0,8537	0,8561	0,7848	0,8062	0,8264

Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

Com a distância de Gower aplicado aos cálculos de ccc, constata-se que os agrupamentos mais plausíveis acontecem utilizando as ligações média e completa (Figura 30 e Tabela 18). Dessa forma, é possível elaborar graficamente dois dendrogramas, que podem ser agrupados em um único gráfico, denominado de gráfico de entrelaçamento (*Tanglegram*), apresentado na Figura 31, com os dados do perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis empregando os dados obtidos através das ligações completa e média.



**Figura 31.** *Tanglegram* para com as ligações completa e média a partir da Distância de Gower para os dados dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. Elaborado por: Barros e Cavalcante, 2018.

A partir do dendrograma formado pela ligação completa (esquerda) o primeiro grupo, identificado pela cor roxa, é formado em sua maioria por catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP (João Pessoa – JP) e os associados C19CZ, C15CZ e C20CZ da ASCAMARC(Cajazeiras – CZ), indicando que esses associados possuem semelhanças, entre elas, a conclusão do ensino médio, iniciação das atividades de catação dentro de áreas de disposição final de resíduos (lixão), o gênero masculino, residentes entre 3-4 indivíduos em

imóvel próprio, residência com acesso a água encanada e banheiro, e destinação inadequada das águas residuárias domiciliares.

Além dessas variáveis, destacam-se a coleta realizada porta a porta com presença de rejeitos, através de transporte do tipo carro manual, e acondicionamento dos recicláveis em galpão da associação, dimensões estas discutidas no capítulo de infraestrutura, porém contabilizado no agrupamento do *Tanglegram* (Figura 31).

O segundo grupo, discriminado pela cor verde, é formado pelo restante dos catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP (C9JP, C5JP, C2JP C3JP e C7JP) e todos associados da ARENSA (Campina Grande – CG), exceto, o C19CG. Aponta-se enquanto similaridades entre os associados da ARENSA e os da ASCAREJP mencionados, a baixa escolaridade (ensino fundamental incompleto), predominância do tempo de atuação enquanto catador de materiais recicláveis acima de 17 anos, a qual a maioria iniciou as atividades em áreas de disposição final (lixão), coleta dos recicláveis realizada porta a porta com presença de rejeitos, com auxílio de transportes (carro manual e caminhão), triando e acondicionando os recicláveis em galpão. Citam-se também, imóvel próprio, a qual possui água encanada e banheiro, com a predominância de 3-4 indivíduos residentes (Figura 31).

O próximo agrupamento, diferenciado pela cor palha, é composto exclusivamente por sete associados da ASCAMARC, em que as semelhanças preponderantes são: predominância do ensino fundamental incompleto, imóvel próprio com acesso a água encanada e banheiro, e destinação inadequada das águas residuárias domiciliares, atuação na profissão a mais de seis anos, coleta porta a porta com a presença de rejeitos através de transporte próprio (automóvel) e acondicionamento e triagem realizados no interior de suas residências e no galpão da Associação (Figura 31).

O último grupo, reconhecido pela cor vermelha, agrupa os quatro catadores de materiais recicláveis da ACLMS (Sumé – SU), além de catadores de materiais recicláveis da ASCAMARC (Cajazeiras – CZ) e o C19CG da ARENSA (Campina Grande – CG). Deste modo, percebe-se que o C19CG apresenta maior similaridade com os associados de Sumé e Cajazeiras do que em relação ao seu grupo originário de Campina Grande.

Para o dendrograma com ligação média (direita), os grupos são mais simples. Todos os catadores de João Pessoa e de Campina Grande, exceto C19CG, são reunidos em um único grupo, identificados pela cor roxa. Parte dos associados de Cajazeiras está no grupo verde e parte no grupo cor de palha. O último grupo é formado pelos quatro catadores de Sumé e o catador C19CG, que segundo este método de agrupamento, tem condições análogas aos catadores de materiais recicláveis da ACLMS(Sumé) (Figura 31).

No *Tanglegram* (Figura 31), notam-se poucos entrelaçamentos entre os dois métodos, sendo a maioria intragrupo. Isto é, não se altera os grupos formados dentro dos dendrogramas. A principal divergência acontece para os catadores C19CZ, C15CZ e C20CZ da ASCAMARC (Cajazeiras), que para o método de agrupamento baseado na ligação completa média são similares aos catadores de materiais recicláveis de João Pessoa. Enquanto que, para o método de agrupamento com ligação média, os mesmos estão agrupados com outros catadores de materiais recicláveis de Cajazeiras no segundo grupo (verde) (Figura 31).

Desse modo, o perfil socioeconômico observado entre os catadores de materiais recicláveis associados que atuam no Estado da Paraíba não difere do cenário nacional, considerando o estudo realizado pelo IPEA, sendo análogos nas seguintes questões: predominância do gênero masculino na atividade de catação, não inserção no mercado de trabalho formal, devido à idade avançada e baixa escolaridade, renda inferior a um salário mínimo e insegurança quanto à garantia dos direitos trabalhistas e previdenciários.

Constatou-se que lentamente e ainda dependentes do comprometimento dos gestores públicos em colocar em prática as Leis e decretos vigentes, em especial a Lei Federal nº 12.305/2010, os catadores de materiais recicláveis associados que atuam nas quatro mesorregiões do Estado da Paraíba tem alcançado melhorias no desempenho de sua profissão. Evidentemente, a organização e formalização é um exemplo claro de articulação e fortalecimento da classe, mesmo mediante os desafios sociais impostos, os categorizando em um perfil socioeconômico de vulnerabilidade social, desvalorização e exploração profissional.

#### **5.4. Riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos**

Genericamente pode-se afirmar que, em virtude da profissão desempenhada, os catadores de materiais recicláveis estão expostos rotineiramente a situações de perigo, havendo ou não possibilidade da materialização dessas ocorrências, compondo-se assim o risco ambiental, conforme Sánchez (2008).

Essa característica intrínseca a profissão de catadores de materiais recicláveis tem sido amplamente estudada, principalmente após a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305/2010, em que os municípios foram obrigados a desenvolver diferentes estratégias voltadas à sustentabilidade territorial, a fim de contribuir para Gestão Ambiental local, colocando em prática o discurso preconizado na Agenda 21 mundial “agir localmente e pensar globalmente” (UNESCO, 1999).

Como é sabido, a construção da PNRS ocorreu ao longo de duas décadas, em virtude, da temática resíduos sólidos não ser tão atraente para os poderes públicos. Pelo contrário, percebe-se que é vista enquanto empecilho as gestões públicas, um verdadeiro “*calo no sapato*”, a qual deve ser escondida e não atribuída o seu verdadeiro valor. Petrificada essa cultura, as ações voltadas para gestão de resíduos sólidos têm sido pautadas em ações emergenciais e raramente ações preventivas para materialização dos riscos ambientais.

Nesse contexto de invisibilidade e ausência de preocupações dos gestores públicos, estão inseridos os catadores de materiais recicláveis, que segundo a PNRS deve receber apoio dos poderes executivos e legislativos, para desempenhar suas atividades socioambientais, em condições de infraestrutura adequada, reconhecimento social da profissão exercida e pagamento dos serviços prestados, de forma a reduzir os riscos ambientais.

No entanto, na prática, principalmente nos municípios no interior da Paraíba, o que se visualizou foi um cenário desolador, ao qual os catadores de materiais recicláveis são considerados sinônimos de rejeitos e estão atuando em áreas de lixões, locais que deveriam ter sido extintas, segundo a PNRS, desde 08 de agosto de 2014.

#### **5.4.1. Percepção Ambiental: um olhar do catador de materiais recicláveis sob o risco ambiental e sua relação com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS**

Instintivamente e sob condições de estresse, o corpo humano desenvolve mecanismos primitivos de estado de alerta: “lutar ou fugir”. Trata-se de um processo neurobiológico, em que o ser humano em situações de perigo responde fisiologicamente, adaptando-se e formulando a sua sobrevivência, através da liberação de neuro-hormônios, a exemplo da adrenalina e noradrenalina, produzindo diversas manifestações sistêmicas, gerando distúrbios fisiológicos e psicológicos, que alteram a homeostase do corpo humano, conforme citam Sousa, Silva e Galvão-Coelho (2015).

Sob esse ponto de vista, o ser humano historicamente, culturalmente e biologicamente percebe e cria estratégias para lidar com as situações de perigo, a fim de que estes não sejam materializados, gerando assim, o risco.

Pela gênese do trabalho desenvolvido pelos catadores de materiais recicláveis, pode-se afirmar que estes se encontram vulneráveis aos riscos ambientais. Hipótese esta, verificada por Cavalcante et al. (2017) ao estudarem o cenário vivenciado pelos catadores de materiais recicláveis que atuam em um lixão no município de Cajazeiras – PB, comprovando que estes estão susceptíveis ao aumento de riscos no ambiente laboral, reduzindo a saúde física e mental desses profissionais, afetando sua qualidade de vida.

Cavalcante e Franco (2009) mencionam que, os riscos ambientais decorrentes da ação humana constituem um aspecto da complexa interação das pessoas com o meio ambiente. Nesse sentido, o conhecimento desses riscos está diretamente associado às reações que envolvem a percepção dos indivíduos e as suas experiências e vinculações com seu espaço de vida.

Os estudos de percepção de riscos ambientais aparecem como área de investigação dentro do campo da análise de riscos, baseada nas crenças, visões, sensações e interpretações da população/grupo populacional/indivíduo relacionado com o risco (MOREIRA et al., 2002).

Peres, Rozemberg e Lucca (2005), reiteram ao afirmar que, a percepção de riscos ambientais é baseada principalmente em imagens e crenças e tem raízes, em uma menor extensão, em alguma experiência anterior como, por exemplo, acidentes que o indivíduo vivenciou, o conhecimento de desastres anteriores e a relação com informações sobre a probabilidade de um desastre ocorrer.

Nesse sentido, o estudo da percepção ambiental é imprescindível para entender o cenário que assola os catadores de materiais recicláveis, compreender a concepção que estes detêm sobre os riscos ambientais, o papel deles, dos poderes públicos e da sociedade em geral



para mitigação dos riscos, apontando dessa forma, caminhos e alternativas para avaliar e gerir os riscos ambientais.

Verificou-se que 100,0% dos catadores de materiais recicláveis investigados afirmaram conhecer o conceito de riscos ambientais, mesmo mediante a baixa escolaridade<sup>14</sup> e apesar de haver confusão conceitual entre riscos e perigo, eles formulam uma concepção de riscos ambientais coerente.

A formulação conceitual coesa deve-se principalmente a vivência diária com a problemática, logo, eles percebem as situações que podem se materializar em riscos, como também identificam as medidas que podem reduzir os mesmos, conforme relatos:

*“No trabalho do catador, a gente tá arriscado a tudo, se furar em ferro e seringas, nosso trabalho é um risco. No lixão era pior, me furava muito em agulha. Também me cortei na coleta com vidro, rompeu meu tendão, levei 15 pontos!” (C4JP).*

*“Risco é injeção, lâmpadas que colocam no lixo e a gente pega, porque as luvas acabam e a gente tem que pegar o lixo dentro das sacolas. Além de trabalhar com resíduo insalubre, por mais proteção que a gente use, é tudo abstrato, vidro quebrado, comida com recicláveis, tudo é um risco! Em João Pessoa não existe coleta seletiva, existe associação fazendo paliativo de coleta seletiva. Pois, coleta seletiva é um conjunto de ações: catador, empreendimento, sociedade e políticos!” (C2JP).*

Os próprios associados identificam a complexidade que envolve a gestão de resíduos sólidos, e que, se esta não é planejada e executada conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) expõe toda a sociedade a riscos ambientais, e principalmente, àqueles que lidam diretamente com a logística reversa dos resíduos sólidos recicláveis, que são os atores basilares dessa cadeia, os catadores de materiais recicláveis.

Aprofundando a discussão a respeito da percepção que os catadores de materiais recicláveis alvo do estudo detém sobre o cenário de riscos ambientais, questionou-se o conhecimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010), a fim de relacionar a teoria com a prática diária vivenciada por esses profissionais, conforme Figura 32 e Tabela 19.

Como observado na Figura 32 a maioria respondeu conhecer a PNRS, ou seja, 86,9% dos catadores de materiais recicláveis distribuídos entre as quatro associações (média ponderada). Esse dado é bastante positivo, pois, como mostrado no tópico da história de lutas (5.2.), é imprescindível o empoderamento dessa classe social, para que a cada dia eles

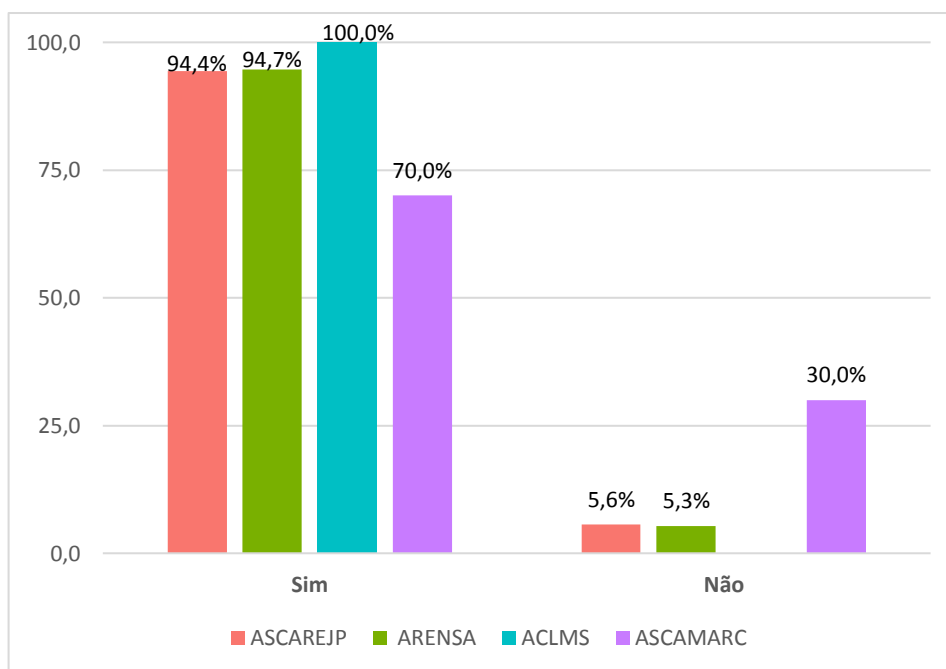
---

<sup>14</sup> Baixa escolaridade entre os catadores de materiais recicláveis estudados: 80,3% dos associados estão em uma faixa de escolaridade entre analfabetos a ensino fundamental incompleto (Consultar Tabela 9).

busquem visibilidade e reivindiquem qualidade de vida no desempenho da sua profissão, mitigando os riscos que estão submetidos.

Maia (2017) considera que, os catadores de materiais recicláveis são os mais atuantes nas ações que envolvem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos na gestão de resíduos sólidos, pois independente da participação dos demais atores envolvidos no processo, estes profissionais realizam seu trabalho diariamente dando destinação adequada para toneladas de resíduos sólidos recolhidas.

Destaca-se ainda que, 30,0% dos associados da ASCAMARC (Cajazeiras) desconhecem qualquer informação acerca da PNRS, excepcionalmente, todos atuam dentro do lixão municipal (Figura 32). Esse dado aponta para ingênua credulidade dos catadores de materiais recicláveis associados que permanecem dentro do lixão em admitir esse ambiente inóspito como imprescindível para sua sobrevivência. Desconhecem seus direitos, logo, permanecem inertes ao embate para com os poderes públicos, essa afirmação também equivale para os associados da ACLMS (Sumé), ao afirmarem conhecer a PNRS, porém aceitam todas as ações absurdas impostas pelo poder público municipal.



**Figura 32.** Percepção sobre o conhecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Elaboração do autor.

Questionou-se também a relação entre a sanção da PNRS e a mitigação dos riscos ambientais. Como resultado predominante, observou-se que os aspectos negativos

sobressaíram-se, uma vez que a média de 52,5% dos associados afirmou não haver mudanças no cenário vivido ou não soube opinar a respeito (Tabela 19).

Entre os aspectos negativos citou-se que, mesmo após a sanção da PNRS acidentes com perfurocortantes permanecem ocorrendo rotineiramente (19,3%), a incipiência/ausência de coleta seletiva enquanto um indicador de riscos ambientais (25,2%), descarte inadequado de resíduos de serviço de saúde – RSS (7,8%), ausência de comunicação e educação entre os diferentes setores da sociedade (2,1%), a permanência do trabalho de catação em áreas inadequadas de disposição final (2,1%), uma parcela de catadores de materiais recicláveis acreditam não haver influência nenhuma entre a lei e a redução dos riscos (9,8%), e 27,3% não souberam opinar a respeito (Tabela 19).

**Tabela 19.** Relação entre a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010) e a mitigação dos riscos ambientais conforme concepção dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Percepção Lei nº 12.305/99	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP	ARENSA	ACLMS	ASCAMARC	
<b>Houve mitigação dos riscos após a PNRS*</b>					
Sim	55,6	57,9	100,0	20,0	47,6
Não	27,8	36,8	0,0	50,0	36,1
Não sabe	16,7	5,3	0,0	30,0	16,4
<b>Aspectos positivos (SIM)</b>					
EPIs e autocuidado	10,0	36,3	100,0	50,0	37,2
Não trabalhar no lixão	70,0	18,2	0,0	25,0	34,5
Organização	10,0	18,2	0,0	0,0	8,6
Redução de RSS	0,0	18,2	0,0	25,0	13,9
Seleção na fonte	10,0	9,1	0,0	0,0	5,8
<b>Aspectos negativos (NÃO)</b>					
Acidentes com perfurocortantes	12,5	50,0	0,0	0,0	19,3
Ausência de coleta seletiva	37,5	12,5	0,0	31,2	25,2
Contato com RSS	0,0	25,0	0,0	0,0	7,8
Falta de educação e comunicação	0,0	0,0	0,0	6,3	2,1
Não há influência da PNRS	12,5	0,0	0,0	18,7	9,8
Trabalhar no lixão	0,0	0,0	0,0	6,3	2,1
Não sabe	37,5	12,5	0,0	37,5	27,3

\* Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305/2010. Elaborado pelo autor.

Todos os aspectos negativos mencionados pelos catadores de materiais recicláveis são imprescindíveis para compreender o cenário de riscos ambientais que eles estão submetidos e serão discutidos ao longo do texto. No entanto, destaca-se a categoria “não há influência da PNRS”, mencionada pelos associados da ASCAREJP (João Pessoa) e ASCAMARC (Cajazeiras), 12,5% e 18,7% respectivamente.

Essa concepção é preocupante, uma vez que fica claro a descredibilidade e desconfiança dos associados para execução da PNRS, estabelecido esse sentimento no discurso do associado C11JP:

*“A lei não influenciou em nada, pois estamos no mesmo trabalho, os riscos são os mesmos... Fechou o lixão, jogou os catadores em outro lugar, não deu infraestrutura. Aqui as pessoas chamam de mini lixão! Desde 2002 que estamos aqui do mesmo jeito!” (C11JP).*

O descrédito na PNRS influência na autoestima desses profissionais, que sentem sua profissão inferiorizada, concebendo uma relação íntima e congênere aos resíduos e rejeitos, desfalecendo o fulgor do combate por condições dignas de trabalho.

No que concerne aos aspectos positivos da relação “PNRS versus riscos ambientais”, destaca-se na Tabela 19 a categoria “*não trabalhar no lixão*”, apontada pelos associados da ASCAREJP (70,0%), ARENSA (18,2%) e ASCAMARC (25,0%). De fato, pode-se considerar um dos marcos da PNRS na mitigação dos riscos ambientais, na saúde humana e ambiental, uma vez que, os municípios foram obrigados a encerrar as atividades nessas áreas inóspitas de descarte incorreto de resíduos sólidos, conforme concepção dos associados:

*“A lei ajudou a diminuir os riscos quando fechou o lixão, porque aquela vida não era boa! A noite era pior ainda, porque era frio e escuro! Até carne de gente, a gente achava, lixo hospitalar! O povo comia ali dentro! Não dava nem tempo chegar, a gente já comia! Teve uma vez que o trator ia enterrando meu irmão no lixo, foi aquela agonia pra tirar ele da lama! Muita violência dentro do lixão, gente usando drogas, armas, chegaram até a matar duas pessoas! No tempo de inverno ninguém aguentava trabalhar dentro do lixão... Graças a Deus passou essa fase!” (C17JP).*

*“Diminuiu com o fechamento dos lixões, porque a gente corria o risco de se furar com a própria ferramenta, o gandaim. Com o gandaim furava a mão de muita gente sem querer, naquela agonia pra perfurar o lixo! Assim que furava já adormecia e infeccionava, era meses em casa, pior que veneno de cobra! No lixão pegava fogo sozinho, meu barraco quase pegou fogo! Porque o plástico vai juntando na terra e pega fogo! Sabe como a gente cozinhava? Aproveitava no próprio lixo! Quando tinha um buraco que saia fogo, a gente passava o dia cozinhando... Esse fogo não tinha como apagar! A gente jogava terra, mas abria o fogo em outro lugar...!Ai agora está mais limpo, deixa os materiais aqui no galpão, não leva para casa!” (C18JP).*

Entre as situações de perigo citadas pelos catadores de materiais recicláveis mencionam-se acidentes com perfurocortantes (37,7%), animais em decomposição (1,6%), ausência de EPIs (9,8%), criadouros *Aedes aegypti* (1,6%), conflitos no trabalho (1,7%), contato com microrganismos patogênicos (18,0%), contato com resíduos de serviço de saúde

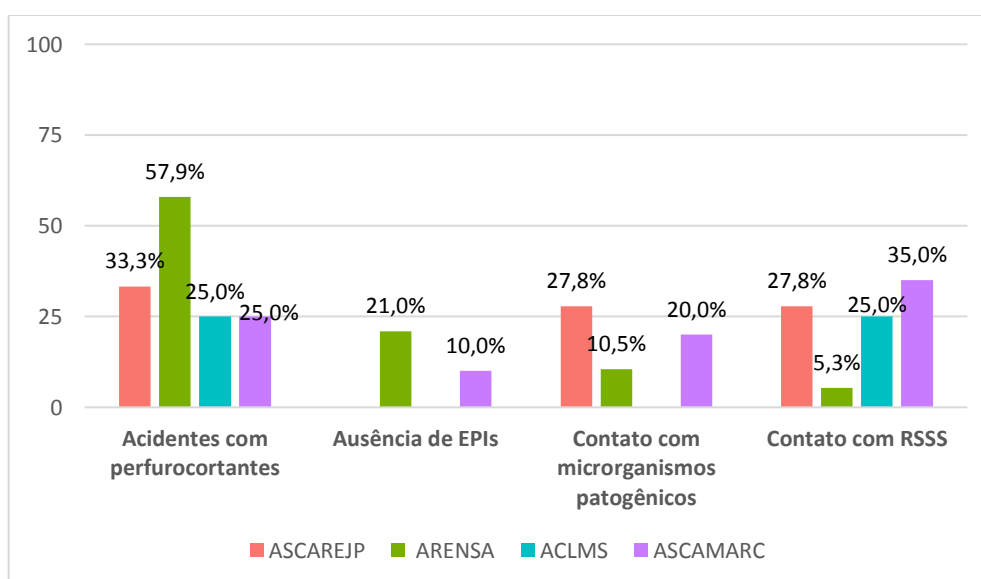
– RSS (23,0%), manipulação de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE (3,3%) e não contribuição com INSS (3,3%), conforme Tabela 20.

**Tabela 20.** Situações de perigo que culminam em riscos ambientais conforme concepção dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Percepção Riscos Ambientais	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP	ARENSA	ACLMS	ASCAMARC	
Acidentes com perfurocortantes	33,3	57,9	25,0	25,0	37,7
Animais em decomposição	0,0	0,0	25,0	0,0	1,6
Ausência de EPIs	0,0	21,0	0,0	10,0	9,8
Criadouros <i>Aedes aegypti</i>	0,0	0,0	25,0	0,0	1,6
Conflitos no trabalho	0,0	5,3	0,0	0,0	1,7
Contato com microrganismos patogênicos	27,8	10,5	0,0	20,0	18,0
Contato com RSS	27,8	5,3	25,0	35,0	23,0
Manipulação de REEE	0,0	0,0	0,0	10,0	3,3
Não contribuição com INSS	11,1	0,0	0,0	0,0	3,3

Elaboração do autor.

De acordo com a percepção dos catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, é necessário destacar duas categorias mencionadas pelas quatro associações: a) acidentes com perfurocortantes (33,3%; 57,9%; 25,0% e 25,0%) e, b) contato com resíduos de serviço de saúde<sup>15</sup> (27,8; 5,3; 25,0% e 35,0%), conforme Tabela 20 e Figura 33.



**Figura 33.** Principais situações de perigo presentes no cotidiano mencionadas pelos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. Elaboração do autor.

<sup>15</sup> Contato com resíduos de serviço de saúde – RSS a discussão se encontra no subtópico de avaliação de riscos ambientais.

Além do risco à saúde humana potencializado pela ausência de gestão dos resíduos de serviço de saúde nos municípios alvo do estudo, especialmente em Sumé e Cajazeiras, outro grave problema relatado pelos catadores de materiais recicláveis e provedor de diversos acidentes são os resíduos sólidos misturados e mal acondicionados, que podem ocasionar cortes e perfurações, a exemplo de latas abertas, vidros e lâmpadas quebrados, objetos pontiagudos, entre outros, conforme Figura 34.



**Figura 34.** Exposição a riscos de acidentes com resíduos sólidos perfurocortantes observados *in loco* durante acompanhamento da rotina laboral dos catadores de materiais recicláveis associados à ACLMS, município de Sumé, Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Trata-se de um cenário comumente relatado por todos os catadores de materiais recicláveis, lidar com resíduos perfurocortantes está intrínseco a profissão, e os acidentes de diferentes magnitudes são rotineiros.

Acidentes entre os catadores de materiais recicláveis com perfurocortantes diversos e resíduos de serviço de saúde são comumente relatados em diferentes pesquisas, tanto em nível local, nacional e internacional.

Bleck e Wettberg (2012) mencionam que, os catadores de materiais recicláveis que atuam de porta em porta na Etiópia, Índia e Bangladesh, semelhantemente aos associados paraibanos, relataram estar expostos a situações de perigo, culminando em acidentes, que resultam principalmente por não utilizarem os Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, entrando em contato direto com objetos perfurocortantes e resíduos de serviço de saúde, que são descartados erroneamente junto aos resíduos sólidos domésticos, sem nenhum tratamento prévio.

Mais do que cuidar do meio ambiente, a gestão de resíduos sólidos envolve o cuidado e respeito ao próximo. As ações devem se voltar no sentido de colocar-se no lugar do outro, requerendo um olhar mais sensível e humanizado, para que os resíduos perigosos e aqueles causadores de acidentes, a exemplo dos perfurocortantes mencionados, de fato recebam o tratamento adequado, sem colocar em risco os profissionais da catação.

No contexto de mau gerenciamento dos perfurocortantes, destaca-se o relato de dois associados da ASCAREJP (C14JP e C16JP). Ambos vivenciam o descaso da sociedade, por não se responsabilizar pelos resíduos sólidos gerados, como também, a negligência com o autocuidado nas suas práticas diárias, favorecendo as ocorrências de acidentes.

*“Eu vim trabalhar pela manhã, como de costume. Quando virei, um espelho enorme que eu tinha coletado caiu e quebrou em cima da minha perna, cortou muito, corte grande! Levou mais de 10 pontos, um corte bem profundo! Mas, não pude ficar muito tempo em casa, por que a gente precisa trabalhar, vai morrer de fome?”* (C14JP).

*“Eu pego os vidros, por causa das latinhas! O restaurante junta tudo, aí eu pego, mas deixo o saco de vidro nas esquinas, porque o vidro não vende! Uma vez, uma mulher queria comprar o quilo de vidro por um centavo, mas ninguém quis!”* (C16JP).

As duas situações narradas pelos associados da ASCAREJP são preocupantes, porém, destaca-se a fala do C16JP, que afirma coletar os vidros em um restaurante da orla de João Pessoa, apenas por causa do alumínio, que possui valor em torno de R\$ 2,00/kg.

Evidencia-se que, apesar de o vidro ser o único material totalmente reciclável, sem perder a qualidade e pureza, este não é coletado e comercializado com frequência entre os catadores de materiais recicláveis paraibanos, uma vez que não existe demanda comercial.

Além disso, o vidro é um material extremamente perigoso, em que em um breve descuido o indivíduo pode se ferir gravemente, conforme foi relatado pelo C14JP, em acidente com um espelho.

Na Figura 35, observou-se o descuido que o associado C16JP manuseia um compartimento cheio de vidros intactos e quebrados (garrafas, copos, taças, entre outros), ao conversar ao telefone celular, este se encontra distraído, submetendo-se aos riscos envolvidos nesse cenário, somando-se a isso, a ausência de EPIs.

A mesma figura, também mostra a desvalorização humana, em que os proprietários e funcionários do restaurante oferecem como moeda de troca o seu resíduo sólido reciclável, na tentativa de se livrar do problema, sem haver nenhuma preocupação no acondicionamento e destinação dos vidros, que são coletados pelo C16JP e despejados em local qualquer. Ainda em relação à fala e a Figura 35, pode-se afirmar que, existe uma relação mutuamente egoísta,



em que, cada lado se preocupa em resolver o seu “problema”, não havendo preocupação de fato com a gestão de resíduos sólidos, contrapondo inclusive, as leis naturais, sobretudo, as relações simbióticas.



**Figura 35.** Coleta realizada por associado da ASCAREJP (C16JP) em um restaurante na orla do município de João Pessoa, Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Verificou-se que, ao mesmo tempo em que o autocuidado é negligenciado, conforme a Figura 35, os próprios associados da ASCAREJP têm ciência que a profissão é arriscada, sendo assim, 11,1% consideram que não contribuir com o INSS é um risco ambiental (Tabela 20). Nesse sentido, precisam de uma seguridade, que se materializa através da contribuição à Previdência Social, conforme relatos:

*“Risco é se cortar, acontecer algum acidente, porque a gente não pode ficar em casa, sem trabalhar, porque não tem como se encostar” (C1JP).*

*“Eu entendo risco se eu não pagar INSS, porque aí não tenho como me sustentar! Eu tenho que pagar INSS para me garantir e me sustentar e minha família. Eu penso no dia de amanhã, porque se acontecer comigo um acidente, tenho como me sustentar” (C15JP).*

A seguridade social é resultado das lutas históricas do trabalho, mediada por condicionalidades de ordem objetiva e subjetiva. Silva (2012) salienta que em regra, o trabalho assalariado condiciona o acesso aos direitos previdenciários, que por sua vez, são historicamente derivados e dependentes do trabalho.

Dessa forma, num contexto de desemprego e trabalho precário, à situação dos desempregados e subempregados é de vulnerabilidade, e as possibilidades de proteção social por meio dos direitos derivados e dependentes do trabalho assalariado são reduzidas (COSTA,



2017). Inserem-se nesse cenário, os catadores de materiais recicláveis, que mesmo atuando em empreendimentos coletivos, a renda proveniente da catação não oferece capacidade contributiva.

Ao analisar o cenário paraibano, apenas 6,6% do universo da pesquisa contribuem com a previdência social<sup>16</sup>. Logo, a seguridade social ainda permanece um sonho distante para os catadores de materiais recicláveis paraibanos, uma vez que 91,8% não atingem a renda mensal de um salário mínimo. De fato, pode-se considerar a não contribuição um fator de risco, uma vez que estão em um cenário de vulnerabilidade socioambiental.

Cruvinel et al. (2017) afirmam que, é necessário oferecer a estes profissionais as garantias trabalhistas que todo trabalhador tem direito neste país para assim, diminuir a vulnerabilidade desta profissão e garantir um futuro digno para os profissionais e suas famílias.

Conhecida a percepção que os catadores de materiais recicláveis organizados em associação, distribuídos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba, detém em relação ao cenário de riscos ambientais que estão submetidos, seguem-se as próximas etapas para avaliação dos riscos ambientais, conforme preconiza Sánchez (2008).

#### **5.4.2. Avaliação dos riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis distribuídos nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba**

A avaliação de riscos ambientais consiste em diferentes etapas, entre elas a identificação das situações de perigo, apontamento dos efeitos e danos possíveis, estimativa e significância do risco, e por fim, estabelecimento de ações preventivas e emergenciais, contribuindo para a tomada de decisões na gestão do risco ambiental (SÁNCHEZ, 2008), mitigando os efeitos deletérios e proporcionando dignidade e melhores condições de trabalho aos catadores de materiais recicláveis.

Para avaliação dos riscos ambientais entre os quatro empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, consideraram-se as diferentes etapas (coleta, transporte, triagem e acondicionamento), ponderando-se as seguintes variáveis: frequência, exposição e gravidade, distribuídas respectivamente em: raro, provável, muito provável; até 25%, entre 25% a 75%, e  $\geq 75%$  da jornada de trabalho; lesões desprezíveis, moderadas e catastróficas, conforme Quadro 28.

---

<sup>16</sup>Visualizar Tabela 10 no tópico “6.3. Perfil socioeconômico dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação nas diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba”.

**Quadro 28.** Matriz referente aos riscos identificados nas diferentes etapas de trabalho dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Risco	Perigo	Frequência			Exposição			Gravidade		
		Raro	Provável	Muito provável	Até 25%	Entre 25% a 75%	≥ 75%	Desprezível	Moderada	Grave
Físico	Ruído acima de 85 dB			■		■			■	
	Exposição à radiação solar			■			■		■	
Químico	Consumo direto ou indireto do tabaco			■			■		■	
	Manipulação de produtos químicos			■			■		■	
	Inalação de poeira			■		■			■	
	Inalação de fumaça tóxica			■		■			■	
	Exposição a metais pesados			■			■			■
Biológico	Manipulação de resíduos sólidos orgânicos putrescíveis			■			■		■	
	Contato com chorume			■			■			■
	Manuseio de resíduos sanitários			■			■		■	
	Manejo de resíduos de serviço de saúde			■		■				■
	Contato com microrganismos patogênicos			■			■			■
	Exposição a macrovetores			■			■		■	
	Exposição a animais peçonhentos			■			■			■

Legenda: ■ situação de perigo avaliada. Elaboração do autor.

Entre os riscos físicos, foram ponderadas duas variáveis de perigo: exposição ao ruído e à radiação solar. Para medição, considerou-se a jornada de trabalho média de 8h diárias para cada grupo de catadores de materiais recicláveis, realizando dez medições a cada hora (Apêndice C), compondo uma média comparativa, conforme descrito nas Tabelas 22 e 23.

A exposição ao ruído surpreendeu, uma vez que, esperava-se a média diária exceder os limites de  $\geq 85$  dB, parâmetro este, regulamentado pela NR-15. No entanto, pode-se observar na Tabela 21 que, a média diária variou entre 70,6 a 78,3 dB. Ressalta-se que, esses dados não abonam a materialização do risco em virtude da gênese do trabalho exercido e o efeito acumulativo, destacando-se, principalmente os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis que utilizam a prensa para confeccionar os fardos de resíduos sólidos recicláveis, a exemplo da ASCAREJP, ARENSA (Portal Sudoeste) e ASCAMARC (Galpão), nestas houve a variação média de ruídos entre 80,8 a 96,5 dB.

**Tabela 21.** Medições da exposição aos ruídos durante a jornada de trabalho dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Jornada de 8h	Ruído dB (decibéis)						
	ASCAREJP Cabo Branco	ASCAREJP Jd. Oceania	ARENSA Catolé	ARENSA Portal Sudoeste	ACLMS Aterro Controlado	ASCAMARC Galpão	ASCAMARC Lixão
07:00	68,9	71,2	64,1	65,3	59,6	67,2	69,4
08:00	70,7	72,0	72,6	72,5	67,8	66,7	77,1
09:00	78,0	82,6	77,7	81,2	72,6	82,7	67,3
10:00	86,7	69,8	77,8	86,1	76,2	84,8	71,1
11:00 - 12:00	78,5	74,8	66,4	89,8	78,4	81,1	67,0
14:00	72,8	73,7	79,7	89,9	76,0	80,8	63,9
15:00	80,9	96,5	80,7	72,0	72,2	81,5	76,9
16:00 - 17:00	80,1	70,3	75,0	69,6	69,5	64,9	71,7
<b>Máximo</b>	<b>86,7</b>	<b>96,5</b>	<b>80,7</b>	<b>89,9</b>	<b>78,4</b>	<b>84,8</b>	<b>77,1</b>
<b>Mínimo</b>	<b>68,9</b>	<b>69,8</b>	<b>64,1</b>	<b>65,3</b>	<b>59,6</b>	<b>64,9</b>	<b>63,9</b>
<b>Média diária</b>	<b>77,1</b>	<b>76,4</b>	<b>74,3</b>	<b>78,3</b>	<b>71,5</b>	<b>76,2</b>	<b>70,6</b>

Elaboração do autor.

É importante evidenciar que, a manipulação de alguns resíduos sólidos recicláveis, a exemplo de metais, materiais ferrosos e vidros, gera ruídos acima de 80 dB, conforme mensuração *in locu*. Isso ocorre devido à composição física desses recicláveis e o manejo incorreto, uma vez que, especialmente durante as etapas de coleta, descarregamento do transporte, triagem e acondicionamento, esses materiais são lançados sem nenhuma precaução de possíveis acidentes, conforme pode ser visualizado através da Figura 36:



**Figura 36.** Manejo de metais, materiais ferrosos e vidros durante as diferentes etapas laborais dos catadores de materiais, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

**Fotos:** Autoria própria.

Em contrapartida, diante acalmaria relatada pelos associados, encontram-se os catadores de materiais recicláveis que atuam no aterro controlado (ACLMS) e no lixão (ASCAMARC) (Figuras 37A e 37B, respectivamente).



**Figura 37.** Atuação dos catadores de materiais recicláveis associados versus tratores nas áreas de disposição final inadequada nos municípios de Sumé (A) e Cajazeiras (B) no Estado da Paraíba, 2017.

**Fotos:** Autoria própria.

Perante a imensidão da área destinada ao descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos e o isolamento desta do perímetro urbano, tem-se uma cínica calmaria, que é perturbada com o funcionamento dos tratores, que deslocam os resíduos na tentativa de minimizar os problemas gerados. No entanto, percebeu-se que as máquinas (tratores) mal parecem ser conduzidas por seres humanos, uma vez que, praticamente atropelam os catadores de materiais recicláveis, de tão automatizado que se encontra a cultura de igualar esses profissionais aos rejeitos dispostos, concretizando-se, a invisibilidade dessa classe social.

Estudo realizado por Soares et al. (2018), apontou que à exposição ao ruído não é um fator preocupante, já que ocorre em um pequeno intervalo, considerando que o ambiente é aberto, minimizando a exposição às ondas sonora.

Todavia, há muitas questões a serem consideradas em relação às situações de exposição aos ruídos, que mesmo ocorrendo de forma intermitente, gera desconfortos e estresse aos catadores de materiais recicláveis, conforme relatos:

*“O barulho do dia-a-dia estressa, me deixa cansado e com dor de cabeça!” (C17JP).*

*“No trabalho de catador tem muito ruído, na prensa, arrasto dos bags, caminhão, os materiais recicláveis na mesa de triagem, trânsito. Mas a prensa é a que mais incomoda, era pra ter um protetor de ouvido” (C2CG).*

*“Quando ficava na prensa no final do dia ficava com zumbido no ouvido, com moquidão, chega dava dor de cabeça” (C11CG).*



*“O barulho das máquinas me incomoda [trator e caminhão], quando vou dormir a noite, fico com aquele zumbido no ouvido” (C5CZ).*

No tópico sobre percepção, discutiu-se a concepção dos catadores de materiais recicláveis em relação às situações perigosas que podem levar a materialização do risco ambiental. No que diz respeito, a exposição à ruídos, conforme relato dos associados, há conhecimento da importância do uso de equipamentos de proteção individual para evitar o risco.

Destaca-se a fala do C11CG, associado da ARENSA (Campina Grande), ao relatar os desconfortos ocasionados pela exposição excessiva aos ruídos gerados pela prensa, crítica a ausência da disponibilização de protetores auriculares para o desenvolvimento do fardamento dos recicláveis. Porém, conforme visualizado na Figura 38, existe o protetor auricular, contudo, é ignorado e disposto na porta da prensa. Coincidentemente, o mesmo associado que ora reclamou, encontra-se na Figura 38, trabalhando sem o EPI reivindicado.

Compreende-se que, a não utilização dos EPIs consiste em uma questão cultural e educacional. Os catadores de materiais recicláveis percebem os riscos, no entanto, não estão sensíveis o suficiente para mudar as suas atitudes. Ressalta-se que, o associado C11CG mencionado, não passou pelo processo de formação em Educação Ambiental, que vem acontecendo desde a organização da ARENSA (2008).



**Figura 38.** Ausência de uso do protetor auricular na etapa de fardamento dos resíduos sólidos recicláveis entre os catadores de materiais recicláveis da ARENSA, Campina Grande, Estado da Paraíba, 2017.

**Fotos:** Autoria própria.

Fonseca et al. (2018), também verificaram em associação de catadores de materiais recicláveis, localizada em Ouro Preto – MG, que, a prensa disposta ao fundo do galpão,

impossibilita a comunicação entre os associados, especialmente, aquele que executa a prensagem dos recicláveis. Essa situação ocorre em virtude dos intensos ruídos emitidos pela máquina, acima de 85 dB, conforme medições com decibelímetro.

Diante o exposto, percebe-se que a exposição ao ruído intermitente pode gerar despreocupações em relação aos efeitos físicos (cefaleias e desconfortos auditivos). Porém, ao analisar os relatos dos catadores de materiais recicláveis constatou-se que, a exposição a ruídos inferiores ou não a 85dB, afeta diretamente a saúde mental e emocional desses profissionais, que se sentem estressados, cansados e abalados emocionalmente, em virtude da longa e exaustiva jornada de trabalho.

Ressalta-se que, o estresse, fadiga e cansaço emocional assinalam uma situação de alerta, uma vez que esses danos emocionais ocasionam impactos diretos e indiretos na rotina dos catadores de materiais recicláveis. Gonçalves et al. (2013) mencionam que esse cenário pode contribuir de modo invisível para a ocorrência de acidentes ocupacionais e à redução da capacidade de trabalho.

Conforme relatado por Gomes-Souza e Mendes (2016), ao longo dos anos tem surgido novas definições relacionadas ao contexto patológico de trabalho, a exemplo da síndrome de *Burnout*<sup>17</sup>, estresse, assédio moral, assédio sexual, suicídio no trabalho, transtorno de estresse pós-traumático, entre outras.

Destaca-se ainda que, a saúde mental e emocional são critérios importantíssimos na avaliação de qualidade de vida. Sendo assim, pesquisa realizada por Costa (2016), identificou que os catadores de materiais recicláveis percebem que a qualidade de vida está diretamente relacionada aos aspectos da saúde, como também a outros fatores relativos à educação, transporte, moradia e ao suprimento das suas necessidades básicas. No entanto, na prática vivenciam inúmeros desafios, a exemplo dos mencionados anteriormente.

Pela natureza das atividades dos catadores de materiais recicláveis ocorrerem predominantemente em ambientes externos, estes se encontram diretamente expostos à radiação solar e as mudanças de temperatura, uma vez que, especialmente a etapa de coleta dos resíduos recicláveis ocorre no período de maior incidência solar, entre 08:00 às 15:00 horas, com intervalo reservado para almoço (12:00 às 13:00 horas).

O aumento ou diminuição da temperatura no globo terrestre depende de diversos fatores, dentre eles, a radiação solar, a qual a intensidade varia desde o nascimento do Sol ao

---

<sup>17</sup>**Síndrome de *Burnout***: representa uma resposta ao estresse crônico no contexto laboral, caracteriza-se por: exaustão emocional, falta de energia e sensação de esgotamento; falta de sensibilidade e distanciamento no trabalho; baixa realização profissional, marcada pela não atribuição de sentido ao trabalho e diminuição da percepção de competência (GOMES-SOUZA; MENDES, 2016).

seu ocaso. Considerando essa conjuntura, realizaram-se medições da temperatura externa (°C) durante as atividades laborais desempenhadas pelos catadores de materiais recicláveis das diferentes associações (ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC).

As medições ocorreram no período de estação seca, em que há redução das chuvas, a fim de facilitar a pesquisa de campo. Foram realizadas dez medições, proporcionando a média para cada hora de trabalho, em uma jornada de oito horas, conforme Tabela 22.

**Tabela 22.** Medições da exposição à temperatura externa durante a jornada de trabalho dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Jornada de 8h	Temperatura °C (grau Celsius)						
	ASCAREJP Cabo Branco	ASCAREJP Jd. Oceania	ARENSA Catolé	ARENSA Portal Sudoeste	ACLMS Aterro Controlado	ASCAMARC Galpão	ASCAMARC Lixão
07:00	26,2	27,4	21,5	22,3	24,4	27,7	24,1
08:00	27,1	28,6	22,4	23,1	25,0	28,3	25,4
09:00	30,1	29,6	23,5	23,7	26,1	31,1	26,4
10:00	30,7	30,5	24,5	24,2	26,9	33,4	28,5
11:00 -12:00	31,1	31,5	25,4	24,8	27,7	33,9	31,2
14:00	30,4	31,7	30,6	30,6	29,2	35,8	34,9
15:00	30,3	31,5	29,3	29,4	31,3	36,5	35,8
16:00 - 17:00	30,1	31,2	28,0	28,6	31,6	36,0	33,0
<b>Máxima</b>	<b>31,1</b>	<b>31,7</b>	<b>30,6</b>	<b>30,6</b>	<b>31,6</b>	<b>36,5</b>	<b>35,8</b>
<b>Mínima</b>	<b>26,2</b>	<b>27,4</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>24,4</b>	<b>27,7</b>	<b>24,1</b>
<b>Média diária</b>	<b>29,5</b>	<b>30,3</b>	<b>25,7</b>	<b>25,8</b>	<b>27,8</b>	<b>32,8</b>	<b>29,9</b>
<b>Média diária INMET</b>	<b>28,6</b>	<b>28,3</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>26,7</b>	<b>30,7</b>	<b>27,1</b>

Elaboração do autor.

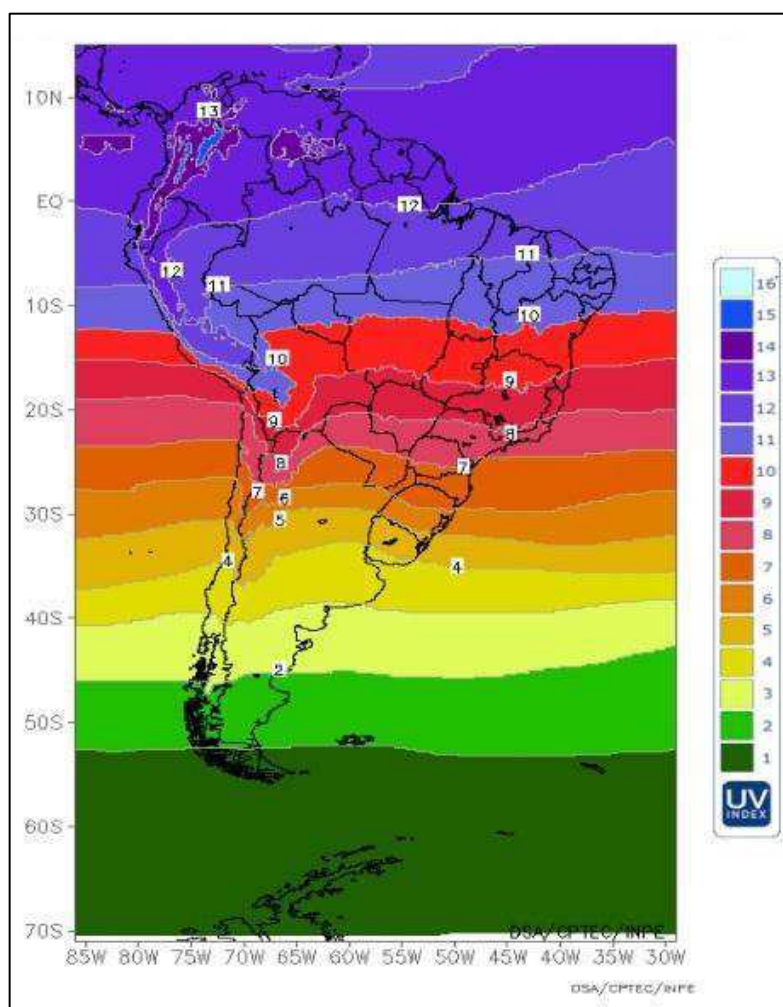
Conforme a matriz, verificou-se que a frequência a radiação solar é muito provável, com exposição  $\geq 75\%$  da jornada de trabalho e gravidade moderada, considerando a carga horária de 8h diárias e seus efeitos cumulativos (Quadro 28).Essa avaliação coincide com as medições realizadas dispostas na Tabela 22, em que a temperatura média diária variou entre 25,8° a 32,8°C, durante o acompanhamento da jornada de trabalho das diferentes associações.

Diferentes pesquisas apontam os problemas ocasionados pela exposição excessiva aos raios solares especialmente a ultravioleta – UV. Coveiro e Souza (2016) ao analisar os riscos que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis que atuam no aterro controlado de Anápolis – GO, identificaram que estes profissionais estavam expostos ao calor e as radiações solares em situação crítica, requerendo alterações no cenário urgentemente. Soares et al.

(2018), também constataram que catadores de materiais recicláveis estão intensamente expostos aos raios solares, uma vez que realizam a coleta em horário impróprio.

O Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC em colaboração com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, disponibiliza diariamente informações sobre o Índice Ultravioleta – IUV, para a América do Sul, Brasil e regiões, a qual representa o valor máximo diário da radiação ultravioleta, isto é, o período referente ao meio-dia solar, o horário de máxima intensidade de radiação solar (CPTEC, 2018).

A Figura 39 representa o IUM no período de abril/2017, sendo o Estado da Paraíba classificado em uma escala de 11 IUV, expressando que está inserido na categoria “extrema” de intensidade da radiação UV, sendo considerado um índice relevante aos efeitos sobre a pele humana, incidente sobre a superfície da Terra.



**Figura 39.** Índice de Ultravioleta – IUV incidido sob a América Latina no período de Abril de 2017. Fonte: Franco (2018).

Ressalta-se que, as associações estão inseridas em mesorregiões distintas. Nesse sentido, as temperaturas mais altas foram registradas no município de Cajazeiras – PB, que



está inserido no alto sertão paraibano, atingindo temperatura máxima de 36,5°C, no período vespertino. Soma-se ao clima típico da região, a ausência de gestão de resíduos sólidos e autocuidado entre os catadores de materiais recicláveis, propicia a intensificação do risco físico “exposição à radiação solar” entre os associados do município de Cajazeiras – PB.

Evidencia-se que, apenas a ARENSA (Campina Grande) destina o período matutino para realizar a coleta porta a porta, por considerar mais propício e confortável para execução do trabalho. Consciência esta que os associados já possuíam, por vivenciarem na prática as dificuldades da profissão, no entanto, por falta de logística, permaneciam atuando aleatoriamente, após os cursos de formação, reuniões e planejamentos, foi possível desenvolver estratégias para melhor gerir as rotas, transporte e horário para coleta porta a porta. As demais associações (ASCAREJP, ACLMS e ASCAMARC) não possuem uma logística para desenvolver as etapas laborais (coleta, triagem e acondicionamento), ocorrendo no momento que cada associado acredita ser conveniente.

Entre os riscos físicos analisados, a exposição à radiação solar, foi majoritariamente apontada enquanto a causadora de intenso incômodo e desconfortos, refletindo diretamente na saúde física e mental dos catadores de materiais recicláveis, conforme relatos:

*“A pessoa trabalhar nesse sol quente, fica até com dor de barriga” (C8JP).*

*“Quando a gente tá trabalhando, a gente nem percebe, as vezes nem associa, mas quando chega em casa, no final do dia, fica cansado, estressado, com dor de cabeça, por causa da quentura” (C15JP).*

*“A pele fica ardendo e os olhos queimando, com baixa visão! Já saiu machas pretas e pintinhas que saiam água” (C3CG).*

*“Trabalhar nessa quentura me deixa estressado, é muito calor! Arde a pele e os olhos, fica tudo vermelho!” (C1SU).*

*“O calor incomoda demais, me deixa com dor de cabeça, até com vontade de vomitar!” (C12CZ).*

*“Ah, eu fico com dor de cabeça, os olhos ardem, eu fico muito agitado com essa quentura!” (C13CZ).*

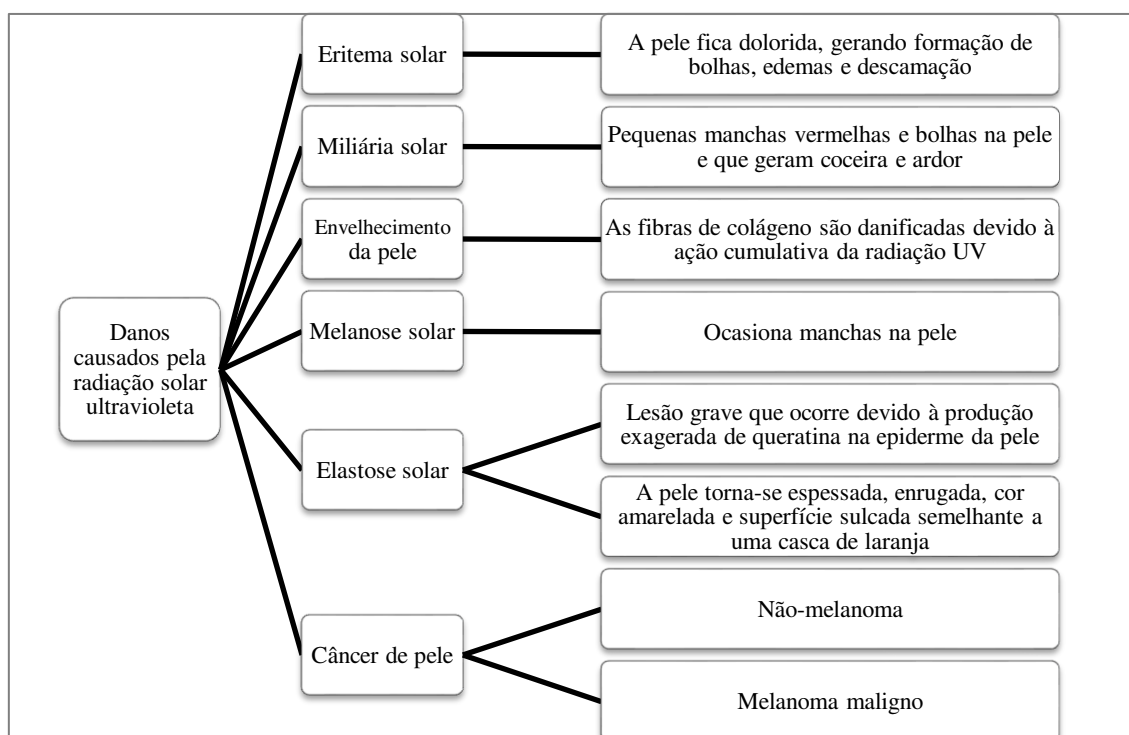
Os associados percebem e se sentem prejudicados com os efeitos de curto e médio prazos, advindos da exposição rotineira aos raios solares, claramente estabelecidos nos relatos ao mencionar, o estresse, a ardência, a queimação, diferentes machas e cefaleias como indicadores da materialização do risco ambiental (Figura 40). No entanto, os associados não percebem os danos que podem ser ocasionados em longo prazo, em virtude do efeito cumulativo. Menciona-se o câncer de pele enquanto um dano de intensidade grave, motivador

de preocupação com o autocuidado e principalmente, a observância aos princípios da precaução e prevenção, antes que o dano se estabeleça.



**Figura 40.** Manchas na pele e envelhecimento precoce pela exposição excessiva aos raios solares ultravioletas entre os catadores de materiais recicláveis da ARENSA (Campina Grande), Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Franco (2018) elenca os danos causados pela radiação ultravioleta do Sol à saúde humana, entre os efeitos citam-se na Figura 41 os principais:



**Figura 41.** Principais danos à saúde humana causados pela exposição excessiva a radiação solar ultravioleta. Elaboração do autor. Fonte: Franco (2018).

Moura (2010) menciona que a exposição a altas temperaturas resulta em desidratação, erupção da pele, câimbras, fadiga física, distúrbios psiconeuróticos, problemas cardiovasculares, insolação. Franco (2018) complementa ao afirmar que, a superexposição aos raios solares ultravioleta pode causar sérios danos à saúde, devendo ser considerado uma questão de saúde pública.

Pimenta (2001) assevera que, o DNA das células humanas absorve radiação ultravioleta - UV de alta energia, podendo romper ligações químicas da molécula. As células da epiderme são danificadas e podem, em caso extremo, dar origem a um câncer de pele. Altas doses de UV podem também ser prejudiciais aos olhos, uma vez que o cristalino é um excelente absorvedor de UV, levando à formação de catarata.

O Instituto Nacional de Câncer - INCA destaca que, a elevada incidência do câncer de pele, cerca de 30% de todos os tumores malignos registrados no país, relaciona-se, principalmente, a exposição à radiação solar, com maior frequência. Entre os tumores de pele, o tipo não-melanoma é o de maior incidência e mais baixa mortalidade, os mais frequentes são o carcinoma basocelular e o carcinoma epidermoide. O carcinoma basocelular, apesar de mais incidente, é também o menos agressivo (INCA, 2018).

O tipo melanoma representa apenas 3% das neoplasias malignas do órgão (pele), sendo considerado o mais grave, devido à sua alta possibilidade de metástase. A estimativa de novos casos desse tipo de câncer para o Brasil é de 165.580, sendo 85.170 homens e 80.410 mulheres (INCA, 2018).

Diante o exposto, torna-se imprescindível mudança de percepção dos catadores de materiais recicláveis para que a sua rotina seja revista, conforme foi reestabelecida na associação ARENSA em Campina Grande – PB, reservando o período matutino para as atividades externas ao galpão, devendo-se evitar atividades ao ar livre entre as 10:00 e 16:00 horas, uma vez que a incidência de radiação solar UV é mais intensa. O uso de EPIs também é importante, mesmo no horário matutino, os raios solares UV são incididos, nesse sentido, deve-se criar o hábito de usar bonés, roupas compridas, óculos escuros com filtro UV e protetor solar, medidas valorosas na prevenção da materialização dos riscos através de lesões agudas e crônicas.

No que concernem aos riscos químicos, mencionados na matriz (Quadro 28), destacam-se o consumo direto ou indireto do tabaco; a manipulação de produtos químicos diversos nos estados líquidos, sólidos e semissólidos; inalação de poeira ou fumaça tóxica de origem diversa; e exposição a metais pesados.

Na Tabela 23, verificou-se que uma média de 46,9% dos associados faz uso do tabaco, entre um a cinco anos (4,2%), 10 a 15 anos (34,9%), 20 a 30 anos (31,6%) e acima de 40 anos (21,9%). Destacando-se o uso do tabaco acima de 40 anos, apenas entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAMARC (66,7% dos associados). Nesse universo, 75,0% dos associados trabalham dentro do lixão de Cajazeiras – PB e 25,0% no galpão da associação. Este dado mostra-se alarmante, uma vez que, trata-se de indivíduos do gênero masculino que estão inseridos em uma faixa etária entre 50 a 62 anos de idade.

Considerando a população idosa tabagista, Sachs-Ericsson et al. (2009) afirmam que este público-alvo, por terem sofrido em suas vidas exposições mais longas ao fumo, a cigarros sem filtro e com elevados teores de nicotina possuem maior risco de apresentar doenças relacionadas ao cigarro do que coortes de gerações posteriores. O consumo de tabaco pelos idosos tende a favorecer o surgimento de comorbidades, ampliando os gastos deste grupo etário com cuidados de saúde.

**Tabela 23.** Uso e tempo de consumo direto do tabaco entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Riscos Químicos	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP n1 = 15	ARENSA n2 = 13	ACLMS n3 = 2	ASCAMARC n4 = 12	
<b>Consumo direto do tabaco</b>					
Sim	46,7	53,8	0,0	50,0	46,9
Não	53,3	46,2	100,0	50,0	53,1
<b>Tempo de consumo do tabaco (ano)</b>					
1-5	14,2	0,0	0,0	0,0	4,2
10-15	42,9	71,4	0,0	0,0	34,9
20-30	42,9	28,6	0,0	33,3	31,6
≥40	0,0	0,0	0,0	66,7	21,9

Elaboração do autor.

O tabagismo representa um grave problema de saúde pública e continua sendo a principal causa evitável de morte no mundo. De acordo com a Organização Mundial de Saúde – OMS, o consumo do tabaco mata mais de sete milhões de pessoas a cada ano, conforme publicado no Relatório publicado em 2018, intitulado “*Global Report on Trends in Prevalence of Tobacco Smoking 2000-2025*” (WHO, 2018).

As consequências do tabagismo, em curto-prazo, incluem efeitos respiratórios (redução da função pulmonar e do crescimento do pulmão, falta de ar, expectoração mais frequentes e aumento do risco de câncer do pulmão). E não respiratórios, (aumento da frequência cardíaca, diminuição da capacidade física, visitas mais frequentes a profissionais de saúde por queixas psicológicas e emocionais) adição à nicotina e o risco associado do uso de outras drogas (álcool, maconha, cocaína) (WHO, 2018).

Com o tempo, desde que persista o hábito, doenças graves como: câncer do trato respiratório, digestório e urinário, do pâncreas, colo do útero, Leucemia Mieloide Aguda; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Acidente Vascular Encefálico, aneurisma da aorta, aterosclerose, doença coronariana; efeitos nocivos sobre a reprodução entre homens e mulheres; catarata e cegueira são também mais frequentes nos fumantes (WHO, 2018).

Ainda a respeito dos riscos químicos, identificou-se que os catadores de materiais recicláveis têm contato direto e indireto com resíduos químicos em diferentes estados (líquido, gasoso, sólido e semissólido), a exemplo de fumaças tóxicas, poeiras de origem diversa, extintores com conteúdo interior vencido, pesticidas, aerossóis, medicamentos, solventes, tintas, produtos de limpeza, antimofos, cosméticos, pilhas, baterias e resíduos de equipamentos eletroeletrônicos diversos, conforme visualizado nas Figuras 42, 43 e 44.



**Figura 42.** Contato direto e indireto com resíduos químicos entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Cavalcante, Silva e Lima (2016) asseveram que o contato com resíduos químicos ocorre praticamente em todas as etapas das atividades laborais dos catadores de materiais recicláveis. Identificou-se que a etapa de maior contato com os resíduos químicos ocorre especialmente em duas etapas, durante a coleta e a triagem.

No caso daqueles que atuam organizados, porém, desenvolvem as atividades em aterros e lixões os riscos químicos são intensificados, especialmente durante as coletas, visto que, esses profissionais não recebem os resíduos sólidos separados, necessitando procurar entre o amontoado de resíduos e rejeitos àqueles compatíveis para comercialização, como ocorre com os associados da ACLMS e ASCAMARC, Sumé e Cajazeiras, respectivamente.

Na Tabela 24 são elencados os resíduos químicos mais perigosos na concepção dos associados da ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, citando-se o ácido clorídrico (7,5%), cloreto de cálcio (4,8%), extintores (2,0%), medicamentos vencidos (6,6%), pilhas e baterias (16,5%), pó de cimento (4,4%), resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE (21,7%), tintas e derivados (7,2%) e venenos (29,3%).

**Tabela 24.** Resíduos químicos mencionados enquanto os mais perigosos na concepção dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Percepção	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP n1 = 15	ARENSA n2 = 13	ACLMS n3 = 2	ASCAMARC n4 = 12	
<b>Resíduos químicos perigosos</b>					
Ácido clorídrico	0,0	15,4	0,0	8,3	7,5
Cloreto de cálcio	0,0	15,4	0,0	0,0	4,8
Extintores	6,7	0,0	0,0	0,0	2,0
Medicamentos vencidos	13,3	0,0	0,0	8,3	6,6
Pilhas e baterias	20,0	7,7	0,0	25,1	16,5
Pó de cimento	6,7	7,7	0,0	0,0	4,4
REEE	40,0	23,1	0,0	8,3	21,7
Tintas e derivados	0,0	23,1	0,0	0,0	7,2
Venenos	13,3	7,7	100,0	50,0	29,3

Elaboração do autor.

Os catadores de materiais recicláveis reconhecem que as embalagens com conteúdo químico os deixam vulneráveis a materialização do risco ambiental. No entanto, também afirmam que precisam coletar, triar e comercializar esses resíduos em prol de sua sobrevivência, conforme relatos:

*“As vezes vem uns extintor, eu acho o mais perigoso, porque pode estourar na gente” (C4JP).*

*“O saco de cimentos é a embalagem química mais perigosa, por causa do pó, deixa a respiração casando e tonto” (C16JP).*

*“O anti-mofo [Cloreto de cálcio] é o mais perigoso, porque quando derrama dá uma coceira e queima” (C15CG).*

*“Pra mim é o ácido muriático [Ácido clorídrico]... O povo manda os litros cheios de ácido muriático” (C14CG).*

*“As tintas é mais perigoso, porque o mau cheiro dar dor de cabeça, muito forte!” (C6CG).*

*“Pra mim é o veneno... A gente tem medo de veneno, as vezes o povo bota para os ratos, os gatos... A gente acha as coisas e come, mas fica com medo de baixar o hospital...” (C2CZ).*

*“Perigoso são os remédios vencidos e as vezes a gente usa” (C14CZ).*



Segundo pesquisa realizada por Batista, Lima e Silva (2013) em associação no município de Campina Grande – PB, recipientes de tintas acrílicas, removedores e diluentes químicos constituem alguns tipos de materiais que ocasionam, segundo relato dos próprios catadores de materiais recicláveis, irritações nas mãos e braços e, mediante o tempo de exposição, tonturas e vertigens, com consequente cefaleia.

Coveiro e Souza (2016) identificaram a presença de produtos químicos no aterro controlado de Anápolis – GO, possivelmente associada aos riscos de inalação de substâncias químicas tóxicas, a exemplo de pilhas, óleos, tintas, solventes, pesticidas e artigos de limpeza. Também foi constatado o risco de inalação de gases e fumos nocivos. Os principais gases identificados foram os provenientes da decomposição dos RSU e os emitidos pelos veículos que despejavam os resíduos no aterro controlado.

Notadamente, em lixões e aterros controlados a exposição e inalação de poeira e gases tóxicos ocorrem com maior intensidade, como foi visualizado no lixão de Cajazeiras – PB (Figura 43) e no depoimento dos associados da ACLMS (Sumé) e da ASCAMARC (Cajazeiras):

*“Tocaram fogo uma vez aqui no aterro, quase não para! Teve que chamar os bombeiros pra apagar! Isso foi tudo culpa do antigo secretário! Que mandava botar fogo todo dia no lixo, pra economizar com funcionários! Os carros não passavam mais nem na pista, por causa da fumaça! E a gente nem conseguia trabalhar, ficava todo mundo com falta de ar, com os olhos ardendo! Era uma pessoa sem consciência esse secretário!” (C1SU).*

*“A fumaça tem a química, queima plástico, bateria, veneno, isso faz mal a gente! Eu passei 90 dias com pneumonia, por causa da fumaça, quando teve incêndio” (C4SU).*

*“Eu fico aqui nessa quentura, debaixo desse sol, mas tenho que catar né? O que eu acho pior é esse fogo que tem aqui no lixão, mas tenho que catar o alumínio queimado, porque é mais caro, mas o material quente queima a mão... tem que ter cuidado quando tem vidro nesse lixo queimado, por que ele explode e machuca a gente” (C10CZ).*



**Figura 43.** Exposição e inalação de poeira e gases tóxicos entre os catadores de materiais recicláveis que atuam no lixão de Cajazeiras, Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Os incêndios em lixões e aterros controlados decorrem de processos naturais de decomposição dos resíduos sólidos orgânicos putrescíveis que entram em combustão. Além dos problemas já mencionados nas falas dos catadores de materiais recicláveis C1SU, C4SU e C10CZ. Há outro problema nesse cenário, são as rivalidades entre os próprios catadores de materiais recicláveis que desconhecem o processo de combustão natural e culpabilizam os colegas de profissão pelos incêndios, gerando conflitos no ambiente laboral, que pela própria gênese é extremamente insalubre.

Ainda em relação aos riscos químicos, destaca-se a exposição aos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE, mencionados pelos catadores de materiais recicláveis na Tabela 24, enquanto objetos perigosos as pilhas e baterias (16,5%) e os REEE (21,7%), conforme relatos e Figura 44.

*“Um dia eu peguei uns fios... Ai fui queimar pra tirar o cobre. Passei duas noites sem dormir, por causa da lã de vidro que soltou! Coçava tanto, parecia formiga! Nem com banho passava a coceira! Também nunca mais queimei e tirei cobre... Quando vem, dou um jeito de vender inteiro” (C3JP).*

*“A bateria é a mais perigosa, porque quando ela fica inchada fica soltando um líquido com cheiro ruim” (C10JP).*

*“O mais perigoso é a lâmpada fluorescente, porque quando quebra sai um pó e um gás... O vidro se espalha e pode pegar nos olhos da gente! Eu já levei um corte com lâmpada fluorescente, adormeceu minha mão, passou uma semana inflamada” (C11JP).*

*“Uma vez uma TV ia explodindo na minha mão!” (C4CG).*

*“Pra mim computador é mais perigoso, porque se estourar causa câncer” (C13CZ).*

*“O produto químico que vem nas baterias, o mercúrio, selênio, que vem nos eletroeletrônicos” (C15CZ).*



**Figura 44.** Contato direto e indireto com resíduos de equipamentos eletroeletrônicos entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.



Através da coleta de conteúdo das mãos e antebraços dos associados tabagistas e não tabagistas<sup>18</sup>, durante o desenvolvimento das atividades laborais foi possível analisar em laboratório a presença de metais pesados, entre eles o Cádmio (Cd), o Chumbo (Pb), o Cromo (Cr) e o Níquel (Ni), conforme metodologia proposta nessa pesquisa, utilizando-se como referência os valores máximos permitidos – VMP da Resolução CONAMA n° 357/2005 (Tabela 25).

**Tabela 25.** Resultado das amostras laboratoriais para metais pesados coletados *in situ* entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Amostra metais pesados (mg/L)	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP n1 = 15	ARENSA n2 = 13	ACLMS n3 = 2	ASCAMARC n4 = 12	
<b>Cádmio</b>					
<0,001*	100,0	46,2	100,0	58,3	69,6
<0,099	0,0	7,6	0,0	0,0	2,4
0,100 – 0,299	0,0	46,2	0,0	33,3	25,3
0,300 – 0,599	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,600 – 0,999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
>1,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Chumbo</b>					
<0,01*	100,0	38,5	0,0	0,0	41,5
<0,099	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,100 – 0,299	0,0	30,8	0,0	25,0	17,8
0,300 – 0,599	0,0	23,1	0,0	16,7	12,7
0,600 – 0,999	0,0	0,0	0,0	33,3	10,9
>1,000	0,0	7,6	100,0	25,0	17,1
<b>Cromo</b>					
<0,05*	100,0	84,6	100,0	100,0	95,2
<0,099	0,0	15,6	0,0	0,0	4,8
0,100 – 0,299	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,300 – 0,599	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,600 – 0,999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
>1,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Níquel</b>					
<0,025*	73,3	69,4	100,0	100,0	82,6
<0,099	26,7	15,3	0,0	0,0	12,6
0,100 – 0,299	0,0	15,3	0,0	0,0	4,8
0,300 – 0,599	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,600 – 0,999	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
>1,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\* Valor Máximo Permitido segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. Elaboração do autor.

Constatou-se a presença dos quatro tipos de metais pesados nas amostras dos catadores de materiais recicláveis em valores superiores aos permitidos pela Resolução CONAMA n°

<sup>18</sup> **Associados tabagistas e não tabagistas** - Ressalta-se que, em virtude de o consumo do tabaco ser comum entre os catadores de materiais recicláveis investigados, compondo 46,9% do universo amostral, não foi possível realizar a coleta apenas nos indivíduos não tabagistas, conforme indica pesquisa realizada por Ferron (2015).

357/2005 (Tabela 25). No entanto, as concentrações de Cádmio (Cd) e Chumbo (Pb) sobressaíram-se, composto uma média ponderada de 27,7% e 58,5%.

Os níveis de Cádmio (Cd) acima do VMP foi constatado entre os catadores de materiais recicláveis da ARENSA (53,8%) e ASCAMARC (33,3%). A origem do Cádmio presente nas amostras é diversa, para esse estudo sugere-se enquanto fonte potencial, os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE, embalagens plásticas diversas, pigmentos, baterias e pilhas. Deve-se incluir também, o uso do tabaco enquanto uma condicionante, uma vez que, na composição do cigarro há presença de Cádmio. Nessa conjectura, associados tabagistas e não tabagistas da ARENSA e da ASCAMARC estão inseridos na amostra (Tabela 24: 53,8% e 33,3%), incluindo o fumo como uma possibilidade da origem dos níveis de Cádmio, ao mesmo tempo essa hipótese pode ser refutada, uma vez que 53,3% dos associados da ASCAREJP usam o tabaco diariamente e as amostras para Cádmio foram abaixo de 0,001 mg/L. Nesse sentido, sugere-se para pesquisas futuras a exclusão do público tabagista.

A intoxicação pelo Cádmio (Cd) é caracterizada por afetar o córtex renal, provocando a falência renal. A toxicidade aguda surge após a ingestão de concentrações elevadas de Cd, manifestando-se na forma de pneumonia química aguda ou edemas pulmonares. Já a toxicidade crônica, causada em decorrência a uma exposição prolongada de concentrações baixas de Cd, ocasiona diferentes doenças, entre elas a doença crônica obstrutiva pulmonar, enfisemas, doenças crônicas renais, efeitos diversos nos sistemas cardiovascular e ósseo e câncer (RUPPNETHAL, 2013).

Existem evidências de que o cádmio pode interferir na produção ovariana de esteroides, a produção de progesterona e testosterona, a precipitação do desenvolvimento mamário e o aumento do peso uterino. A exposição de gestantes ao cádmio também está associada com baixo peso ao nascer e aborto espontâneo. Os dados dos estudos *in vitro* e em animais sugerem que o cádmio tem efeitos sobre o eixo hipotálamo-pituitário e os sistemas endócrinos (UNEP, 2010).

Ressalta-se que os níveis acima de >1,000 mg/L de Chumbo (Pb), os mais altos foram encontrados entre os associados da ARENSA (7,6%), ACLMS (100,0%) e ASCAMARC (25,0%). Esse dado torna-se preocupante, uma vez que, o Pb interfere diretamente em órgãos como os rins, medula óssea e o sistema nervoso, provocando a desmielinização e a degeneração dos axônios, prejudicando funções psicomotoras e neuromusculares, causando irritabilidade, cefaleia, alucinações, além de interferir na biossíntese do heme, contribuindo para o surgimento da anemia sideroblástica, ainda pode alterar os processos genéticos ou

cromossômicos, inibindo o reparo do DNA, agindo como iniciador e promotor de neoplasias (DUARTE; PASQUAL, 2000).

Para esse estudo, aponta-se como principais fontes de Chumbo (Pb) os REEE, tintas com pigmentos de Pb, ligas de Pb, cabos com revestimento de Pb, baterias e pilhas de Pb, que são destinados incorretamente para os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis e áreas de disposição final de RSU (lixões e aterros), prejudicando a saúde humana e ambiental, especialmente daqueles que lidam diretamente com a coleta de resíduos sólidos urbanos, os catadores de materiais recicláveis.

Observou-se que a ARENSA foi à única associação que apresentou os quatro elementos de metais pesados nas amostras coletadas em VMP, conforme Tabela 24, distribuídos em 53,8% de Cádmio, 61,5% de Chumbo, 15,6% de Cromo e 30,6% de Níquel. Ressalta-se também, que foi a única a apresentar concentrações VMP de Cromo. A esse cenário, atribui-se o desmanche de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE enquanto condicionante principal, uma vez que as demais associações (ASCAREJP, ACLMS e ASCAMARC) não realizam esse tipo de ação para retirada do cobre, conforme relatos e Figura 45.

*“O mais perigoso são os tubo de monitor, TVs, essas coisas... Quando vem a gente nem desmancha, vende pra esse povo que concerta e vende na feira. Não compensa o trabalho pra tirar o cobre...” (C7JP).*

*“O material eletrônico quando a gente desmancha, aí vem um liquido, as vezes um pó, que contem muito metal pesado” (C3CG).*



**Figura 45.** Desmanche de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos para retirada do cobre pelos associados da ARENSA, Campina Grande, Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Considerando a exposição aos compostos de cromo, apontam-se como principais efeitos na saúde humana as alterações cutâneas, nasais, bronco-pulmonares, renais, gastrointestinais e carcinogênicas. As cutâneas são caracterizadas por irritação no dorso das mãos e dos dedos, podendo transformar-se em úlceras. As lesões nasais iniciam-se com um quadro irritativo inflamatório, supuração e formação crostosa. Em níveis bronco-pulmonares e gastrointestinais produzem irritação bronquial, alteração da função respiratória e úlceras gastroduodenais (BOETCHER, 2008).

Destaca-se ainda que, a principal via de absorção de compostos de cromo é pulmonar. Dessa forma, os vapores, névoas, fumos e poeiras no estado metálico, hexavalente e trivalentes, são sugados com uma velocidade equivalente ao diâmetro aerodinâmico da partícula, da solubilidade das membranas celulares e do número de oxidação do cromo no composto, além da atividade dos macrófagos alveolares (RUPPNETHAL, 2013).

Apontaram-se como principais fontes de exposição ao Cromo (Cr) considerando o ambiente laboral dos catadores de materiais recicláveis, o cromo metálico, ligas ferro-cromo, REEE, pigmentos e vernizes.

Em relação ao Níquel (Ni), verificou-se nas amostras, a exposição de 26,7% dos associados da ASCAREJP e 30,6% da ARENSA (Tabela 24). O Níquel foi o único metal pesado identificado entre os catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP, uma vez que estes não realizam o desmanche dos REEE para retirada do cobre. Sugeriu-se inicialmente que, a fonte contaminante pudesse ser o uso do tabaco, em razão de 53,3% pertencerem ao grupo de tabagistas. No entanto, após análise aprofundada, verificando dentro do universo de 26,7% quais associados eram tabagistas, constatou-se que, apenas um associado – C17JP é tabagista, ou seja, 25,0% do universo amostral, os 75,0% correspondem a associados não tabagistas. Nesse sentido, sugere-se que, o tabagismo é uma das fontes, porém, não é a única, sendo um elemento também encontrado em baterias Ni-Cd, pilhas, ligas metálicas, revestimentos metálicos e plásticos diversos, objetos estes que são encaminhados rotineiramente aos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis e áreas de disposição final de RSU.

Não há um órgão específico no organismo humano onde o Níquel é depositado; porém, as maiores concentrações desse metal encontram-se no tecido esquelético, fígado, rim e glândula pituitária. No caso de exposições crônicas, o pulmão pode ser um órgão de acúmulo importante (OLIVEIRA, 2003).

Em um contexto geral, pode-se afirmar que os catadores de materiais recicláveis estão expostos aos riscos ambientais através do contato e manipulação de diferentes agentes químicos em estados líquidos, gasosos, sólidos e semissólidos, preocupando-se principalmente com a exposição aos metais pesados, uma vez que, erroneamente REEE são destinados para os empreendimentos coletivos de catadores de materiais recicláveis.

Nesse sentido, a presença de traços de Cádmiio, Chumbo, Cromo e Níquel nas amostras estudadas, sugerem a necessidade urgente de rever o atual modelo de gestão de resíduos sólidos, a fim de colocar em prática a responsabilidade compartilhada e a logística reversa, princípios estes, presentes na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305/2010. Reforça-se que, enquanto cada indivíduo visualizar apenas o seu “eu”, as suas necessidades e prioridades capitalistas, será difícil reverter o paradigma de consumo exacerbado. A saúde do planeta Terra, conseqüentemente a nossa, requer um novo olhar, sensível aos problemas socioambientais contemporâneos.

Tão preocupante quanto à exposição aos riscos químicos é a exposição aos riscos biológicos entre os catadores de materiais recicláveis, ocorrendo através da manipulação de resíduos sólidos orgânicos putrescíveis, manuseio de carcaças de animais em decomposição, contato com chorume, manipulação de resíduos sanitários, exposição à macrovetores e animais peçonhentos, e contato com microrganismos patogênicos, conforme o Quadro 28 (Matriz).

Diferentes estudos apontam que rotineiramente os catadores de materiais recicláveis manipulam diretamente ou indiretamente resíduos sólidos orgânicos putrescíveis (BATISTA; LIMA; SILVA, 2013; CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016; SANTOS, 2016; CAVALCANTE et al., 2017; SOARES et al., 2018).

Cavalcante et al. (2018), asseveram que, em busca dos materiais passíveis de comercialização, os catadores de materiais recicláveis rasgam as sacolas, encontrando os resíduos todos misturados ao material orgânico e inorgânico, onde muitas vezes a parcela orgânica se encontra em estado de decomposição.

Conforme Figura 46, verificou-se que 100,0% do universo amostral estão expostos frequentemente aos resíduos sólidos orgânicos putrescíveis, em cenários divergentes, uma vez que, àqueles que atuam no aterro controlado e lixão (ACLMS e ASCAMARC, respectivamente), estão intensamente sujeitos não somente aos riscos biológicos, mas a sinergia entre os diferentes riscos ambientais existentes nesse ambiente. Também foi identificado que, os resíduos sólidos recicláveis se encontram misturados aos resíduos

orgânicos putrescíveis, sanitários, serviço de saúde, fezes, carcaças de roedores, entre outros, conforme Figuras 46, 48, 49 e 50.

Ressalta-se nas Figuras 46D e 46E uma prática comum entre os catadores de materiais recicláveis, principalmente entre aqueles que atuam em aterros controlados e lixões, onde os resíduos sólidos orgânicos são coletados para alimentação animal, sobretudo de suínos (*Sus domesticus*) e equinos (*Equus sp.*). Essa situação é extremamente preocupante, ao considerar que esse tipo de resíduo orgânico se encontra misturado a outros resíduos e rejeitos diversos, inclusive os perigosos.

Conforme foi identificado nessa pesquisa, 33,3% e 100,0% das amostras dos catadores de materiais recicláveis da ASCAMARC (Cajazeiras) apresentaram traços de Cádmio (Cd) e Chumbo (Pb), respectivamente (Tabela 25). Considerando a presença de metais pesados nas amostras coletadas das mãos e antebraços dos catadores de materiais recicláveis da ASCAMARC, sugere-se que o resíduo sólido orgânico tornou-se uma fonte de contaminação, em virtude da sinergia entre os resíduos e rejeitos dispostos no lixão municipal.



**Figura 46.** Contato direto e indireto com sólidos orgânicos putrescíveis entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Sabendo-se que os metais pesados são bioacumulativos, sugere-se nesse estudo que, os animais alimentados com os resíduos sólidos orgânicos coletados em aterros controlados e lixões também são intoxicados por esses elementos químicos.

Ainda diante dessa problemática, verificou-se que, os suínos são criados para abate e comercialização, logo, os consumidores finais, o ser humano, também será afetado pela bioacumulação de metais pesados. Corroborando com essa hipótese, cita-se o estudo realizado por Teixeira et al. (2005), que identificou a deposição de metais pesados (Zn, Fe, Cu e Pb) em



tecidos de suínos alimentados por dietas experimentais, baseada no fósforo total presente nas rações à base de milho e de farelo de soja.

A Figura 46A e 46B visualiza-se larvas de *Drosophila* sp. (mosca), indicando que a matéria orgânica presente se encontra em estado de decomposição. Essas imagens foram registradas durante a coleta de resíduos recicláveis realizada pelos associados da ARENSA (Campina Grande) em condomínio vertical, destacando-se o relato dos catadores de materiais recicláveis a indignação e o desejo por mudanças urgentes no cenário local:

*“Condomínios já foram multados, mas até agora ninguém separou! A gente pega três vezes na semana e é o mais difícil, porque os condomínios não separam, vem tudo misturado, comida, coco de cachorro... O mau cheiro é horrível... Se tivesse máscara eu usava...” (C14CG).*

*“Nos condomínios, além de tá tudo misturado, a gente ainda tem que lavar tudo, varrer e deixar tudo limpo! É muito chato isso, não é obrigação minha lavar balde!” (C19CG).*

Em Campina Grande – PB, a Lei municipal nº 4900/2010, estabeleceu obrigatória a coleta seletiva para condomínios residenciais com mais de 30 unidades individuais. Seguindo-se os princípios contidos na Lei municipal complementar nº 087/2014, responsável por instituir a Política Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, delineada nos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, que também estabelece a separação dos resíduos sólidos na fonte geradora.

Queiroz e Pedrini (2014) asseveram que apenas a implantação da coleta seletiva obrigatória não é suficiente para promover a sensibilização dos condôminos, por não promover intrínseco aumento do conhecimento socioambiental correlato, requerendo a utilização de ferramentas da Educação Ambiental. Ademais, a percepção dos impactos negativos e positivos, além do desejo de participação e mudança são requisitos do processo de coleta seletiva.

Dantas (2017) aponta em seus estudos que a ausência de gestão de resíduos sólidos em condomínios verticais é atribuída segundo a percepção dos residentes a má-educação da população local como a principal problemática. Sob esse ponto de vista, compreende-se que, a ausência de Educação Ambiental faz com que os indivíduos permaneçam insensíveis as questões socioambientais, não percebendo o contexto de crise ambiental, logo as práticas permanecem insustentáveis.

Ainda a respeito do cenário identificado em um condomínio de Campina Grande, durante a coleta porta a porta dos associados da ARENSA, destaca-se na Figura 47, a decepção da catadora de materiais recicláveis C14CG, ao encontrar misturados aos resíduos

sólidos e rejeitos, o material de divulgação da coleta seletiva, que foi menosprezado e descartado sem nenhuma respeito ao trabalho desenvolvido por esses agentes ambientais, que buscam através da comercialização dos resíduos sólidos recicláveis um meio de sobrevivência em uma sociedade eminentemente excludente.



**Figura 47.** Panfletos e folder usados em ações de sensibilização em educação ambiental descartados misturados aos resíduos e rejeitos, encontrado por uma associada da ARENSA durante as coletas em um condomínio vertical, no município de Campina Grande, Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Ressalta-se também, que os resíduos sólidos recicláveis por vezes são encaminhados aos associados com sobras de alimentos, contaminando os recicláveis e os catadores de materiais recicláveis que manipulam esses materiais (Figura 46). Além do manejo desses resíduos orgânicos, há intensa preocupação com os associados que se alimentam dessas sobras, comprometendo a sua integridade física, afetando a sua saúde, conforme foi relatado pelos catadores de materiais recicláveis associados pela ASCAMARC (Cajazeiras) que atuam no lixão municipal.

Segundo pesquisa realizada por Cavalcante, Silva e Lima (2016), através da raspagem do conteúdo das mãos dos catadores de materiais recicláveis, encaminhadas para cultura microbiológica, identificou-se a presença de dois gêneros de Coliformes: *Enterobacter* spp. (50,0%) e *Citrobacter* spp. (25,0%); para as culturas fúngicas foi encontrado apenas um gênero, pertencente à família Cryptococcaceae: *Candida* spp.(75,0%). De acordo com os autores, esse resultado reflete além do risco biológico, a exacerbação de problemas socioambientais representados, sobretudo pelas condições insalubres que estão expostos esses profissionais, atingindo ainda mais aqueles que atuam na informalidade.

Além do contato e manipulação dos resíduos sólidos orgânicos putrescíveis de origem domiciliar, conhecidos popularmente como “restos de comida”, observou-se que os catadores



de materiais recicláveis também manuseiam carcaças de animais em decomposição, que se encontram misturados aos demais resíduos sólidos urbanos e rejeitos (Figura 48).



**Figura 48.** Contato direto e indireto com carcaças de animais em decomposição entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

A Figura 48A evidencia a presença de roedor (*Rattus* sp.) em decomposição junto aos resíduos recicláveis coletados pelos associados da ASCAREJP. Esse fato não é exclusivo dessa associação, uma vez que, foi observado *in loco* a presença de roedores e outros animais nos galpões e nas áreas de disposição final de RSU (aterro controlado e lixão), configurando-se em uma situação de perigo para os profissionais da catação, deixando-os vulneráveis a materialização do risco biológico, representando uma ameaça à saúde humana através da contaminação por patógenos presentes no animal morto.

As Figuras 48B e 48C foram registradas no aterro controlado de Sumé e no lixão de Cajazeiras, respectivamente, evidenciando a destinação e disposição inadequada de carcaças de bovinos (*Bos Taurus*), aves (*Gallus gallus domesticus*), caprinos (*Capra aega grushircus*) e suínos (*Sus domesticus*), realizada pelos frigoríficos e abatedouros desses municípios.

Quando depositados diretamente no solo, esse tipo de resíduo sólido orgânico contamina além do solo, as águas superficiais e subterrâneas, uma vez que libera resíduos biológicos, a exemplo do necrochorume. Conjuntamente, contamina e prejudica os catadores de materiais recicláveis que estão em contato direto e indireto com esses resíduos orgânicos putrescíveis.

De acordo com Francisco et al. (2017) o necrochorume é o líquido viscoso percolado da decomposição de cadáveres, sendo que pode assumir tons de vermelho-alaranjado e acinzentado, exalar odor forte e nauseante, e é polimerizável. Assim como, o chorume, o

líquido lixiviado da decomposição de resíduos orgânicos, o necrochorume é um agressivo poluente quando não há tratamento adequado.

Ainda em relação à destinação e disposição de carcaças de animais geradas em frigoríficos e abatedouros, destaca-se intensa preocupação, uma vez que, não existe uma regulamentação específica que atenda os aspectos da biossegurança, sanitários, ambientais, sociais e econômicos. Porém, afirma-se mediante os dados coletados que, a deposição de carcaças em aterros controlados e lixões é uma ação irresponsável e que submete toda a população a riscos ambientais.

Aos animais que morrem ainda em estabelecimento agropecuário, existe o Projeto de Lei nº 5.851-A/2016, que disciplina o aproveitamento das carcaças através de práticas e tecnologias, a exemplo da compostagem acelerada, a biodigestão anaeróbia, a desidratação, a incineração e o reaproveitamento para a produção de farinhas, gorduras, fertilizantes e outros coprodutos de valor agregado (BRASIL, 2016a).

Obviamente, deve-se impreterivelmente, antes da adoção do tratamento é necessário avaliar o cenário e as condições em que a morte ocorreu, lembrando que óbito de animais por doenças de notificação obrigatória deve ser comunicado ao Serviço Veterinário Oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, regulamentado através da Instrução Normativa Mapa nº 50/2013 (BRASIL, 2013b).

Destaca-se que, a produção de farinha ou ração para nutrição animal com os ossos provenientes das carcaças deve seguir as regulamentações vigentes e os critérios de biossegurança e cuidados sanitários, devido à possibilidade de contaminação por microrganismos patogênicos. Estudo realizado por Lima Filho e Sousa (2016), identificou que os catadores de materiais recicláveis da ACLMS (Sumé) coletavam no aterro controlado os ossos de carcaças animais e comercializavam para produção de ração animal, evidenciando a insalubridade, risco de contaminação que esses profissionais estão expostos e a negligência dos poderes públicos que se tornam coniventes com o cenário.

Os resíduos sanitários também oferecem riscos biológicos aos catadores de materiais recicláveis, uma vez que são comumente disponibilizados misturados em sacolas plásticas juntamente com os resíduos sólidos recicláveis. Identificou-se que, os catadores de materiais recicláveis que estão que atuam no aterro controlado de Sumé (ACLMS) e no lixão de Cajazeiras (ASCAMARC) estão severamente expostos aos resíduos sanitários, uma vez que, por se tratar de um rejeito, são encaminhados para essas áreas, tornando-as insalubre para execução da atividade de catação.

Não se descarta a exposição aos riscos biológicos que os resíduos sanitários oferecem aos catadores de materiais recicláveis das demais associações, ASCAREJP (João Pessoa) e ARENSA (Campina Grande), uma vez que, principalmente, nos condomínios verticais e horizontais os associados ainda realizam o processo de triagem entre os resíduos sólidos recicláveis e rejeitos. Conforme foi apontado por Dantas (2017), uma parcela de condôminos ainda não está sensível a prática da coleta seletiva.

O resíduo sanitário é considerado rejeito, conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, uma vez que ainda não existe tecnologia capaz de realizar o tratamento, tornando-os passíveis de reaproveitamento ou reciclagem, devendo ter como destinação e disposição os aterros sanitários.

Entre os resíduos sanitários frequentemente encontrados durante as etapas de coleta e triagem, cita-se as fraldas descartáveis, cotonetes, preservativos, absorventes, papéis higiênicos, entre outros (Figura 49). Os catadores de materiais recicláveis ou qualquer outro profissional não devem manusear esse tipo de rejeito, devido principalmente à presença significativa de agentes biológicos contaminantes.



**Figura 49.** Manuseio de resíduos sanitários entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

O cenário é alarmante e preocupante, principalmente em relação aos resíduos de serviço de saúde – RSS, que deveriam ser gerenciados observando as suas particularidades, conforme menciona a Resolução RDC nº 306/2004 que exige que esse tipo de resíduo perigoso, deve ser identificado e armazenado em recipientes especiais, se agentes biológicos infectantes em sacos branco leitosos; se agentes químicos em recipientes resistentes constituídos de PEAD; se perfurocortantes em coletores *Descarpack* (BRASIL, 2004).



Empreendimentos de catadores de materiais recicláveis e áreas de disposição final de resíduos sólidos (lixões e aterros) não são locais adequados para dispor este tipo de resíduo perigoso, infringindo-se todas as normas, leis e resoluções vigentes, a exemplo das Resoluções RDC nº 306/2004, CONAMA nº 358/2005 e Lei Federal nº 12.305/2010.

Os catadores de materiais recicláveis das associações estudada reconhecem a periculosidade dos RSS, como também identificam a destinação incorreta desses objetos, conforme relatos e registros *in loco* (Figura 50).

*“Risco pra mim é corte que a gente leva aqui trabalhando, seringa infectada, que me furei catando dentro de tambor no prédio”* (C5JP).

*“Aqui no lixo da noite, a gente encontra lixo de hospital, de tudo tem e a gente não pode fazer nada! Vem injeção com força! Eu levei uma furada de injeção, vem demais!”* (C5CZ).



**Figura 50.** Resíduos de serviço de saúde observados durante acompanhamento da rotina laboral dos catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Ressalta-se que, não foi possível mensurar a quantidade de resíduos de serviço de saúde visualizados na pesquisa de campo. No entanto, em virtude da observação direta é possível afirmar que, nas áreas de disposição final, o aterro controlado de Sumé e o lixão de Cajazeiras, a quantidade de RSS visivelmente é superior à visualizada nas associações de João Pessoa (ASCAREJP) e Campina Grande (ARENSA), conforme Figura 50.

Cavalcante et al. (2017) em estudo realizado no lixão do município de Cajazeiras – PB verificou que, todos os catadores de materiais recicláveis que trabalham na localidade, relataram sofrer acidentes com agulhas, seringas e demais materiais de origem hospitalar rotineiramente, em que a situação é agravada, pelo fato dos resíduos de serviço de saúde

serem acondicionados em sacolas pretas misturados aos resíduos comuns, confundindo os catadores de materiais recicláveis, fazendo com que eles rasguem as sacolas e se acidentem.

O cenário que se encontra os associados da ACLMS (Sumé), pode ser considerado o mais grave entre as associações, uma vez que, além do aterro controlado receber resíduos de serviço de saúde, estes são queimados pelos próprios catadores de materiais recicláveis que afirmam receber ordens da prefeitura para realizar tal infração, conforme relato e Figuras 51A e 51B.

*“Eles mandam o lixo hospitalar, mas não vem agulha não! Se vier, a gente comunica. Ai no final do dia a gente toca fogo... A prefeitura manda tocar fogo!” (CISU).*



**Figura 51.** Resíduos de serviço de saúde observados durante acompanhamento da rotina laboral dos catadores de materiais recicláveis associados à ACLMS, município de Sumé, Estado da Paraíba, 2017.

**Fotos:** Autoria própria.

Conforme se observa na Figura 51, o gerenciamento dado aos RSS gerados no município de Sumé é inadequado e inaceitável. São armazenados em sacos plásticos pretos e caixas de papelão, estas que são coletadas, armazenadas e comercializadas pelos associados da ACMLS, que em busca da sobrevivência, ignoram os riscos que estão submetidos, por medo e subsidência aos gestores públicos locais tentam minimizar a irresponsabilidade cometida pelos órgãos competentes.

A ARENSA foi à única associação que não foi registrada nenhuma imagem de contato com RSS, porém, não isenta a exposição ao risco, uma vez que, os próprios catadores de materiais recicláveis relatam haver contato com esse resíduo perigoso (Figura 34 e Tabela 20). Outros estudos realizados no mesmo empreendimento também apontam a exposição aos RSS (BATISTA; LIMA; SILVA, 2013; CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2016; SANTOS, 2016; MAIA, 2017; SOARES et al., 2018).

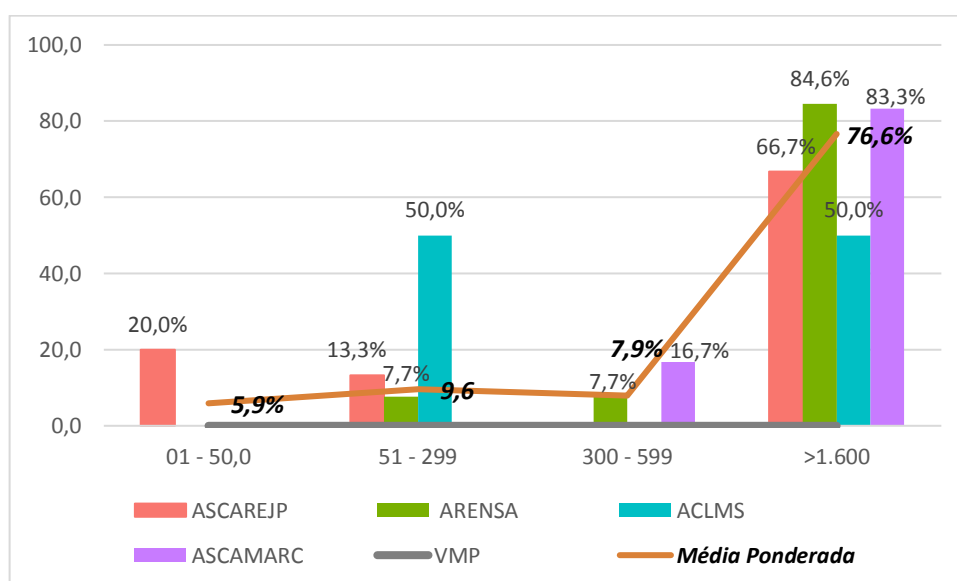
Os agentes biológicos presentes nos resíduos sólidos podem ser responsáveis pela transmissão direta e indireta de doenças, ocasionadas por microrganismos patogênicos. Para

comprovar essa hipótese e principalmente a relação entre doenças e resíduos sólidos, foram coletadas amostras das mãos e antebraços dos catadores de materiais recicláveis, encaminhando-as ao laboratório para análises bacteriológicas, verificando a presença de bactérias Coliformes termotolerantes.

A hipótese investigada, através desse grupo de Enterobactérias, ocorreu através da análise microbiológica dos substratos coletados nas superfícies das mãos e antebraços dos catadores de materiais recicláveis, que podem ser contaminados através do contato com resíduos orgânicos putrescíveis, resíduos sanitários e de serviço de saúde, evidenciando riscos à contaminação com patógenos bacterianos diversos.

Ressalta-se que, a Norma Regulamentadora nº 15, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), classifica a atividade dos catadores de materiais recicláveis como insalubre em grau máximo, em virtude do contato desses trabalhadores com agentes biológicos, presentes nos resíduos sólidos urbanos.

Nas amostras resultantes das análises bacteriológicas para Coliformes termotolerantes – CT, verificou-se que 76,6% dos catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC continham níveis de CT superiores a 1.600 NMP org./100mL, indicando que as amostras atingiram o grau máximo de contaminação estabelecido para contagem de colônias bacterianas estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005.



**Figura 52.** Amostras de Coliformes termotolerantes entre os catadores de materiais Recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. Elaboração do autor.

Para interpretação dos dados da Figura 52, considerou enquanto parâmetros a Portaria Federal nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e a *National Primary Drinking Water*



*Regulations* – NPDWR da *Environmental Protection Agency* – EPA, a qual consideram que deve haver ausência de coliformes termotolerantes a cada miligrama por litro (mg/L) (BRASIL, 2011; EPA, 2017). Evidencia-se que, nenhuma amostra coletada entre os catadores de materiais recicláveis atende aos parâmetros selecionados, uma vez que 100,0% dos associados apresentaram resultados positivos para a presença de CT, variando entre 13 a >1.600 NMP org./100mL, conforme Figura 52. Resultado que não surpreendeu, em razão do cenário insalubre e de riscos ambientais visualizados durante o acompanhamento da rotina laboral dos catadores de materiais recicláveis.

Pesquisa realizada por Batista (2014) corrobora com os dados evidenciados, uma vez que, o autor identificou a presença de gram-negativas em 15 tipos de resíduos sólidos recicláveis coletados por associação de catadores de materiais recicláveis no município de Campina Grande-PB, evidenciando que os materiais estavam contaminados e que os associados permaneciam em contato direto e indireto com microrganismos patogênicos. Essa contaminação dos materiais recicláveis se deve, principalmente, pela falta de segregação desses materiais na fonte geradora e ausência de EPIs.

Os catadores de materiais recicláveis estão susceptíveis a aquisição de doenças diversas ocasionadas por procaríotos, o que torna esse grupo vulnerável aos riscos biológicos. Especialmente, através da contaminação por Coliformes termotolerantes, cuja fonte contaminadora, sugere-se o contato direto e indireto com resíduos orgânicos putrescíveis e os resíduos sanitários.

O contato com macrovetores também é considerado um indicador importante na concretização do risco biológico, uma vez que, roedores (*Rattus* sp.), cães (*Canis lupus familiaris*), gatos (*Felis catus*), morcegos (Chiroptera), e aves são fontes importantes de organismos patogênicos, conforme visualizado na Figura 53.



**Figura 53.** Contato com animais diversos e os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. **Fotos:** Autoria própria.

Cavalcante et al. (2017) enfatizam que, somando-se aos problemas gerados pelo mau acondicionamento e disposição dos resíduos sólidos orgânicos, o abandono de animais extremamente doentes, em fase terminal, no lixão de Cajazeiras – PB é corriqueiro (Figura 53). São abandonados ao relento e a própria sorte para morrer dentro do “lixo”, o que constitui um crime, previsto no artigo 32 da Lei Federal nº 9.605/1998, Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998). Como também configura um problema de saúde pública, pois muitos desses animais doentes são veículos de diferentes zoonoses para os catadores de materiais recicláveis que trabalham e/ou residem dentro do lixão.

Acidentes com cães (*Canis lupus familiaris*) é comumente descrito pelos catadores de materiais recicláveis, conforme Tabela 26 e relatos, apresentando uma média de 26,9% entre as associações ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC. Essas ocorrências são preocupantes em virtude do estado de saúde desses animais, principalmente, daqueles que são abandonados em áreas de disposição final de RSU.

“Já levei mordida de cachorro. Não tomei nada, só limpei o sangue e lavei com água de sal” (C3CZ).

“O cachorro avançou pra cima de mim quando eu tava fazendo a coleta” (C7CG).

Ressaltando-se a brucelose, a raiva e a giárdia canina enquanto zoonoses importantes transmitidas de cães para seres humanos. A brucelose é causada pela *Brucella canis*, caracteriza-se como doença infectocontagiosa crônica, a transmissão envolve o contato direto com o microrganismo que é capaz de penetrar em qualquer mucosa, sendo a oral, conjuntival e vaginal as mais importantes (MÉLO et al., 2013). A raiva canina também é uma doença infectocontagiosa, transmitida através da saliva do cão infectado pelo vírus *Lyssavirus rabies*, atuando no sistema nervoso central (SNC), sendo considerada uma zoonose de alta letalidade, conforme Silva, Ametlla e Juliano (2015). A giárdia canina é causada pelo protozoário *Giardia lamblia*, sendo a principal fonte de transmissão a ingestão do parasita através das mãos contaminadas com coliformes termotolerantes, alimentos e água, causando no ser humano diarreias súbitas, náuseas, vômitos e dores abdominais (PITÃES et al., 2015).

Acidentes com animais peçonhentos também são relatados pelos catadores de materiais recicláveis, sobressaindo-se àqueles com serpentes e escorpiões (*Scorpiones* sp.) (Tabela 26: 2,7% e 22,5%, respectivamente).

“O escorpião me picou, estava de baixo do papelão, quando meti a mão, o escorpião me picou!” (C12JP).

“Já fui picado duas vezes por escorpião aqui no galpão! Dói demais!” (C16JP).

“Uma cobra que estava dentro do saco me picou aqui no lixão” (C10CZ).



Os acidentes com animais peçonhentos podem ocorrer, principalmente pelo fato de o resíduo sólido servir enquanto abrigo, somando-se ao fato de que uma parte desses recicláveis não são higienizados adequadamente, dispondo de sobras de alimentos, atraindo animais diversos, aumentando o risco biológico. Esses acidentes com animais peçonhentos são preocupantes, uma vez que podem ser fatais, levando o indivíduo a agravos na saúde e até a morte, dependendo da espécie inoculadora do veneno.

**Tabela 26.** Exposição a macrovetores na concepção dos os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Picadas/ mordidas de animais	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP n1 = 15	ARENSA n2 = 13	ACLMS n3 = 2	ASCAMARC n4 = 12	
Abelha	20,0	7,6	50,0	8,3	14,3
Cão	13,4	38,5	0,0	33,3	26,9
Serpente	0,0	0,0	0,0	8,3	2,7
Escorpião	33,3	23,1	0,0	16,8	22,5
Pernilongo	0,0	0,0	0,0	8,3	2,7
Vespa	0,0	15,4	0,0	0,0	4,8
Nenhuma	33,3	15,4	50,0	25,0	26,1

Elaboração do autor.

Algumas medidas podem ser realizadas a fim de mitigar os riscos ambientais inerentes ao ambiente laboral dos catadores de materiais recicláveis, destacando-se a vacinação enquanto medida preventiva importante. Verificou-se que 46,0% dos catadores de materiais recicláveis afirmam ter se vacinado, entre elas citam-se a antitetânica, a influenza e a hepatite B. Destacando-se nesse universo amostral que 26,2% dos associados afirmaram ter tomado a antitetânica no último ano. Esse dado se mostra importante, considerando-se que o tétano é uma infecção bacteriana (*Clostridium tetani*) grave, que causa espasmos musculares dolorosos e pode levar a morte.

**Tabela 27.** Ocorrência de vacinação entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Vacinação	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP n1 = 15	ARENSA n2 = 13	ACLMS n3 = 2	ASCAMARC n4 = 12	
<b>Vacinação no último ano</b>					
Sim	13,3	61,5	100,0	50,0	46,0
Não	80,0	38,5	0,0	50,0	52,0
Não sabe	6,7	0,0	0,0	0,0	2,0
<b>Quais?</b>					
Antitetânica	13,3	15,4	0,0	33,3	19,6
Antitetânica e influenza	0,0	7,7	0,0	0,0	2,4
Antitetânica e Hepatite B	0,0	0,0	0,0	16,7	5,5
Antitetânica, Hepatite B e Influenza	0,0	0,0	100,0	0,0	6,6
Influenza	0,0	38,5	0,0	0,0	12,0
Não sabe	6,7	0,0	0,0	0,0	2,0
Nenhuma	80,0	38,5	0,0	50,0	52,0

Elaboração do autor.

No entanto, 52,0% dos catadores de materiais recicláveis alvo desse estudo afirmaram não ter se vacinado no último ano, conforme Tabela 27. Essa negação a vacinação, pode acarretar em prejuízos a saúde desses profissionais, uma vez que pela gênese do trabalho exercido, os resíduos sólidos recicláveis, a exemplo de vidros e materiais ferrosos podem estar contaminados com a bactéria da doença do tétano (*Clostridium tetani*).

Vários são os trabalhos que apontam a incipiência, falta de interesse e incentivo por parte desses profissionais para atualizarem seus cartões de vacina, dentre eles, Debalde e Rodrigues (2009) indicam que da cooperativa pesquisada, apenas 5% dos entrevistados possuíam vacina antitetânica em dia, procurando os serviços de saúde apenas na ocorrência de acidentes para realização de curativos necessários.

A Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho Brasileiro (BRASIL, 1978) em sua Norma Regulamentadora nº 6 considera o Equipamento de Proteção Individual – EPI, uma medida de proteção individual utilizada pelo trabalho, destinado a redução das ocorrências dos riscos que venham a ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

O uso rotineiro de EPIs reduz significativamente as ocorrências de acidentes, evitando danos relacionados aos riscos ambientais no ambiente laboral dos catadores de materiais recicláveis. No entanto, nem sempre é possível o uso constante, conforme dados apresentados na Tabela 28, em que 26,8% dos catadores de materiais recicláveis responderam nunca usar EPIs e 31,0% admitiram usar eventualmente.

**Tabela 28.** Uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Equipamentos de Proteção Individual – EPIs	Associações (%)				Média Ponderada (%)
	ASCAREJP n1 = 15	ARENSA n2 = 13	ACLMS n3 = 2	ASCAMARC n4 = 12	
<b>Usa EPIs?</b>					
Sim	53,3	84,6	100,0	75,0	73,2
Não	46,7	15,4	0,0	25,0	26,8
<b>Quais EPIs?</b>					
Botas	0,0	0,0	0,0	33,3	10,9
Botas e fardamento	13,3	30,8	0,0	0,0	13,5
Botas, chapéu e fardamento	33,3	53,8	0,0	0,0	26,6
Chapéu	0,0	0,0	0,0	8,3	2,7
Luvras e botas	0,0	0,0	0,0	25,1	8,2
Luvras e chapéu	0,0	0,0	0,0	8,3	2,7
Luvras, chapéu, botas e fardamento	6,7	0,0	100,0	0,0	8,5
Nenhum	46,7	15,4	0,0	25,0	26,8
<b>Frequência</b>					
Sempre	40,0	53,8	0,0	41,7	42,2
Eventualmente	13,3	30,8	100,0	33,3	31,0
Nunca	46,7	15,4	0,0	25,0	26,8

Elaboração do autor.

De acordo com pesquisa realizada por Maia (2017), 58,9% dos catadores de materiais recicláveis entrevistados admitiram não usar EPIs. No entanto, 67,9% relataram ter sofrido acidentes ocupacionais. De modo geral, foram várias as causas alegadas por estes trabalhadores para não utilizarem os equipamentos, dentre as quais, citam-se: insuficiência financeira para aquisição, dificuldade de adaptação e por não considerar necessário.

Os catadores de materiais recicláveis, compreendem a importância de usar EPIs, contudo, a renda mensal<sup>19</sup> concebida a partir da profissão exercida não subsidia os custos para aquisição desses equipamentos, ficando a mercê da boa vontade dos poderes públicos e execução de projetos de pesquisa acadêmica na área, conforme relatos:

*“Um menino ali, mexendo nos ferros se arreventou! Rasgou a bota de um canto a outro! Imagine se não estivesse com a bota?” (C16JP).*

*“Antes a pele ardia quando ficava no sol, agora a gente usa protetor solar. A prefeitura deu a nois protetor solar, capacete, óculos, máscaras, botas.... Eu nunca uso o capacete” (C2SU).*

*“Uso bota porque tem muito caco de vidro! A bota eu achei aqui mesmo no lixão” (C3CZ).*

*“Uso só quando a prefeitura dar... Aí eles dão só um par e querem que dure a vida toda! Aí se acaba, porque o material é fraco!” (C13CZ).*

*“É raro eu usar, só uso bota mesmo quando vai pra o lixão” (C15CZ).*

Ainda na Tabela 28, destaca-se que a ACLMS (Sumé) foi a única associação que 100,0% dos catadores mencionaram usar todos os equipamentos, a exemplo de luvas, chapéu, botas e fardamento. No entanto, a afirmação entra em contradição com os resultados das análises laboratoriais, em que 100,0% da amostra evidenciou a presença de Chumbo (Pb) e Coliformes termotolerantes. Diante esses dados, sugere-se que os catadores de materiais recicláveis da ACLMS não utilizam os EPIs, ou não utilizam com frequência (Tabela 28: 100,0%), e quando há o uso não realizam a higienização dos equipamentos, fazendo com que esses objetos se tornem meios de cultura de microrganismos (Figura 54).

Ainda sobre os catadores de materiais recicláveis da ACLMS (Sumé), conforme relato do associado C2SU, a Secretária de Obras e Meio Ambiente forneceu equipamentos de proteção individual, a exemplo de protetor solar, capacete, óculos, máscaras com filtro purificador do ar e botas (Figura 54).

No entanto, constatou-se que as máscaras com filtro purificador do ar, apesar de exercer proteção das vias respiratórias contra névoas, poeiras e partículas sólidas, mostraram-

---

<sup>19</sup>Tabela 11: variando entre R\$250,00 a R\$400,00 entre 63,9% dos associados alvo do estudo.

se bastante incômodas na execução das atividades laborais dos catadores de materiais recicláveis, inviabilizando o seu uso frequentemente (Figura 54A). Semelhantemente, o capacete com aba frontal não é usado pelos associados da ACLMS (Figuras 54B e 54C), uma vez que, apesar de ser um EPI eficiente na proteção do crânio contra impactos de objetos, este é direcionado para os profissionais da construção civil.



**Figura 54.** Equipamentos de Proteção Individual – EPIs fornecidos pela Secretaria de Obras e Meio Ambiente do Município de Sumé aos catadores de materiais recicláveis associados à ACLMS, Estado da Paraíba.

**Fotos:** Autoria própria.

O uso de EPIs é uma excelente estratégia para a mitigação dos riscos ambientais, no entanto, requer adequação ao trabalho executado, caso não haja essa preocupação, o equipamento torna-se inviável, como foi observado entre os catadores de materiais recicláveis da ACLMS (Sumé).

Nesse sentido, pesquisas têm sido desenvolvidas com os associados da ARENSA, confeccionando EPIs mediante a percepção ambiental e necessidades desses profissionais. Além disso, são disponibilizados cursos, seminários, palestras e oficinas enquanto estratégias fundamentais em educação ambiental para sensibilização da importância do uso diário de EPIs adequadamente (CAVALCANTE; SILVA; LIMA, 2014; SANTOS et al., 2018).

Além dos benefícios já mencionados, Santos et al. (2018) mencionam que a utilização dos EPIs pelos associados da ARENSA, também possibilitou o reconhecimento do grupo na comunidade em que realizam as coletas, como também nos setores públicos e privados, onde são convidados a participar de encontros voltados a movimentos da categoria (SANTOS et al., 2018).

Diante o exposto, compreendeu-se que os riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis são agravados pela ausência de atualização do cartão de

vacina, e principalmente o não uso de Equipamentos de Proteção Individual-EPI. Nesse caso, a não utilização de EPIs é justificada, pois esses profissionais na maioria das vezes não obtêm a renda necessária para suprir suas necessidades básicas, a exemplo de nutrição. Quiçá comprar vestimentas e equipamentos adequados para o desempenho do trabalho.

Além do mais, é notória a falta de preocupação e de compromisso dos poderes públicos locais, bem como da sociedade em geral, em mitigar e/ou eliminar os riscos ambientais que estão expostos os catadores de materiais recicláveis. Atores socioambientais que lutam dia e noite para obter a sua sobrevivência, ao mesmo tempo em que resgatam materiais que servem de matéria-prima para produção de novos objetos que irão circular no mercado.

Nesse sentido, envolver todos os segmentos da sociedade em práticas em Educação Ambiental tornam-se imprescindíveis para mudança de cenário e efetivação da gestão de resíduos sólidos, a fim de mitigar os riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis, contribuindo para ações preventivas e não apenas soluções corretivas e emergenciais, conforme estabelecido na Matriz de Riscos Ambientais – MRA (Quadro 29).

A Matriz de Riscos Ambientais – MRA foi concebida a partir da ponderação dos riscos ambientais do Quadro 28, a qual avaliou as variáveis frequência, exposição e gravidade, distribuídas respectivamente em: raro, provável, muito provável; até 25%, entre 25% a 75%, e  $\geq 75\%$  da jornada de trabalho; lesões desprezíveis, moderadas e catastróficas. Em seguida, com base na metodologia adaptada de Batista (2014), através dos critérios de avaliação em escalas numéricas foi possível realizar a significância dos riscos ambientais. Foram apontadas a origem e os possíveis efeitos deletérios, como também as ações preventivas e emergenciais que devem ser atribuídas a cada situação de perigo identificada (Quadro 29).

**Quadro 29.** Matriz de Riscos Ambientais – MRA para avaliação, ponderação e priorização dos riscos ambientais identificados entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Risco	Perigo	Origem	Efeito(s)	Método				Classificação/ Priorização do Risco	Ações	
				Frequência	Exposição	Gravidade	$RS = F \times E \times G$		Preventivas	Emergenciais
Físico	Ruído acima de 85 dB	Ruídos advindos da manipulação de embalagens de vidro; manuseamento da prensa, entre outros.	Cefaleias, fadiga, estresse e zumbido no ouvido.	5	3	3	75	■	P2 P3	E1
	Exposição à radiação solar	Coleta, transporte, triagem e acondicionamento dos resíduos recicláveis.	Cefaleias, fadiga, estresse, diarreia, desidratação, manchas na pele, ardor nos olhos e pele, câncer.	5	5	3	75	■	P1 P2 P3 P4	E1 E3
Químico	Tabagismo	Uso direto e indireto do tabaco.	Doenças cardiorrespiratórias, câncer.	5	5	3	75	■	P2	E3
	Manipulação de produtos químicos (geral)	Manipulação de substâncias químicas diversas nos estados sólidos, semissólidos e líquidos (venenos, água sanitária, tintas, vernizes, solventes, removedores de tintas, embalagens de medicamentos alopáticos, entre outros).	Coceiras, pruridos, queimação, tonturas, cefaleias, doenças respiratórias, neurológicas, câncer.	5	5	3	75	■	P2 P3 P4	E1 E2
	Inalação de poeira	Diversa	Doenças respiratórias, tonturas, cefaleias.	5	3	3	45	■	P7 P8	E3 E4
	Inalação de fumaça tóxica	Manipulação de substâncias químicas diversas, combustão dos resíduos.	Doenças respiratórias, tonturas, cefaleias, neurológicas, câncer.	3	3	5	45	■	P9 P10	E5 E6
	Exposição a metais pesados	Manipulação de resíduos eletroeletrônicos; desmanche do REEE para retirada e comercialização do cobre.	Cortes, coceiras, pruridos, queimação, tonturas, cefaleias, doenças respiratórias, cardiovasculares, neurológicas, câncer.	5	5	5	125	■	P11	
Biológico	Manipulação de resíduos sólidos orgânicos putrescíveis	Manipulação de resíduos orgânicos putrescíveis de origem domiciliar; e carcaças de animais em decomposição.	Doenças gastrointestinais, respiratórias, verminoses, diarreia, vômitos, náusea, tonturas, dermatites, micoses, coceiras, pruridos e queimação.	5	5	3	75	■	P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11	E1 E2 E3 E4

**Quadro 29.** Matriz de Riscos Ambientais – MRA para avaliação, ponderação e priorização dos riscos ambientais identificados entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. (Continuação).

Risco	Perigo	Origem	Efeito(s)	Método				Classificação/ Priorização do Risco	Ações	
				Frequência	Exposição	Gravidade	RS = FxExG		Preventivas	Emergenciais
Biológico	Contato com chorume	Contato com chorume proveniente da decomposição da matéria orgânica; e com necrochorume através do contato com carcaças de animais em decomposição. Produto da sinergia entre os diferentes RSU.	Coceiras, pruridos, queimação, tonturas, cefaleias, doenças neurológicas, câncer.	5	5	5	125	■	P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11	E1 E2 E6
	Manuseio de resíduos sanitários	Manejo de fraldas descartáveis, cotonetes, preservativos, absorventes, papéis higiênicos, entre outros.	Doenças gastrointestinais, respiratórias, verminoses, diarreia, vômitos, náusea, tonturas, dermatites, micoses, coceiras, pruridos e queimação.	5	5	3	75	■	P2 P3 P4	E3
	Manejo de resíduos de serviço de saúde - RSS	Diversa	Doenças gastrointestinais, respiratórias, verminoses, diarreia, vômitos, náusea, tonturas, dermatites, micoses, coceiras, pruridos e queimação.	5	3	5	75	■	P5 P6 P7 P8 P9	E2 E4
	Contato com microrganismos patogênicos	Manipulação de resíduos orgânicos putrescíveis, resíduos sanitários, entre outros.	Doenças gastrointestinais, respiratórias, verminoses, diarreia, vômitos, náusea, tonturas, dermatites, micoses, coceiras, pruridos e queimação.	5	5	5	125	■	P10 P11	E3 E4
	Exposição a macrovetores	Animais diversos; zoonoses.	Processos alérgicos e zoonoses.	5	5	3	75	■	P2 P3 P4 P8 P10 P11	E4

**Quadro 29.** Matriz de Riscos Ambientais – MRA para avaliação, ponderação e priorização dos riscos ambientais identificados entre os catadores de materiais recicláveis associados à ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017. (Continuação).

Risco	Perigo	Origem	Efeito(s)	Método				Classificação/ Priorização do Risco	Ações	
				Frequência	Exposição	Gravidade	$RS = F \times E \times G$		Preventivas	Emergenciais
Biológico	Exposição a animais peçonhentos	Acidentes com serpentes e escorpiões	Dor, febre, coceira, inchaço, erupção, vômitos, distúrbios cardiorrespiratórios e neurológicos.	5	5	5	125	■	P2 P3 P4 P6 P8 P10 P11	E4

**Fonte:** Adaptado de Batista (2014); Cavalcante, Silva e Lima (2016); e Soares (2016).

**Legenda:** ■ – Desprezível; ■ – Indesejável; ■ – Crítico.

P1 – Uso de protetor solar

P2 – Implantação de avisos educativos

P3 – Uso de EPIs

P4 – Higienização dos EPIs

P5 – Atualização do cartão de vacinas

P6 – Tratamento aeróbico dos resíduos sólidos orgânicos

P7 – Destinação dos resíduos tóxicos para local adequado

P8 – Sensibilização da população em relação à segregação e higienização dos resíduos sólidos na fonte geradora

P9 – Oficina sobre higiene pessoal

P10 – Sensibilização do poder público em relação à efetivação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

P11 – Encerramento das áreas de disposição final (aterros controlados e lixões)

E1 - Beber pequenas quantidades de água e encaminhar a vítima à unidade de saúde mais próxima

E2 - Remover a vítima para um local arejado e encaminhá-la ao médico imediatamente

E3 - Encaminhar a vítima ao posto de saúde

E4 - Lavar o ferimento com água e sabão e comprimir o local com gaze ou pano limpo até estancar o sangue, em seguida encaminhar à unidade de saúde mais próxima

E5 - Em caso de princípio de incêndio, utilizar o extintor adequado para exterminar o foco. Evacuar as pessoas do local e ligar para o corpo de bombeiros

E7 - Caso haja sinais de convulsão coloque a cabeça da vítima de lado, não coloque líquidos para a mesma cheirar e não tente puxar a língua para fora da boca nem tente conter seus movimentos. Em seguida encaminhar à unidade de saúde mais próxima



### 5.4.2.1. Testes de Hipóteses Bayesianos para as amostras laboratoriais

Para o modelo Bayesiano foi considerada a densidade a priori não informativa para a mediana e densidade normal truncada para a verossimilhança, dada a estrutura dos dados.

Na Tabela 29, apresentou-se as estatísticas para os coliformes termotolerantes – CT, verificando-se que as probabilidades a posteriori de  $H_0: \mu = \mu_0$  (coluna 5) são muito pequenas ( $<0,05$ ), para todas as associações, isto é, a probabilidade de CT para cada uma das associações ser zero é nula. Assim, estatisticamente as medianas de CT não atendem a Resolução CONAMA nº 357/2005 e a Portaria Federal nº 2.914/2011.

Através do fator Bayesiano, é possível obter as mesmas conclusões, visto que se tem uma evidência em favor de  $H_1: \mu > 0$ , isto é, as medianas são superiores a zero. Notou-se que as conclusões foram as mesmas obtidas nos testes não paramétricos clássicos, porém, com o método Bayesiano, foi possível decidir que a associação de Sumé também não atende aos critérios da Resolução CONAMA nº 357/2005 e da Portaria Federal nº 2.914/2011, no que diz respeito à presença de coliformes termotolerantes.

**Tabela 29.** Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Coliformes termotolerantes entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Município	Associação	n	Mediana ( $\mu$ )	Valor nominal ( $\mu_0$ )	$P(H_0   y)$	$BF(y)$
João Pessoa	ASCAREJP	15	1600	0	0,00004	0,00017
Campina Grande	ARENSA	13	1600	0	0,00018	0,00076
Sumé	ACLMS	2	920	0	0,00887	0,03684
Cajazeiras	ASCAMARC	12	1600	0	0,00018	0,00077

Elaboração: Barros e Cavalcante, 2018.

Na Tabela 30 apresenta-se as estatísticas para o Cádmiio (Cd) das amostras laboratoriais. As probabilidades a posteriori de  $H_0: \mu = \mu_0$  (coluna 5) são maiores que 0,05 para todas as associações. Assim, dadas as amostras coletadas, as probabilidades da média de Cádmiio para cada uma das associações serem zero são grandes o suficiente, de forma que, estatisticamente as medianas de Cd atendem a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Da mesma forma, o fator de Bayesiano (coluna 6) evidencia que não se pode descartar a hipótese nula  $H_0: \mu = 0,001$ , isto é, não se descarta a hipótese de que a quantidade de cádmio esteja sobre controle para cada uma das associações, atendendo parcialmente a Resolução CONAMA nº 357/2005. As evidências são respectivamente: muito forte, positiva, positiva e forte em favor de  $H_0$ .

**Tabela 30.** Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Cádmiu (Cd) entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Município	Associação	n	Mediana( $\mu$ )	Valor nominal ( $\mu_0$ )	$P(H_0   y)$	$BF(y)$
João Pessoa	ASCAREJP	15	0,001	0,001	0,99988	12003,94
Campina Grande	ARENSA	13	0,081	0,001	0,38067	4,197211
Sumé	ACLMS	2	0,001	0,001	0,67979	14,02407
Cajazeiras	ASCAMARC	12	0,001	0,001	0,88157	32,57039

Elaboração: Barros e Cavalcante, 2018.

Na Tabela 31 apresenta-se as estatísticas para o Chumbo (Pb) das amostras laboratoriais, sendo possível verificar que, as probabilidades a posteriori de  $H_0: \mu = 0,01$  são maiores que 0,05 para as associações de João Pessoa e de Campina Grande, e menores para Sumé e Cajazeiras. Assim, utilizando este critério, a quantidade de Chumbo está controlada em João Pessoa e Campina Grande, e descontrolada em Sumé e Cajazeiras.

No entanto, ao utilizar o fator Bayesiano, a quantidade de Chumbo também se apresenta descontrolada em Campina Grande. Notou-se que, a conclusão para Campina Grande pelo fator Bayesiano é a mesma que obtida pelo teste de Wilcoxon-Mann-Whitney. Portanto, considera-se que Campina Grande não atende a Resolução CONAMA nº 357/2005, no que diz respeito ao metal pesado Chumbo. Mais uma vez, o método Bayesiano foi capaz de apontar uma conclusão razoável para as amostras reduzidas de Sumé.

**Tabela 31.** Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Chumbo (Pb) entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Município	Associação	n	Mediana( $\mu$ )	Valor nominal ( $\mu_0$ )	$P(H_0   y)$	$BF(y)$
João Pessoa	ASCAREJP	15	0,001	0,01	0,99987	7789,85
Campina Grande	ARENSA	13	0,200	0,01	0,23998	0,12342
Sumé	ACLMS	2	1,605	0,01	0,04486	0,37296
Cajazeiras	ASCAMARC	12	0,801	0,01	0,00002	0,00004

Elaboração: Barros e Cavalcante, 2018.

Na Tabela 32 as estatísticas para o Cromo (Cr) das amostras laboratoriais são mostradas. As probabilidades a posteriori de  $H_0: \mu = 0,05$  são maiores que 0,05 para todas as associações estudadas. Assim, a quantidade de Cromo está controlada em João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras. Analogamente, utilizando o fator Bayesiano, a quantidade de Cromo também está sob controle para todas as associações analisadas. Notou-se que, a evidência em favor da hipótese de que o Cromo é  $\leq 0,05$  em Sumé é fraca, embora a mediana registrada seja 0,001 para esta localidade. Esta falta de evidência pode ser devido ao tamanho reduzido da amostra, que não permitiu uma melhor classificação.

**Tabela 32.** Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Cromo (Cr) entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Município	Associação	<i>n</i>	Mediana	Valor nominal ( $\mu_0$ )	$P(H_0   y)$	$BF(y)$
João Pessoa	ASCAREJP	15	0,001	0,05	0,99990	3099,36
Campina Grande	ARENSA	13	0,001	0,05	0,99901	1156961
Sumé	ACLMS	2	0,001	0,05	0,58841	1,59698
Cajazeiras	ASCAMARC	12	0,001	0,05	0,99932	70,6581

Elaboração: Barros e Cavalcante, 2018.

As estatísticas para o Níquel (Ni) das amostras laboratoriais são apresentadas na Tabela 33. As probabilidades a posteriori de  $H_0: \mu = 0,025$  são maiores que 0,05 para todas as associações estudadas. Assim, a quantidade de Níquel está controlada para todas as quatro associações estudadas. Analogamente, utilizando o fator de Bayes, a quantidade de Níquel também está sobre controle para todas as associações analisadas, atendendo a Resolução CONAMA n° 357/2005.

**Tabela 33.** Estatísticas de testes Bayesianos para amostras laboratoriais de Níquel (Ni) entre os catadores de materiais recicláveis associados, representantes das mesorregiões do Estado da Paraíba, 2017.

Município	Associação	<i>n</i>	Mediana	Valor nominal ( $\mu_0$ )	$P(H_0   y)$	$BF(y)$
João Pessoa	ASCAREJP	15	0,001	0,025	0,96148	111,501
Campina Grande	ARENSA	13	0,001	0,025	0,89954	7,51735
Sumé	ACLMS	2	0,001	0,025	0,61948	3,63678
Cajazeiras	ASCAMARC	12	0,001	0,025	0,99904	566,656

Elaboração: Barros e Cavalcante, 2018.

De modo geral, considerando o fator Bayesiano, pode-se afirmar que a probabilidade média de coliformes termotolerantes para cada associação ser zero é nula, uma vez que, 100,0% do universo amostral apresentaram resultados positivos. Portanto, não atende a Resolução CONAMA n° 357/2005 e a Portaria Federal n° 2.914/2011.

Em relação às amostras para metais pesados, observando o cenário geral, o modelo Bayesiano apontou que, o elemento químico Cádmio (Cd) está sob controle, indicando que estatisticamente as medianas de Cd atendem a Resolução CONAMA n° 357/2005. No entanto, faz-se importante destacar que, a ARENSA foi à única associação que apresentou 53,8% de amostras positivas para esse metal pesado, implicando dizer que, esse grupo está fortemente exposto aos riscos químicos que o Cd proporciona.

A quantidade de Chumbo (Pb) de acordo com o modelo Bayesiano, se apresentou descontrolada na ARENSA (Campina Grande), ACLMS (Sumé) e na ASCAMARC (Cajazeiras), não atendendo a Resolução CONAMA n° 357/2005. A quantidade de Cromo (Cr) está controlada em todas as associações, apesar da ARENSA ter apresentado resultados positivos, igualmente, o modelo aponta que o elemento Níquel (Ni) também está sob controle, ambos atendem a Resolução CONAMA n° 357/2005.

É importante ressaltar que o modelo Bayesiano não é capaz de estimar os efeitos bioacumulativos dos metais pesados analisados, que podem se manifestar em curto, médio e longo prazo. Portanto, mesmo em doses mínimas, devem-se considerar os riscos químicos aos quais estão submetidos os catadores de materiais recicláveis.

## 6. CONCLUSÕES

Em relação à Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – GIRS, nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, evidenciou-se a ausência da GIRS. Considerando que estes estão inseridos em diferentes mesorregiões do Estado da Paraíba, compreende-se que os resultados evidenciados se expandem também para os demais municípios. Uma vez que, apenas João Pessoa possui a coleta seletiva institucionalizada, e mesmo assim, desenvolvida incipientemente, atendendo apenas 1,5% dos resíduos recicláveis gerados no município. A maioria dos municípios do Estado da Paraíba não possuem coleta seletiva institucionalizada pelos poderes públicos locais (99,6%), decorrendo apenas da ação de catadores de materiais recicláveis formalizados em associações ou cooperativas.

Ressaltou-se ainda que, com exceção das regiões metropolitanas de João Pessoa e Campina Grande, 95,5% dos municípios paraibanos destinam e depositam os resíduos sólidos urbanos – RSU gerados em aterros controlados e lixões, contrapondo, os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305/2010, ocasionando diferentes impactos socioambientais adversos, dentre os quais, poluição e contaminação dos diferentes ecossistemas, degradação ambiental, desperdício de matéria prima e recursos naturais, prejuízos socioeconômicos.

Os gestores públicos e a sociedade não estão sensíveis aos impactos socioambientais negativos ocasionados pela ausência desse importante instrumento ambiental: a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que, o cenário paraibano evidencia ausência de ações sustentáveis, necessitando primordialmente, da aceitabilidade e vontade de mudanças por parte dos gestores e dos diferentes segmentos da sociedade, que devem ser incluídos nos processos de tomada de decisões.

Constatou-se que, os resíduos sólidos recicláveis ainda são dispostos misturados aos rejeitos, a exemplo de resíduos sólidos sanitários (papel higiênico, fraldas descartáveis, absorventes, preservativos), e perigosos, dentre eles, os químicos, radioativos e de serviço de saúde (seringas, agulhas, lâminas, curativos, sondas, medicamentos vencidos, entre outros), proporcionando riscos ambientais aos profissionais que manuseiam diariamente os resíduos sólidos urbanos, entre eles, os catadores de materiais recicláveis.

A coleta de resíduos sólidos recicláveis devidamente segregados e higienizados é um indicador importante, ao considerar-se a luta diária dos catadores de materiais recicláveis paraibanos, que buscam o reconhecimento, a redução dos riscos e a qualidade de vida no exercício profissional. No entanto, o cenário identificado é desolador, mesmo após quase duas décadas de lutas diárias, os catadores de materiais recicláveis do Estado da Paraíba, a exemplo

de outros estados brasileiros, ainda reivindicam melhores condições de trabalho, inclusão socioeconômica, moradia, alimentação digna, direitos basilares garantidos e preconizados na Constituição Federal nos artigos 6º e 23.

De modo geral, os resultados evidenciam que entre os catadores de materiais recicláveis organizados em associação que atuam na Paraíba, há predominância do gênero masculino (68,9%), com faixa etária ampla, variando entre >18 a >60 anos de idade, e baixo nível de escolaridade (80,3%), distribuídos em analfabetos (13,1%), assinam apenas o nome (16,4%) e ensino fundamental incompleto (50,8%), atuando nessa profissão a mais de 17 anos (50,8%).

Destacou-se ainda que, 60,0% dos associados da ASCAMARC ainda realizam a coleta, triagem, acondicionamento e venda dos materiais recicláveis dentro do Lixão de Cajazeiras – PB; e 100,0% dos associados da ACLMS também desempenham as suas atividades laborais em um “aterro controlado”, localizado na zona rural de Sumé – PB. Panorama que degrada e expõe os associados a diferentes vulnerabilidades sociais.

Observou-se que, o perfil exposto entre os catadores de materiais recicláveis alvo do estudo, contribui para intensificação da pobreza dessa classe social, uma vez que 60,0% dos associados da ASCAMARC possuem renda mensal inferior a R\$ 250,00 e 73,7% dos associados à ARENSA recebem mensalmente entre R\$ 251,00 e 400,00, em um padrão de dispersão uniforme.

Verificou-se que, 100,0% dos catadores de materiais recicláveis investigados afirmam conhecer o conceito de riscos ambientais, mesmo mediante a baixa escolaridade e apesar de haver confusão conceitual entre riscos e perigo, eles formulam uma concepção de riscos ambientais coerente. A formulação conceitual coesa deve-se principalmente, a vivência diária com a problemática, logo, eles percebem as situações que podem se materializar em riscos, como também identificam as medidas que podem reduzir os mesmos.

Enfatizou-se ainda que, 52,5% dos entrevistados afirmaram não ter ocorrido mitigação dos riscos ambientais após a sanção da PNRS. Entre os aspectos negativos, citou-se: acidentes com perfurocortantes (19,3%), a incipiência/ausência de coleta seletiva (25,2%), descarte inadequado de resíduos de serviço de saúde – RSS (7,8%), ausência de comunicação e educação entre os diferentes setores da sociedade (2,1%), a permanência do trabalho de catação em áreas de disposição final (2,1%), uma parcela de catadores de materiais recicláveis acreditaram não haver influência nenhuma entre a lei e a redução dos riscos (9,8%), e 27,3% não souberam opinar a respeito.

O descrédito na PNRS influencia na autoestima desses profissionais, que sentem sua profissão inferiorizada, concebendo uma relação íntima e congênere aos resíduos e rejeitos, desfalecendo o fulgor do combate por condições dignas de trabalho.

Mais do que cuidar do meio ambiente, a gestão de resíduos sólidos envolve o cuidado e respeito ao próximo, assim sendo, as ações devem se voltar no sentido de se colocar no lugar do outro, requerendo um olhar mais sensível e humanizado, para que os resíduos perigosos e aqueles causadores de acidentes, a exemplo dos perfurocortantes mencionados, de fato recebam o tratamento adequado, sem colocar em risco os profissionais da catação.

Para a avaliação dos riscos ambientais entre os quatro empreendimentos de catadores de materiais recicláveis, consideraram-se as diferentes etapas de identificação das situações de perigo, apontamento dos efeitos e danos possíveis, estimativa e significância do risco, e por fim, estabelecimento de ações preventivas e emergenciais, contribuindo para as tomadas de decisões na gestão do risco ambiental.

Entre os riscos físicos, foram ponderadas duas variáveis de perigo: exposição ao ruído e à radiação solar. A exposição ao ruído surpreendeu, uma vez que, esperava-se a média diária exceder os limites de  $\geq 85$  dB, parâmetro este, regulamentado pela NR-15. No entanto, a média diária variou entre 70,6 a 78,3 dB. Ressalta-se que, esses dados não abonam a materialização do risco em virtude da gênese do trabalho exercido e o efeito acumulativo, destacando-se, principalmente os empreendimentos de catadores de materiais recicláveis que utilizam a prensa para confeccionar os fardos de resíduos sólidos recicláveis, a exemplo da ASCAREJP, ARENSA (Portal Sudoeste) e ASCAMARC (Galpão), nestas houve variação média de ruídos entre 80,8 a 96,5 dB. Verificou-se que a frequência a radiação solar é muito provável, com exposição  $\geq 75\%$  da jornada de trabalho e gravidade moderada, considerando a carga horária de 8h diárias e seus efeitos cumulativos, em que a temperatura média diária variou entre 25,8° a 32,8°C, durante o acompanhamento da jornada de trabalho das diferentes associações. Entre os riscos físicos analisados, a exposição à radiação solar, foi majoritariamente apontada enquanto a causadora de intenso incômodo e desconfortos, refletindo diretamente na saúde física e mental.

No que concernem aos riscos químicos, destacam-se o consumo direto ou indireto do tabaco; a manipulação de produtos químicos diversos nos estados líquidos, sólidos e semissólidos; inalação de poeira ou fumaça tóxica de origem diversa; e exposição a metais pesados. Identificou-se que os catadores de materiais recicláveis têm contato direto e indireto com resíduos químicos em diferentes estados (líquido, gasoso, sólido e semissólido), a exemplo de fumaças tóxicas, poeiras de origem diversa, extintores com conteúdo interior

vencido, pesticidas, aerossóis, medicamentos, solventes, tintas, produtos de limpeza, antimofos, cosméticos, pilhas, baterias e resíduos de equipamentos eletroeletrônicos diversos.

Através da coleta de conteúdo das mãos e antebraços dos associados tabagistas e não tabagistas, durante o desenvolvimento das atividades laborais foi possível analisar em laboratório a presença de metais pesados, entre eles o Cádmio (Cd), o Chumbo (Pb), o Cromo (Cr) e o Níquel (Ni), conforme metodologia proposta nessa pesquisa, utilizando-se como referência os valores máximos permitidos – VMP da Resolução CONAMA n° 357/2005. Constatou-se a presença dos quatro tipos de metais pesados nas amostras dos catadores de materiais recicláveis em valores superiores aos permitidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005. No entanto, as concentrações de Cádmio (Cd) e Chumbo (Pb) sobressaíram-se, composto uma média ponderada de 27,7% e 58,5%. A ARENSA foi à única associação que apresentou os quatro elementos de metais pesados nas amostras coletadas em VMP, distribuídos em 53,8% de Cádmio, 61,5% de Chumbo, 15,6% de Cromo e 30,6% de Níquel. Ressalta-se também, que foi a única a apresentar concentrações VMP de Cromo. A esse cenário, atribui-se o desmanche de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE enquanto condicionante principal, uma vez que as demais associações (ASCAREJP, ACLMS e ASCAMARC) não realizam esse tipo de ação.

A presença de traços de Cádmio, Chumbo, Cromo e Níquel nas amostras estudadas, sugerem a necessidade urgente de rever o atual modelo de gestão de resíduos sólidos, a fim de colocar em prática a responsabilidade compartilhada e a logística reversa, princípios estes, presentes na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei n° 12.305/2010. Reforça-se que, enquanto cada indivíduo visualizar apenas o seu “eu”, as suas necessidades e prioridades capitalistas, será difícil reverter o paradigma de consumo exacerbado. A saúde do planeta Terra, conseqüentemente a nossa, requer um novo olhar, sensível aos problemas socioambientais contemporâneos.

Em relação aos riscos biológicos, verificou-se que 100,0% do universo amostral estão expostos frequentemente aos resíduos sólidos orgânicos putrescíveis, em cenários divergentes, uma vez que, àqueles que atuam no aterro controlado e lixão (ACLMS e ASCAMARC, respectivamente), estão intensamente sujeitos não somente aos riscos biológicos, mas a sinergia entre os diferentes riscos ambientais existentes nesse ambiente.

Nas amostras CT, verificou-se que 76,6% dos catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC continham níveis superiores a 1.600 NMP org./100mL, indicando que, as amostras atingiram o grau máximo de contaminação para contagem de colônias bacterianas estabelecida na Resolução CONAMA n° 357/2005. Diante



o exposto, afirma-se que os catadores de materiais recicláveis estão susceptíveis a aquisição de doenças diversas ocasionadas por procariotos, o que torna esse grupo vulnerável aos riscos biológicos. Especialmente, através da contaminação por coliformes termotolerantes, cuja fonte contaminadora, sugere-se o contato direto e indireto com resíduos orgânicos putrescíveis e os resíduos sanitários.

Os riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis são agravados pela ausência de atualização do cartão de vacina, e principalmente o não uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI. Nesse caso, a não utilização de EPIs é justificada, pois esses profissionais na maioria das vezes não obtêm a renda necessária para suprir suas necessidades básicas, a exemplo de nutrição. Quiçá comprar vestimentas e equipamentos adequados para o desempenho do trabalho.

É notória a falta de preocupação e de compromisso dos poderes públicos locais, bem como da sociedade em geral, em mitigar e/ou eliminar os riscos ambientais que estão expostos os catadores de materiais recicláveis. Atores socioambientais que lutam dia e noite para obter a sua sobrevivência, ao mesmo tempo em que resgatam materiais que servem de matéria-prima para produção de novos objetos que irão circular no mercado.

Portanto, afirma-se que, a incipiência na efetivação da gestão de resíduos sólidos verificada nos municípios de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras contribuem diretamente para o cenário de vulnerabilidade socioambiental que estão inseridos os catadores de materiais recicláveis da ASCAREJP, ARENSA, ACLMS e ASCAMARC, deixando-os susceptíveis a diferentes riscos ambientais em sua rotina ocupacional.

Nesse sentido, envolver todos os segmentos da sociedade em práticas em Educação Ambiental tornam-se imprescindíveis para mudança de cenário e efetivação da gestão de resíduos sólidos, a fim de mitigar os riscos ambientais aos quais estão submetidos os catadores de materiais recicláveis, contribuindo para ações preventivas e não apenas soluções corretivas e emergenciais.

## 7. DESAFIOS E RECOMENDAÇÕES

- Efetivação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos nos municípios paraibanos contemplando os princípios estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010;
- Planejamento e eficiência na distribuição dos recursos financeiros advindos do Fundo Ambiental municipal, destinando uma parte para sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos;
- Implantação da coleta seletiva na fonte geradora com a inclusão dos catadores de materiais recicláveis;
- Pagamento pelos serviços ambientais prestados mensalmente pelos empreendimentos coletivos de catadores de materiais recicláveis;
- Incentivar a colaboração e atuação da REDE CATA PB;
- Criação de um Plano de Prevenção e Emergência para mitigação dos riscos ambientais no ambiente laboral dos catadores de materiais recicláveis;
- Destinar corretamente os resíduos perigosos, respeitando os princípios da responsabilidade compartilhada e logística reversa;
- Proibir a destinação e comercialização de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – REEE nos empreendimentos coletivos de catadores de materiais recicláveis a fim de mitigar os riscos químicos, especialmente o contato com metais pesados diversos;
- Organizar a logística laboral a fim de reduzir os riscos físicos, especialmente à exposição excessiva à radiação solar, priorizando o período matutino para atividades externas;
- Higienização dos resíduos sólidos recicláveis encaminhados aos catadores de materiais recicláveis, a fim de evitar que estes se tornem meio de cultura de microrganismos;
- Uso eficiente dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs;
- Para reaplicação do método da lavagem das mãos e antebraços na análise de metais pesados, sugere-se a exclusão do grupo tabagista;
- Recomenda-se para pesquisas futuras a análise de metais pesados nos resíduos sólidos orgânicos coletados pelos catadores de materiais recicláveis em áreas de disposição final para alimentação animal;
- Apresentar os resultados nos municípios pesquisados através de sessão pública;
- Sensibilização, mobilização e formação em Educação Ambiental continuamente, na perspectiva formal e não-formal para o êxito na realização da gestão integrada de resíduos sólidos.

## REFERÊNCIAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419: Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

\_\_\_\_\_, **NBR 10004: resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_, **NBR13221: Transporte terrestre de resíduos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010**. 2011. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011**. 2012. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2011.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**. 2013. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013**. 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>> Acesso em: 05 jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>> Acesso em: 01 fev. 2017.

ACURIO, G.; ROSSIN, A.; TEIXEIRA, P.F.; ZEPETA, F. **Diagnóstico de La Situación de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina el Caribe**. 1998. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo/Organización Panamericana de La Salud. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/acrobat/diagnost.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2016.

ADEDIPE, N.O. Waste management, processing, and detoxification. In: CHOPRA, K. et al. (Ed.) **Millennium Ecosystems Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses: findings of the Responses Working Group**. Washington, DC: Island Press, 2005. v.3, p.313-334.

AQUINO, I.F.; CASTILHO JÚNIOR, A.B.; PIRES, T.S.L. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Gest. Prod.**, v. 16, n. 1, p. 15-24, jan./mar. 2009.

AKAIKE, H. A new look at the statistical model identification. **IEEE transactions on automatic control**, Ieee, v. 19, n. 6, p. 716–723, 1974.

ALENCAR, M.C.B.; CARDOSO, C.C.O.; ANTUNES, M.C. Condições de trabalho e sintomas relacionados à saúde de catadores e catadoras de materiais recicláveis em Curitiba. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 20, n. 1, p. 36-42, jan./abr. 2009.

ALVES, H.P.F. Desigualdade ambiental no município de São Paulo: análise da exposição diferenciada de grupos sociais a situações de risco ambiental através do uso de metodologias de geoprocessamento. **Rev. bras. estud. popul.**, v. 24, n. 2, p. 301-316, 2007.

ALVES, T.L.B.; GUIMARÃES, J.B.R.; SILVA, J.R.; ALVES, I.J.B.R.; ABREU, I.G. Lixão de Campina Grande-PB versus aterro sanitário de Puxinanã: transferência de problema socioambiental. **Polêm!ca**, v. 12, n.3, jul./aug./set. 2013.

ANJOS, L. A.; FERREIRA, J. A. A avaliação da carga fisiológica de trabalho na legislação brasileira deve ser revista!: O caso da coleta de lixo domiciliar no Rio de Janeiro. **Caderno de Saúde Pública**, v. 16, n. 3, p. 785-790. 2000.

ARAÚJO, E.C.S.; COSTA, M.P.; NASCIMENTO, C.R.; SILVA, A.V.; SILVA, M.M.P. Estratégias em educação ambiental: contribuições para gestão integrada de resíduos sólidos no âmbito municipal. **Anais. 29º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, São Paulo – SP, 2017.

ARGENTINA, **Ley 25.916: Gestion de residuos domiciliários**. Buenos Aires, 2004.

ATHAYDE JÚNIOR, G.B.; NÓBREGA, C.C.; GADELHA, C.L.M.; SOUZA, I.M.F.; FAGUNDES, G.S. Efeito do Antigo Lixão do Roger, João Pessoa, Brasil, na qualidade da água subterrânea local. **Revista Ambiente & Água**, v.4, n.1, 2009.

ATSDR, **Agency for Toxic Substances and Disease Registry**. 2017. Disponível em: <<https://www.atsdr.cdc.gov/>> Acesso em: 30 dez. 2017.

AVELAR, S. A. **Avaliação do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Coronel Fabriciano – Minas Gerais**. 113 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação Meio Ambiente e Sustentabilidade). Centro Universitário de Caratinga, Minas Gerais, 2006.

BALLESTEROS, V.L.; URREGO, Y.C.; BOTERO, S.B.; ARANGO, Y.L. Factores de riesgo biológicos en recicladores informales de La ciudad de Medellín, 2005. **Revista Facultad Nacional de Salud Pública**, v. 26, n. 2, p. 169-177, July/Dec. 2008.

BARBOSA, S.C.; MELO, R.L.P.; MEDEIROS, M.U.F.; VASCONCELOS, T.M. Perfil de Bem-Estar Psicológico em Profissionais de Limpeza Urbana. **Revista Psicologia: Organizações e Trabalho**, v.10, n.2, jul-dez 2010, 54-66.

BARBOSA FILHO, W.G. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos do município de Mamanguape - PB: paradigmas da gestão ambiental local. **Rev. Geogr. Acadêmica**, v.8, n.2, p. 82-93, 2014.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Beto, Augusto Pinheiro. 2º reimpr. da 1º ed. 2011. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, F. G. A. **Riscos ocupacionais em Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da ARENSA – Campina Grande/PB**. Campina Grande, PB. 2014. 133p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG.

- BATISTA, F.G.A.; LIMA, V.L.A.; SILVA, M.M.P. Avaliação de riscos físicos e químicos no trabalho de catadores de materiais recicláveis – Campina Grande, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. V. 8, n. 2, p. 284 – 290, abr – jun , 2013.
- BECK, C.G.; ARAÚJO, A.C.; CÂNDIDO, G.A. Problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de João Pessoa: Aplicação do Modelo P-E-R. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 8, n. 3, 2009.
- BISPO, A.L.; SABINO, S.N.; SILVA, M.M.P. Educação Ambiental na Formação dos Líderes Comunitários: Um instrumento de inserção da temática ambiental na Comunidade do Bairro das Malvinas em Campina Grande – PB. In: SEABRA, G. (Orgs.). **Terra: Qualidade de vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB. 2013. p.264-274.
- BISPO, L.M.C. **Relicário urbano: uma leitura do Bairro do Roger na cidade de João Pessoa-PB (2003-2013)**. 169 p. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em História). João Pessoa – PB.
- BLECK, D.; WETTBERG, W. Waste collection in developing countries–Tackling occupational safety and health hazards at their source. **Waste management**, v. 32, n. 11, p. 2009-2017, 2012.
- BNDES, Banco Nacional do Desenvolvimento. **Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão**. 2014. Disponível em: <[www.bndes.gov.br/.../sites/.../chamada\\_publica\\_residuos\\_solidos\\_Relat\\_Final.pdf](http://www.bndes.gov.br/.../sites/.../chamada_publica_residuos_solidos_Relat_Final.pdf)> Acesso em: 30 jun. 2016.
- BOSI, A. A organização capitalista do trabalho “informal”: o caso dos catadores de recicláveis. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.23, n. 67, p. 101-117, 2008.
- BOE ESPANÑA, Boletín Oficial del Estado. **Ley 22/2011, Residuos y Suelos contaminados**. España, 28 de julio de 2011. Disponível em: <<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-13046>> Acesso em: 14 jun. 2016.
- BOETCHER, M.L. **Cromo: aspectos toxicológicos e ocupacionais**. Ciências Farmacêuticas, FEEVALE, Novo Hamburgo, 2008.
- BORTOLI, M.A. Processos de organização de catadores de materiais recicláveis: lutas e conformações. **Rev. katálysis**, v.16, n.2, Jul/Dec. 2013.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. Poluição Ambiental. In: \_\_\_\_\_. **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. p.147-167.
- BRANCO, S.M. **Ecologia da Cidade**. São Paulo: Moderna, 1996.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Artigo 225. Brasília, 1988.

\_\_\_\_\_, **Coleta Seletiva**. Ministério do Meio Ambiente. 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/>> Acesso em: 10 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 357**. Brasília: CONAMA, 2005.

\_\_\_\_\_, **Decreto nº 5.940**. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_, **Decreto nº 7.404**. Brasília, 2010a.

\_\_\_\_\_, **Decreto nº 7.405**. Brasília, 2010b.

\_\_\_\_\_, **Estatuto das Cidades**. Lei nº 10.257. Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Atlas de Saneamento Básico 2011**. 2011c. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas\\_saneamento/default\\_zip.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm)> Acesso em: 11 set. 2016.

\_\_\_\_\_, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Campina Grande**. 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250400&search=paraibalcampina-grande>> Acesso em: 19 jan. 2016.

\_\_\_\_\_, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Censo populacional de João Pessoa**. 2010c. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250400&search=paraibalcampina-grande>> Acesso em: 08 abr. 2016.

\_\_\_\_\_, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Paraíba**. 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?lang=&sigla=pb>> Acesso em: 18 jan. 2016.

\_\_\_\_\_, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Pesquisas de Informações Básicas Municipais, 2013a**. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil\\_Municipios/2013/munic2013.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municipios/2013/munic2013.pdf)> Acesso em: 24 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Municipal Digital**, 2010d. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais>> Acesso em: 10 Abr. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei de Crimes Ambientais**. Lei nº 9.605. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_, **Lei Orgânica da Saúde**. Lei 8.080. Brasília, 1990.

\_\_\_\_\_, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa Mapa nº 50**. 2013b. Brasília, 2013.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os Serviços de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. **Resíduos sólidos e a saúde da comunidade**. Brasília: FUNASA, 2009. 44 p.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. **Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental**. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **4a Conferência Nacional do Meio Ambiente**. 2013 Disponível em: < <http://www.conferenciameioambiente.gov.br/a-4a-cnma/geracao-de-emprego-e-renda/> >. Acesso em 01 ago. 2015.

\_\_\_\_\_, Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações**. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma de Higiene Ocupacional**. Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. Fundacentro, 2001.

\_\_\_\_\_, **Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho**. Portaria do Ministério do Trabalho Brasileiro nº 3.214, 1978.

\_\_\_\_\_, **Planos de Benefícios da Previdência Social**. Lei nº 8.213. Brasília, 1991.

\_\_\_\_\_, **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 10 jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei nº 9.795. Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_, **Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei nº 6.938. Brasília, 1981.

\_\_\_\_\_, **Política Nacional de Saneamento**. Lei nº 5.318. Brasília, 1967.

\_\_\_\_\_, **Política Nacional de Saneamento Básico**. Lei nº 11.445. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_, **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305. Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_, **Projeto de Lei nº 155**. Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_, **Projeto de Lei nº 1.590**. Brasília, 2011a.

\_\_\_\_\_, **Projeto de Lei nº 577**. Brasília, 2011b.

\_\_\_\_\_, **Projeto de Lei nº 5.851-A**. Brasília, 2016a.

\_\_\_\_\_, **Resolução CONAMA nº 001**. Brasília, 1986.

\_\_\_\_\_, **Resolução CONAMA nº 005: Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Brasília, 1993.

\_\_\_\_\_, **Resolução CONAMA nº 358**. Brasília, 2005.

BRASIL, A.M.; SANTOS, F. **Equilíbrio Ambiental e Resíduos na Sociedade Moderna: Pesquisa Leyla K. Simão**. 3ª Ed. São Paulo: FAARTE Editora, 2007. 256p.

BRINGHENTI, J.R.; ZANDONADE, E.; GÜNTHERC, W.M.R. Selection and validation of indicators for programs selective collection evaluation with social inclusion. **Resources, Conservation and Recycling**. n. 55, p. 876-884, 2011.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Editora Humanitas. FLCH/USP. 4ª ed. 2003.

CAJAZEIRAS-PB, **Decreto nº 035**. Cajazeiras-PB. 2013. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Decreto nº 084**. Cajazeiras-PB. 2013a. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei Orgânica do município de Cajazeiras-PB**. Cajazeiras-PB. 1993. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 1.613**. Cajazeiras-PB. 2006. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 1.666**. Cajazeiras-PB. 2006a. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 1.877**. Cajazeiras-PB. 2010. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 2.170**. Cajazeiras-PB. 2014. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 2.471**. Cajazeiras-PB. 2016. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Cajazeiras-PB**. Cajazeiras-PB, 2013. Disponível em: <<http://cajazeiras.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 mar. 2016.

CAMPINA GRANDE-PB, **Quantidade de documentos que abordam a temática sobre resíduos sólidos**. Disponível: <<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 1.662**. Campina Grande-PB. 1988. Disponível em: <<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.



\_\_\_\_\_, **Lei nº 2.023**. Campina Grande-PB. 1990. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 2.127**. Campina Grande-PB. 1990a. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 2.921**. Campina Grande-PB. 1994. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 3.413**. Campina Grande-PB. 1997. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 3.752**. Campina Grande-PB. 1999. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 3.876**. Campina Grande-PB. 2000. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 3.975**. Campina Grande-PB. 2001. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 4.288**. Campina Grande-PB. 2005. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 4.589**. Campina Grande-PB. 2008. Disponível em:<<https://www.campinagrande.pb.leg.br/>> Acesso em: 10 fev. 2016.

\_\_\_\_\_, **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Campina Grande-PB – PMGIRS Campina Grande**. Campina Grande-PB, 2014. Disponível em: <<http://pmcg.org.br/sesuma/>> Acesso em: 10 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, Secretária de Serviços Urbanos e Meio Ambiente – SESUMA. **Relatório de atividades: ano de 2014**. 2014.

CAMPOS, D.C.; LEITE, V.D.; LOPES, W.S.; RAMOS, P.C.A. Stripping de amônia de lixiviado de aterro sanitário em reatores de fluxo pistonado. **TECNO-LÓGICA**, v.14, n. 2 p.52-60, jul./dez. 2010.

CAPELINI, M. **Potencialidade e aplicação da prevenção de resíduos de embalagens: abordagem sobre o projeto do produto e o consumo**. (Tese). São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo; 2007.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística**. São Paulo, 1999.

CARMO, M.S.; OLIVEIRA, J.A.P. The Semantics of Garbage and the organization of the recyclers: Implementation challenges for establishing recycling cooperatives in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**. n. 54, p. 1261-1268, 2010.

CARVALHO, A.G.; GUERRA, L.D. Ponto de inflexão no planejamento da gestão de resíduos sólidos urbanos: a superação da secundarização da questão socioambiental em Campina Grande - PB?. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, v.4, n.1, 2015.

CARVALHO, D.C. **Violação dos direitos - o trabalho das crianças, dos adolescentes e suas famílias**. 2001. Disponível em: <<http://www.afirse.com/>> Acesso em: 06 jul. 2016.

CARVALHO, V.F.; SILVA, M.D.; SILVA, L.M.S.; BORGES, C.J.; SILVA, L.A.; ROBAZZI, M.L.C.C. Riscos ocupacionais e acidentes de trabalho: percepções dos coletores de lixo. **Rev enferm UFPE online**, v.10, n.4, p.1185-1193, abr.2016.

CASTILHOS JÚNIOR, A.B.; RAMOS, N.F.; ALVES C.M.; FORCELLINI, F.A.; GRACIOLLI, O.D. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência & saúde coletiva**, v. 18, p. 3115-3124, 2013.

CAVALCANTE, J.S.I.; ALOUFA, M.A.I. Percepção de riscos ambientais: uma análise sobre riscos de inundações em Natal-RN, Brasil. **Investigaciones Geográficas: Boletín del Instituto de Geografía**, n.84, p. 54-68, 2014.

CAVALCANTE, L.P.S. **Educação Ambiental como instrumento para mitigar os riscos inerentes à profissão de catadores e catadoras de materiais recicláveis em Campina Grande – PB**. 137p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. 2014.

CAVALCANTE, L.P.S.; MAIA, H.J.L.; SOUSA, M.U.; LIMA, V.L.A.; SILVA, M.M.P. A história de luta e organização de associações de catadores de materiais recicláveis no Estado da Paraíba: uma análise mesorregional. In: Luiza Eugênia da Mota Rocha Cirne, Paulo Roberto Megna Francisco, Soahd Arruda Rached Farias (Organizadores). **Gestão integrada de resíduos: universidade & comunidade**. Campina Grande: EPGRAF, 2018. v. 4. p. 25 – 28.

CAVALCANTE, L.P.S.; SILVA, M.M.P. Influência da organização de catadores de materiais recicláveis em associação para a melhoria da saúde e minimização de impactos socioambientais. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.14, n.1, p.01-13, jan/abr. 2015.

CAVALCANTE, L.P.S.; SILVA, M.M.P.; BARROS, K.N.N.O.; LIMA, V.L.A. Catadores de materiais recicláveis e vulnerabilidades socioambientais: cenário de um lixão no sertão paraibano. In: Giovanni Seabra (Org.). **Educação ambiental: ensino, pesquisa e práticas aplicadas**. 1ed.Ituiutaba: Barlavento, 2017, v. 5, p. 263-277.

CAVALCANTE, L.P.S.; SILVA, M.M.P.; LIMA, V.L.A. Risks inherent to work environment of formal and informal recyclable material collectors. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais – RICA**, v.7, n.2, maio, 2016.

\_\_\_\_\_. Análise comparativa de riscos ergonômicos e de acidentes que envolvem catadores de materiais recicláveis organizados e informais. **Anais**. V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Belo Horizonte, MG. 2015.

CAVALCANTE, L.P.S.; MAIA, H.J.L.; NASCIMENTO, J.M.; SILVA, M.M.P.. Estratégias em educação ambiental para viabilização do exercício profissional e inclusão social dos catadores de materiais recicláveis organizados em associação, Campina Grande-PB. In: Giovanni Seabra. (Org.). **Educação e cooperação pela água para a conservação da biodiversidade**. 01ed. João Pessoa - PB: Editora Universitária UFPB, 2013, v. 02, p. 828-839.

CAVALCANTE, S.; FRANCO, M. F. A. Profissão perigo: percepção de risco à saúde entre os catadores e catadoras do Lixão do Jangurussu. **Revista Mal-estar e Subjetividade**, v. 7, n. 1, p. 211-231, março. 2007.

CATAPRETA, C.A.A.; HELLER, L. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde. **Rev Pan American Journal of Public Health**, v. 5, n. 2, p. 88-96. 1999.

CELERE, M.S.; OLIVEIRA, A.S.; TREVILATO, T.M.B.; SEGURA-MUÑOZ, S.I. Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. **Caderno de Saúde Pública**, v.23, n. 4, p. 939-947, abr, 2007.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para Reciclagem: Cempre review**. 2013. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>>. Acesso: 28 mar 2015.

\_\_\_\_\_. **Compromisso Empresarial para Reciclagem: Política Nacional de Resíduos Sólidos Agora é Lei- Novos Desafios para Poder Público, Empresas, Catadores e População**. 2010. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/pnrs\\_002.pdf](http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf)> Acesso em: 10 jan. 2013.

CETEM, Centro de Tecnologia Mineral/Ministério da Ciência e Tecnologia. **Série de Tecnologia Ambiental: Resíduos de origem eletrônica**. 2010. Rio de Janeiro: CETEM/MCT. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/>> Acesso em: 10 jan. 2013.

CHARNET, R.; FREIRE, C. D. L.; CHARNET, E. M.; BONVINO, H. **Análise de modelos de regressão linear com aplicações**. Campinas, São Paulo, Unicamp, 356p, 1999.

CHERFEM, C.O. Relações de gênero e raça em uma cooperativa de resíduos sólidos: desafios de um setor. In.: Bruna Cristina Jaquetto Pereira, Fernanda Lira Goes (organizadoras). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. p. 47- 74.

CHILE, **Política de Gestion Integral de Residuos Solidos**. Comision Nacional Del Medio Ambiente. Gobierno de Chile, 2005.

\_\_\_\_\_, **Gestion Integral de Residuos Solidos**. Sistema Nacional de Información Ambiental, 2016. Disponível em: <<http://www.sinia.cl/>> Acesso em: 01 jul. 2016.

CHOFQI, A.; YOUNSI, A.; LHADI, E.K.; MANIA, J.; MUDRY, J.; VERON, A. Environmental impact of an urban landfill on a coastal aquifer (El Jadida, Morocco) **Journal of African Earth Sciences**, v.39, p.509-516, 2004.

CIRNE, L.E.M.R.; ALMEIDA, A.V. R.G.; BARBOSA, M.P. Atuação de catadores: do lixão à coleta seletiva em Campina Grande, PB. In.: Gina Rizpah Besen; Luciana Freitas; Pedro

Roberto Jacobi (Organizadores). **Política nacional de resíduos sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE USP: OPNRS, 2017. p.127-137.

CIRNE, L.E.M.R.; BARBOSA, P.M. Mobilização social em empresas, condomínios e entidades públicas federais para implantação da coleta seletiva no município de Campina Grande-PB. **Revista Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 7, n. 3, p. 119-133, jul/ set. 2010.

COCHRAN, W.G. **Sampling Techniques**. Wiley, 3ed, 1977.

COCKELL, F.F.; CARVALHO, A.M.C.; CAMAROTTO, J.A.; BENTO, P.E.G. A triagem de lixo reciclável: análise ergonômica da atividade. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 29, n. 110, p. 17-26, 2004.

CONCEIÇÃO, M.M. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade**. Campinas, SP: Átomo, 2003. 193 p.

COSTA, A.P. SILVA, W.C.M. Oficinas de compostagem: uma proposta de educação ambiental no IFPB – Campus Cajazeiras e na ASCAMARC. **Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, n. 21, dez., 2012.

COSTA, D.I. **Sustentabilidade socioambiental no trabalho dos catadores de materiais recicláveis: condições de acesso à Previdência Social**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Serviço Social e Sustentabilidade na Amazônia. Manaus, 2017.

COSTA; F.B. **Homens invisíveis: relatos de uma humilhação social**. São Paulo: Editora Globo, 2004. 254 p.

\_\_\_\_\_. **Garis - Um estudo de psicologia sobre invisibilidade pública**. 230 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

COSTA, I.R.R.S. **Percepção de qualidade de vida de catadores de materiais recicláveis no bairro Malvinas, Campina Grande-PB**. 155p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. 2016.

COSTA, M.P. **Alternativas tecnológicas para gestão integrada de resíduos sólidos e viabilização do exercício profissional de catadores e catadoras de materiais recicláveis, no bairro Malvinas, Campina Grande-PB**. 117p. Dissertação. Universidade Estadual da Paraíba. Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental, 2016.

COVEIRO, D.A.; SOUZA, S.M. Avaliação de riscos ocupacionais aos catadores de materiais recicláveis: estudo de caso no município de Anápolis, Goiás, Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 12, n. 26, p. 161-177, 2016.

CPTEC. **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos**. 2018. Disponível em: <<https://www.cptec.inpe.br>> Acesso em: 10 jul. 2018.

CRUVINEL, V.; ARAUJO, W. MARTINS, C.; ALVARENGA, J. Perfil dos catadores de resíduos sólidos do Distrito Federal: uma análise comparativa entre associações da Ceilândia e Estrutural. **Hegemonia**, v. 19, p. 67-87, 2017.

CRUZ, J. A.W.; MARTINS, T. S.; QUANDT, C. O. Redes de cooperação: um enfoque de governança. **Revista Alcance**, v. 15, n. 2, p. 190-208, 2009.

DAGNINO, R.S.; CARPI JUNIOR, S. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, v.2, n.2, jul./dez. 2007.

DALL'AGNOL, C.M.; FERNANDES, F.S. Health and self-care among garbage collectors: work experiences in a recyclable garbage cooperative. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, n. 15, p. 729-735, set/out. 2007.

DANTAS, E.R.B. **Análise do processor de implementação e operação do aterro sanitário no município de Puxinanã-PB utilizando o sistema de indicador de sustentabilidade pressão-estado-impacto-resposta (P-E-I-R)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Campina Grande. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Campina Grande, 2013.

DANTAS, M.T.N.S. **Gestão de resíduos sólidos em condomínio vertical: possibilidades e desafios**.104p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental) UEPB. Campina Grande-PB, 2017.

DEBALD, B.S.; RODRIGUES, S. A inclusão socioeconômica e o grau de formação dos catadores e catadoras de materiais recicláveis de Foz do Iguaçu. **Revista do Centro de Educação e Letras da UNIOESTE**, v. 11, n. 2, p.103-112, 2009.

DEMAJOROVIC, J.A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos. **Cadernos Fundap**, São Paulo, v. 20, p.47-58, 1996.

DEMAJOROVIC, J.; LIMA, M. **Cadeia de reciclagem: um olhar para os catadores**. São Paulo: SENAC,2013.

DEMO, P. **Praticar ciência: metodologias do conhecimento científico**. São Paulo: Saraiva, 2011.

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA, **Directiva 2008/98/CE**. 2008. Disponível em: <eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008> Acesso em: 14 jun. 2016.

DIAS, A.G.; MATOS, R.F.; BRAGA, D.L.C.; MAGOSSO, A.; DINIZ, A.C.; ANTONIO, L.S. Riscos Ocupacionais em Atividade de Coleta de Resíduos Sólidos. **E&S – Engineering and Science**, v.1, n.3, p.1-17, jun. 2015.

DIAS, S.L.F.G. **Catadores: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria de reciclagem**. São Paulo: USP, 2009. P. Tese de Doutorado (Programa de Pós-graduação em). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

DIAS, E.C.; RIGOTTO, R.M.; AUGUSTO, L.G.S.; CANCIO, J.; HOEFEL, M.G.L. Saúde ambiental e saúde do trabalhador na atenção primária à saúde, no SUS: oportunidades e desafios. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2061-2070. 2009.

DUARTE, R.P.S.; PASQUAL, A. Avaliação do cádmio (Cd), Chumbo (Pb), níquel (Ni) e Zinco (Zn) em solos, plantas e cabelos humanos. **Energ Agric**, v. 15, n. 1, p. 46-58, 2000.

EIGENHEER, E.M. **Lixo: A limpeza urbana através dos tempos**. 2009. Disponível em: <[www.lixoeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf](http://www.lixoeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf)> Acesso em: 10 jan. 2016.

ENVAC GROUP. **Vacuum system history**. Disponível em: <<http://www.envacgroup.com/>> Acesso: 20 maio 2016.

ENVIRONMENT CANADA. **Solid Waste**. 2016. Disponível: <<https://weather.gc.ca/>> Acesso em: 10 jan. 2016.

ESPINOZA, P. T.; ARCE, E.M.; DAZA, D.; FAURE, M.S.; TERRZA, H. **Informe de La Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe 2010**. 2011. Disponível em: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36467035>> Acesso em: 08 jan. 2016.

EPA, U.S. Environmental Protection Agency. **Advancing Sustainable Materials Management: 2013 Fact Sheet: Assessing Trends in Material Generation, Recycling and Disposal in the United States**. 2015. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epawaste/>> Acesso: 04 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. **National Primary Drinking Water Regulations – NPDWR**. 2017. Disponível em: <<http://www.epa.gov/>> Acesso: 04 jun. 2017.

EUROPEAN COMMISSION. **EU focus on waste management**. 2016. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/eufocus\\_EN.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/eufocus_EN.pdf)> Acesso: 20 maio 2016.

EUROSTAT. **Waste statistics**. 2016. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics)> Acesso em: 30 jun. 2016.

FERREIRA, J.A. A coleta de resíduos urbanos e os riscos para a saúde dos trabalhadores. **Anais**. VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Vitória, ES. 2002.

FERREIRA, J.A.; ANJOS, L.A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Caderno de Saúde Pública**, v. 17, n. 3, p. 689-696, mai/jun, 2001.

FERRON, M.M. **Saúde, trabalho e meio ambiente: exposição a metais em catadores de materiais recicláveis**. São Paulo: USP, 2015. 194 p. (Tese) Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2015.

- FIGUEIREDO, F.F. Similitudes em La gestión de residuos sólidos en países centrales y periféricos. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales.**, v. XVII, n. 975, mayo, 2012.
- FIGUEIREDO, G.A.; ABREU, M.D.S.; SILVA, C.C.; FARIAS, H.V. Pacto ambiental da UFCG com a sociedade: implementação e gerenciamento da coleta seletiva no CFP/UFCG – Cajazeiras/PB. **Anais. V Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste.** Natal, RN. 2013.
- FILARDI, F.; SIQUEIRA, E.S.; BINOTTO, E. Os catadores e catadoras de resíduos e a responsabilidade socioambiental: a percepção sobre seu lugar social. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.5, n. 3, p. 17-35, set./dez. 2011.
- FONSECA, G.; MARTINS, G.; GOMES, A.A.F.; ANDRADE, Y.G.; MARTINS, M.E. Rearranjo físico de uma associação de catadores de materiais recicláveis da cidade de Ouro Preto. **Anais. Fórum Internacional de Resíduos Sólidos.** 2018.
- FRANCISCO, A.M.; SILVA, A.K.G.; SOUZA, C.S.; SANTOS, F.C.S. Tratamento do necrochorume em cemitérios. **Atas de Saúde Ambiental-ASA**, v. 5, n. 1, p. 172-188, 2017.
- FRANCO, L.W. **Radiação UV: efeitos, riscos e benefícios à saúde humana-proposta de sequência didática para o ensino de física.** 2018.
- FRANÇA, J.F.; SILVA, D.C.C.; HASEGAWA, H.L.; OLIVEIRA, R.A. Análise socioeconômica de catadores de materiais recicláveis do município de Sorocaba (SP). **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 550-565, 2017.
- FRATESCHI, Y. Participação social institucionalizada para a democratização da democracia. **Dois Pontos**, v. 13, n. 2, 2016.
- FRINGS-DRESEN, M.H.W.; KEMPER, H.C.G.; STASSEN, A.R.A; MARKSLAG, A.M.T.; LOOZE, M.P.; TOUSSAINT, H.M. Guidelines for energetic load in three methods of refuse collecting. **Ergonomics**, v38, no. 10, p. 2056-2064, 1995.
- G1 PARAÍBA. **Aterro sanitário na região de Campina Grande é interditado.**2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2015/07/aterro-sanitario-na-regiao-de-campina-grande-e-interditado.html>> Acesso em: 10 mar. 2016.
- GALDINO, S.J.; MALYSZ, S.T. Catadores e catadoras de materiais recicláveis e coletores do município de Mamoré-PR: agentes fundamentais no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. **Anais. VII Encontro de Produção Científica e Tecnológica.** Campo Mourão – PR, 2012.
- GALON, T.; MARZIALE, M.H.P. Condições de trabalho e saúde de Catadores de Materiais Recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo. In: PEREIRA, B.C.J.; GOES, F.L. (Org.). **Catadores de Materiais recicláveis: um encontro nacional.** 1 ed. Rio de Janeiro: IPEA, 2016, p. 169-199.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GESSER, M.; ZENI, A.L.B. A Educação Ambiental como uma Possibilidade de Promover Cidadania aos Catadores e catadoras de Materiais Recicláveis. **Anais. 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária.** Belo Horizonte – MG, 2004.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIUSTI, L. A review of waste management practices and their impact on human health. **Waste Management**, v. 29, n. 8, p. 2227-2239. 2009.

GOMES, S.H.; RIBEIRO, G.M.C.; REZENDE, L.V.R. Apropriação da informação: o processo de construção do conhecimento de catadores de materiais recicláveis. **Em Questão**, v. 23, n. 3, p. 106-129, 2017.

GOMES-SOUZA, R.; MENDES, A.M. Resignificação do TEPT a partir da clínica psicodinâmica do trabalho. **Rev. Guillermo de Ockham**, v.14, n. 2, 2016.

GONÇALVES, C.V.; MALAFAIA, G.; CASTRO, A.L.S.; VEIGA, B.G.A. A vida no lixo: um estudo de caso sobre os catadores de materiais recicláveis no município de Ipameri, GO. **Holos**, v. 2, n. 29, p.238-50.2013.

GONÇALVES, M. P. **Do material reciclável sobreviver, resistir e dele uma identidade construir.** Niterói: UFF, 2006. 109 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Política Social). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

GONZÁLEZ, G.L. **Residuos solidos urbanos Argentina: tratamiento y disposicion final situacio nactual y alternativas futuras.**2010. Disponível em: <[www.igc.org.ar](http://www.igc.org.ar)> Acesso em: 01 jul. 2016.

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.

GOUVEIA, N.; PRADO, R.R. Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos. **Revista Saúde Pública**, V. 44, n. 5, p. 859-866. 2010.

GUERRERO, L.A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. **Waste Management**. v. 33, n. 1, p. 220–232, jan. 2013.

GUTBERLET, J.; BAEDER, A. M. Informal recycling and occupational health in Santo André, Brazil. **Internation Journal of Environmental Health Research**, England, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2008.

GWMO, **Global Waste Management Outlook: Report.** 2015. Disponível em: <<http://www.unep.org/ietc/OurWork/WasteManagement/GWMO>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

HAZRA, T. Solid waste management in kolkata, India: Practices and challenges. **Waste Management**. v. 29, n. 1, p. 470-478, jan. 2009.

HONG J.; LI X. ZHAOJIE C. Life cycle assessment of four municipal solid waste management scenarios in China. **Waste Management**, v.30, n.11, p. 2362-2369, nov.2010.



IBÁÑEZ-FORÉS, V.; BOVEA, M.D.; COUTINHO-NÓBREGA, C.; MEDEIROS-GARCÍA, H.R.; BARRETO-LINS, R. Temporal evolution of the environmental performance of implementing selective collection in municipal waste management systems in developing countries: A Brazilian case study. **Waste Management**, v. 72, p. 65-77, 2018.

INCA, **Instituto Nacional do Câncer. Câncer de pele**. 2018. Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pele\\_melanoma](http://www.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pele_melanoma)> Acesso em: 06 jun. 2018.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Situação das catadoras e catadores de material reciclável e reutilizável**. Brasília, 2013. Disponível em: <[http://www.silvaporto.com.br/admin/downloads/CATADORES\\_BRASIL\\_IPEA\\_2012.pdf](http://www.silvaporto.com.br/admin/downloads/CATADORES_BRASIL_IPEA_2012.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2016.

IRIS. **Information about the Integrated Risk Information System**. United States Environmental Protection Agency – EPA. 2017. Disponível em: <<https://www.epa.gov/iris/>> Acesso em: 30 dez. 2017;

JACOBI, P.R. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. USP, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

JACOBI, P.R.; BESEN, G.R. Solid Waste Management in São Paulo: The challenges of sustainability. **Estudos Avançados**, v.25, n.71, p. 135-158, 2011.

JAIN, P.; KIM, H.; TOWNSEND, T.G. Heavy metal content in soil reclaimed from a municipal solid waste landfill. **Waste Management**, v.25, p. 25-35, 2005.

JAUNICH, M.K.; LEVIS, J.W.; DECAROLIS, J.F.; GASTON, E.V.; BARLAZ, M.A.; BARTELT-HUNT, S.L.; JONES, E.G.; HAUSER, L.; JAIKUMAR, R. Characterization of municipal solid waste collection operations. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 114, p. 92-102, 2016.

JOÃO PESSOA-PB, **Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana - EMLUR (2008)**. Disponível em: [www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/emlur](http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/emlur)>. Acesso em: 14. mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 1.528**. João Pessoa-PB, 1991. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 8.204**. João Pessoa-PB, 1996. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 9.906**. João Pessoa-PB, 2003. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 10.712**. João Pessoa-PB, 2006. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 11.104**. João Pessoa-PB, 2007. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 11.176.** João Pessoa-PB, 2007a. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 12.701.** João Pessoa-PB, 2011. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 12.160.** João Pessoa-PB, 2011a. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 12.208.** João Pessoa-PB, 2011b. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 12.295.** João Pessoa-PB, 2012. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 12.735.** João Pessoa-PB, 2013. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 12.778.** João Pessoa-PB, 2014. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 12.957.** João Pessoa-PB, 2014a. Disponível: <<http://cmjp.pb.gov.br/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.** João Pessoa-PB, 2014. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, **Projetos e Ações da Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana - EMLUR.** João Pessoa-PB, 2016. Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/emlur/>> Acesso em: 11 mar. 2016.

\_\_\_\_\_, Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA. **Relatório de Impacto Ambiental – Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa**, 2002. Disponível em: [www.sudema.pb.gov.br/](http://www.sudema.pb.gov.br/). Acesso em: 04. fev. 2016.

JUNCÁ, D.C.M. **Mais que sobras e sobrantes: Trajetória de sujeitos no lixo**(Tese). Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004.

JURAS, L.A.G.M. Legislação sobre Resíduos Sólidos: Comparação da Lei 12.305 com a legislação de países desenvolvidos. **Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados**. Nov. 2012. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/9268#>> Acesso em: 30 de jun. 2016.

JUSTINO, E.D.; SILVA, P.A.; SOUSA, R.K.S.; RIBEIRO, V.V.; SILVA, M.M.P. Sensibilização, formação e mobilização de diferentes segmentos sociais para implantação da coleta seletiva em um bairro de Campina Grande-PB; uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos. **Anais**. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia – GO, 2012.

KALKA, J. Landfill Leachate Toxicity Removal in Combined Treatment with Municipal Wastewater. **The Scientific World Journal**, v.2012, p.1-7. 2012.

KEMPER, H.C.G.; VANAALST, R.; LEEGWATER, A.; MAAS, S.; KNIBBE, J.J. The physical and physiologic workload of refuse collectors. **Ergonomics**, v.33, n.12, p.1491-1486. 1990.

KJELDSEN P.I.; BARLAZ, M.A; ROOKER, A.P.; BAUN, A.; LEDIN, A.; CHRISTENSEN, T.H. Present and long-term composition of MSW landfill leachate: a review. **Critical Reviews in Environmental Science and Technology**, v.32, p.297-336, 2002.

KORMI, T.; ALI, N.B.H.; ABICHOU, T.; GREEN, R. Estimation of landfill methane emissions using stochastic search methods. **Atmospheric Pollution Research**, v. 8, n. 4, p. 597-605, 2017.

LANGE, L. C; CUSSIOL, N. A. M. Avaliação da sustentabilidade técnica e ambiental de aterros sanitários como método de tratamento e de disposição final de resíduos de serviços de saúde. **2º Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública**, Brasília: FUNASA, p. 43-71, 2006.

LANZA, V.C.V.; MACHADO, R.M.G.; TORQUETTI, Z.S.C.; FERNANDES, P.R.M.; REIS, A.G.; TEIXEIRA, C.Z. **Reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 33p.

LAZZARI, M.A.; REIS, C.B. Os coletores de lixo urbano no município de Dourados (MS) e sua percepção sobre os riscos biológicos em seu processo de trabalho. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n.8, p.3437-3442, 2011.

LEITE, C.M.B.; BERNARDES, R.S.; OLIVEIRA, S.A. Método Walkley-Black na determinação da matéria orgânica em solos contaminados por chorume. **Rev. bras. eng. agríc. Ambient**, v.8, n.1, p.111-115, 2004.

LEITE, V.D.; SOUZA, J.T.; LOPES, W.S., PROSAD, S. Estudo do processo de tratamento de lixiviado em lagoas de estabilização. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 1, 2004.

LIMA, J.D.; NÓBREGA, C.C.; FLORES NETO, J.P. Monitoramento e controle ambiental do Parque do Roger. **Anais.23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Campo Grande-MS, 2005.

LIMA, R.M.; SANTOS, A.H.M.; PEREIRA, C.R.S.; FLAUZINO, B.K.; PEREIRA, A.C.O.S.; NOGUEIRA, F.J.H.; VALVERDE, J.A.R. Spatially distributed potential of landfill biogas production and electric power generation in Brazil. **Waste Management**, v. 74, p. 323-334, 2018.

LIMA FILHO, G.D.; SOUSA, J.V. Separação seletiva e reciclagem como instrumento para conservação ambiental: estudo de caso no lixão do município de Sumé-Paraíba. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 1, n. 80, p.1-17, jan. 2016.

LINS, C.M.M.S.; ALVES, M.C.M.; CAMPOS, J.C.; SILVA, F.M.S.; JUCÁ, J.F.T.; LINS, E.A.M. Removal of ammonia nitrogen from leachate of Muribeca municipal solid waste

landfill, Pernambuco, Brazil, using natural zeolite as part of a biochemical system. **Journal of Environmental Science and Health, Part A**, v. 50, n. 9, p. 980-988, 2015.

LIPP, M.E.N. (Org). **Pesquisas sobre stress no Brasil: saúde, ocupações e grupos de risco**. São Paulo: Ed. Papirus, 2007.

LOESCH, C. **Probabilidade e estatística**. Grupo Gen-LTC, 2000.

LOPES, F.T.; MACIEL, A.A.D.; CARRIERI, A.P.; DIAS, D.S.; MURTA, I.B.D. O Significado do trabalho para os garis: um estudo sobre representações sociais. **Perspectivas em Políticas Públicas**, Belo Horizonte, v. 5, n. 10, p. 41-69, 2012.

LOPES, J. R. “Exclusão social” e controle social: estratégias contemporâneas de redução da sujeitividade. **Revista Psicologia e Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 13-24, 2006.

LOUREIRO, C.F.B. **Trajatórias e fundamentos da educação ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 150 p.

LUCHESE, J. **Brasil e Índia: uma perspectiva sob a gestão de resíduos sólidos**. 2016. Disponível em: <<http://globalrec.org/>> Acesso em: 01 jul. 2016.

MACHADO, C.F. **Avaliação da presença de microrganismos indicadores de contaminação e patogênicos em líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte, 2004.

MACIEL, F.J.; JUCÁ, J.F.T. Evaluation of landfill gas production and emissions in a MSW large-scale Experimental Cell in Brazil. **Waste Management**, v. 31, p. 966-977. 2011.

MACIEL, R.H.; MATOS, T.G.R.; BORSOI, I.C.F.; MENDES, A.B.C.; SIEBRA, P.T.;

MAGERA, M. **Os Empresários do Lixo: um paradoxo da modernidade**. Campinas: Átomo, 2005.193 p.

MAIA, H.J.L. **Aplicação da lei no 12.305/10 como instrumento de proteção ambiental e inclusão social de catadores de materiais recicláveis na Paraíba**. Campina Grande, PB, 2017. 204p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG.

MAIA, H.J.L.; FREITAS, J.P.; ALENCAR, L.D.; CAVALCANTE, L.P.S.; BARBOSA, E.M. Legislação ambiental da Paraíba: contribuições à gestão integrada de resíduos sólidos. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.14, n.1, p.14-19, jan/abr. 2015.

MAIA, H.J.L.; SILVA, P.A.; CAVALCANTE, L.P.S.; SOUZA, M.A.; SILVA, M.M.P. Coleta seletiva: benefícios da sua implantação no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB. **Polêmica**. v.12, n.2, p. 352-368, abr-jun, 2013.

MANNARINO, C.F.; FERREIRA, J.A.; GANDOLLA, M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Europeia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 2, 2016.

MARCHEZETTI, A.L.; KAVISKI, E.; BRAGA, M.C.B. Aplicação do método AHP para a hierarquização das alternativas de tratamento de resíduos sólidos domiciliares. **Ambient. constr. Online**, v.11, n.2, p.173-187, 2011.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 315p.

MARRAS, W. S. Occupation al low back disorder causation and control. **Ergonomics**, v. 43, n. 7, p. 880-902, 2000.

MARTINS, A.C.; DOMÍNGUEZ, A.G.D.; CRUVINEL, V.R.N.; ARAÚJO, W.N. Perfil socioeconômico e condições de saúde e trabalho de catadores de resíduos sólidos da associação recicle a vida em Ceilândia-DF. **Hegemonia**, v. 19, p. 67-87, 2017.

MARTINS, C.H.B. **Trabalhadores na reciclagem do lixo: dinâmicas econômicas, socioambientais e políticas na perspectiva de empoderamento**. Porto Alegre: UFRGS, (Tese), 2004.

MARTINS, I.G.; MOTA, L.L.R.; SEGALA, N.B.; SANTOS, T.N.S.; CABRAL, L.R. Reciclando as relações de gênero: a divisão sexual do trabalho em cooperativas de catadoras e catadores, e o papel de lideranças femininas na política pública de resíduos sólidos no Distrito Federal. In.: Bruna Cristina Jaquetto Pereira, Fernanda Lira Goes (organizadoras). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro : Ipea, 2016. p. 75- 98.

MASALÍAS, J.P.; NUREÑA, C.C. **Evaluación Temática Regional: Trabajo Infantil em La Segregación y Gestión de Residuos Sólidos Urbanos em América Latina y El Caribe**.Lima: OIT /IPEC Sudamérica, 2004. 100 p.

MASSUKADO, L.M.; ZANTA, V.M. SIMGERE – Software para avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 133-142, abr/jun. 2006.

MATTOS, N.S.; GRANATO, S.F. **Lixo: Problema nosso de cada dia: Cidadania, reciclagem e uso sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2009. 64 p.

MCDOUGALL, F.; WHITE, P.; FRANKE, M.; HINDLE, P. **Gestión Integral de Resíduos Sólidos: Inventario de Ciclo de Vida**. Caracas-Venezuela: Procter & Gamble Industrial, S.C.AA. 2004.

MEDEIROS, L.F.R.; MACÊDO, K.B. Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência? **Revista Psicologia e Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 62-71, maio/ ago. 2006.

\_\_\_\_\_. Profissão: catador de material reciclável, entre o viver e o sobreviver. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 3, n. 2, p. 72-94, maio/ago. 2007.

MÉLO, S.K.; SILVA, E.R.R.; HUNK, M.M.; MANSO, H.E.C.C.C. Brucelose Canina: Revisão de literatura. **Ci. Vet. Tróp.**, v. 16, n. 1, 2, 3, p. 7-17, 2013.

MENEZES, C.A. **Catadores de papel: trabalho análogo à escravidão Vila Torres-Curitiba/PR**. 2013. Dissertação. Universidade Federal do Paraná. Paraná – PR.

MÉXICO, **Ley general para La prevención y gestión integral de los residuos**. Diario Oficial de La Federación, 2015.

MNCR. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. **Programa de luta e organização nas bases do Movimento, 2012**. Disponível em <http://www.mnccr.org.br/>. Acesso em: 14 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. **Reciclagem Popular: MNCR avança comercialização solidária interestadual**. 2015. Disponível em <http://www.mnccr.org.br/>. Acesso em: 25 maio 2018.

MOARES, R.P.; ZAPPAROLI, I. D. Definição de um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos com Compostagem para Londrina, PR. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 413-429, 2015.

MOREIRA, J.C.; JACOB, S.P.; PERES, F.; LIMA, J.S.; MEYER, A.; OLIVEIRA-SILVA, J.J.; SARCINELLI, P.N.; BATISTA, D.F.; EGLER, M.; FARIA, M.V.C.; ARAÚJO, A.J.; KUBOTA, A.H.; SOARES, M.O.; ALVES, S.R.; MOURA, C.M.; CURI, R. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 7, p. 299-311, 2002.

MOTA, A.V. Do Lixo a Cidadania. **Rev. Democracia Viva**. n.27. jun/jul. 2005.

MOTA, C.A. Precariedade do trabalho e da vida de catadores de recicláveis em Fortaleza, CE. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 63, n. spe, p. 71-82, 2011.

MOTA, J.C.; ALMEIDA, M.M.; ALENCAR, V.C.; CURI, W.F. Características e Impactos Ambientais Causados pelos Resíduos Sólidos: Uma Visão Conceitual. **Anais**. I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo, São Paulo: 2009.

MOURA, A.A.S.B.F. **Riscos ambientais à saúde ocupacional do catador de recicláveis em Goiânia**. 139 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde). Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2010.

MUCELIN, C.A.; BELLINE, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v.20, n.1, p.111-124, jun. 2008.

MYHRE, G. et al. Anthropogenic and natural radiative forcing. **Climate change**, v. 423, p. 658-740, 2013.

NASCIMENTO, C.R.; SILVA, M.M.P.; ARAÚJO, E.C.S.; COSTA, M.P.; SILVA, A.V. Avaliação de sistema de tratamento aeróbio descentralizado móvel de resíduos sólidos orgânicos domiciliares no bairro Malvinas, Campina Grande-PB. **Anais**. 29º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, São Paulo – SP, 2017.

NASCIMENTO, T.C.; JANUZZI, W.A.; LEONEL, M.; SILVA, V.L.; DINIZ, C.G. Ocorrência de bactérias clinicamente relevantes nos resíduos de serviços de saúde em um

aterro sanitário brasileiro e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.42, n.4, p. 415-419, jul/ago. 2009.

NASCIMENTO, V.F.; SOBRAL, A.C.; ANDRADE, P.R.; OMETTO, J.P.H.B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Rev. Ambient. Água**, v.10, n.4, Out/Dez. 2015.

NIOSH, **National Institute for Occupational Safety and Health**. 2017. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/niosh/>> Acesso em: 30 nov. 2017.

NOBREGA, C.C. **Viabilidade Econômica, com Valoração Ambiental e Social, de Sistemas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares – Estudo de Caso: João Pessoa/PB**. 2003. 176p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

OLIVEIRA, A.P.S.; ZANDONADI, F. B.; CASTRO, J. M. **Avaliação dos riscos ocupacionais entre trabalhadores da coleta de resíduos sólidos domiciliares da cidade de Sinop – MT – um estudo de caso**. 2012. Disponível em: <<http://www.segurancaotrabalho.eng.br/artigos/ressol.pdf>> Acesso em: 12 nov. 2013.

OLIVEIRA, G.A.; SANTOS, H.I. **Avaliação da Saúde Ocupacional dos Garis de Hidrolândia, Goiás**. Disponível em: <<http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload>> Acesso em 12 nov. 2013.

OLIVEIRA, J.P. Níquel. In: AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A.M. **Metals gerenciamento de toxicidade**. São Paulo: Ed Atheneu, 2003, p.127-142.

ORLANDI, E.P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Pontes, 2009.

PALACIO, D.L.Y.; GUZMÁN, P.A.V.; SALAZAR, W.M.G. Factores que afectan La productividad del reciclador informal - Caso Medellín. **Gestión y Ambiente**, Bogotá, v.11, n.1, p. 85-96, 2008.

PARAÍBA, **Constituição Estadual da Paraíba**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB.1989. Disponível em:<[gestaounificada.pb.gov.br/interpa/pdf/documentos/constituicao-pb.pdf](http://gestaounificada.pb.gov.br/interpa/pdf/documentos/constituicao-pb.pdf)> Acesso em: 10 jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 5.024**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 1988. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 8.728**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2008. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 9.129**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2010. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 9.185**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2010a. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 9.293**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2010b. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 9.505**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2011. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 9.574**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2011a. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 9.635**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2011b. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 9.643**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2011c. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 9.766**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2012. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 10.187**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2013. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 10.164**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2013a. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 10.298**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2014. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei n° 10.538**. Diário Oficial da Paraíba, João Pessoa – PB. 2015. Disponível em:<<http://www.al.pb.gov.br/leis-estaduais>> Acesso em: 24jan. 2016.

\_\_\_\_\_, **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Paraíba, 2014. Disponível em:<<http://www.paraiba.pb.gov.br>> Acesso em: 10 jan. 2016.

PARO, A.C.; COSTA, F.C.; COELHO, S.T. Estudo comparativo para o tratamento de resíduos sólidos urbanos: aterros sanitários X incineração. **Revista Brasileira de Energia**, v. 14, n. 2, p. 113-125, 2008.

PEDROSA, D.S.F.; NISHIWAKI, A.A.M. Resíduos sólidos: uma visão prospectiva a partir da análise histórica da gestão. In: EL-DEIR, S.G. (Org.). **Resíduos sólidos: perspectivas e desafios para a gestão integrada**. Recife: EDUFRPE, 2014. 393 p.

PEREIRA, B.F.; SANTOS, M.V.L.; BARROZO, G.F.; QUARESMA, C.A.; BATISTA, A.R. Elementos para o gerenciamento de resíduos no IFPB Campus Cajazeiras. **Revista Práxis: saberes da extensão**, v. 2, n. 2, p. 101-106, jul. 2014.

PEREIRA, S.S. **Aplicação de método multicritério e multidecisor na gestão dos resíduos sólidos urbanos da região metropolitana de Campina Grande/PB**. 2014. 435p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.



\_\_\_\_\_. A importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental dos resíduos sólidos urbanos: breves reflexões na cidade de Campina Grande/PB. **Revista Agrogeoambiental**, Edição Especial, n. 1, p. 13-17, ago. 2013.

PEREIRA, S.S.; CURI, R.S. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 9, n. 4, p. 118-138, out/dez, 2012.

PEREIRA, S.S.; MELO, J.A.B. Gestão dos resíduos sólidos urbanos em Campina Grande/PB e seus reflexos socioeconômicos. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 4, p. 193-217, set/dez, 2008.

PERES, F.; ROZEMBERG, B.; LUCCA, S.R. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. **Cad. Saúde Pública**. v.21, n.6, p.1836-1844. 2005.

PIMENTA, M.A. Da pele morena ao branco total. **Revista Ciência Hoje**, v. 30, n. 178, 2001.

PITÃES, A.; NUNES, T.; FERNANDES, A.; MADEIRA DE CARVALHO, L.M. Papel do parasitismo por *Giardia* sp. em sistemas de produção canina-Resultados em canis de criação na região de Viseu, Portugal. **Veterinary Medicine**, p. 29, 2015.

POLAZ, C.N.M.; TEIXEIRA, B.A.N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 411-420, jul/set. 2009.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª Edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, A.P.B.; PEDRINI, A.G. Percepção ambiental de moradores de condomínios no município de Niterói, estado Rio de Janeiro, Brasil sobre resíduos sólidos urbanos associados a sua coleta seletiva. **REMEA**, v. 31, n. 12. 2014.

RESOL, **Resíduos sólidos: origem, definição e características**. 2016. Disponível em: <[http://www.resol.com.br/cartilha4/residuossolidos/residuossolidos\\_2.php](http://www.resol.com.br/cartilha4/residuossolidos/residuossolidos_2.php)> Acesso em: 4 jun. 2016.

REZENDE, O.R. Morro do Bumba 6 anos: revisitando a tragédia. **Anais**. XVIII Encontro Nacional de Geógrafos. São Luís do Maranhão-MA, 2016.

RIBEIRO, H; BESEN, G. R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 1-18, agosto de 2007.

RIBEIRO, L.A.; SILVA, M.M.P. Tecnologia social para coleta e transporte de resíduos sólidos: uma contribuição ao exercício profissional de catadores de materiais recicláveis. **Polêmica**, v. 15, n.3, p. 68-89, out/nov/dez. 2015.

RIBEIRO, L. A.; SILVA, M.M.P.; LEITE, V. D.; SILVA, H. Educação Ambiental como instrumento de organização de catadores de materiais recicláveis na Comunidade Nossa Senhora Aparecida, Campina Grande-PB. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 5, n. 2, p. 59-72, 2011.

RIBEIRO, M.T.R. Os pontos de vista do morador de periferia: o outro lado da política urbana. **Interseções: Revista de Estudos Interdisciplinares**, v. 16, n. 1, 2014.

RIO DE JANEIRO-RJ, **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <www.rio.rj.gov.br> Acesso em: 05 Jul. 2016.

ROUT, C.; SHARMA, A. Municipal Solid Waste Stabilisation by Leachate Recirculation: A case study of Ambala City. **International Journal of Environmental Sciences**, v. 1, nº 4, p. 645-655, 2010.

ROVERE, E.L. **Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental**. Documento final, “Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado – Demandas e Propostas”. Brasília: Ibama, 1992.

RUPPNETHAL, J.E. **Toxicologia**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Rede e-Tec Brasil, 2013. 128 p.

SACHS-ERICSSON, N.; SCHMIDT, N.B.; ZVOLENSKY, M.J.; MITCHELL, M.; COLLINS, N.; BLAZER, D.G. Smoking cessation behavior in older adults by race and gender: the role of health problems and psychological distress. **Nicotine & Tobacco Research**, v. 11, n. 4, p. 433-443, 2009.

SAQUET, M.A. **Abordagens e concepções de território**. São Paulo: Expressão Popular, 2007. 200 p.

SAMUEL-ROSA, A.; DALMOLIM, R.S.D.; COPETTI, A.C.C. A poluição causada por aterros de resíduos sólidos urbanos sobre os recursos hídricos. **Ciência e Natura**, v. 34, n. 1, p. 107-118, 2012.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

\_\_\_\_\_. **Desengenharia: O Passivo Ambiental na Desativação de Empreendimentos Industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2001. 254p.

SANDERS, M.S.; McCORMICK, E. J. **Human Error, Accidents, and Safety**. In: SANDERS, M.S.; McCORMICK, E. J. *Human Factors in Engineering and Design*. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 1993. chap. 20, p. 655 - 695.

SANT’ANA, D.; METELLO, D. Reciclagem e inclusão social no Brasil: balanço e desafios. In.: Bruna Cristina Jaquetto Pereira, Fernanda Lira Goes (organizadoras). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. p. 21- 46.

SANTOS, B.D. **Alternativas mitigadoras de riscos ocupacionais no exercício profissional de catadores de materiais recicláveis vinculados à ARENSA, Campina Grande-PB**.

123p.Dissertação(Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental) UEPB. Campina Grande-PB, 2016.

SANTOS, B.D.; SILVA, M.M.P.; COSTA, M.P.; CAVALCANTE, L.P.S. Equipamentos de proteção individual para catadores de materiais recicláveis associados em Campina Grande-PB. In.: Luiza Eugênia da Mota Rocha Cirne, Paulo Roberto Megna Francisco, Soahd Arruda Rached Farias (Organizadores). **Gestão integrada de resíduos: universidade & comunidade**. Campina Grande: EPGRAF, 2018.v. 1. p. 120 – 124.

SANTOS, M.C.O. **Apropriando-se do trabalho: um estudo sobre a atividade dos garis - coletores de lixo**. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas (FAFICH), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

SANTOS, G.O.; SILVA, L.F.F. Há Dignidade no Trabalho com o Lixo? Considerações Sobre o Olhar do Trabalhador. **Revista Mal-estar e Subjetividade**, v. 9, n. 2, p. 689-716, jun/2009.

SANTOS, M.C.L.; GONÇALVES-DIAS, S.L.F.; MENDONÇA, P.; TEODÓSIO, A.S.S. Frames de ação coletiva: uma análise da organização do Movimento Nacional de Catadores de Recicláveis no Brasil - MNCR. In: SCHERER-WARREN, I.; LUCHMANN, L.H.H (Org.). **Movimentos sociais e participação: Abordagens e experiências no Brasil e na América Latina**. 1 ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2011.

SANTOS, G.O. RIGOTTO, R.M. Fazendo a nossa parte: um estudo sobre as contribuições do trabalho dos catadores e garis de Fortaleza/CE à preservação do ambiente e promoção da saúde pública. **Anais**. II Encontro Internacional Trabalho e Formação dos Trabalhadores. Fortaleza: Universidade de Fortaleza. 2008.

SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, Y.S.; NOVIKOFF, C.; SANTOS, U. Políticas públicas e realidade socioambiental no município de Cajazeiras–PB. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 1, 2017.

SCHWARZENBACH, R.P.; EGLI, T.; HOFSTETTER, T.B.; GUNTEN, U.; WEHRLI, B. Global Water Pollution and Human Health. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 35, p. 109–136. 2010.

SCHWENGBER, D.; SOUZA, A.; CARDOSO, J.C.; BIZANI, D. Perfil socioeconômico de profissionais catadores de quatro cooperativas de resíduos sólidos da região metropolitana de Porto Alegre/RS, Brasil. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 4, n. 2, p. 89-97, 2016.

SCLIAR, M. História do Conceito de Saúde. **Revista Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 29-41. 2007.

SEGRE, M.; FERRAZ, F.C. O conceito de saúde. **Revista Saúde Pública**, v. 31, n. 5, p. 538-542. Oct. 1997.

SEPA, Swedish Environmental Protection Agency. **Recycling and disposal of electronic waste: Health hazards and environmental impacts**. Bromma, Suécia: SEPA. 2011.

Disponível em: <<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6417-4.pdf>> Acesso em: 01 de jul. 2016.

SHEKDAR, A.V. Sustainable solid waste management: an integrated approach for Asian countries. **Waste Management**, v.29, n.4, p. 1438–1448, abril, 2009.

SHINAR, D.; GURION, B.; FLASCHER, O.M. The Perceptual Determinants of Workplace Hazards. **Proceedings of the Human Factors Society: 35th Annual Meeting**, v.2, p. 1095 - 1099, sep. 1991.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2115-2122, dez/ jan. 2009.

SILVA, A.C. **Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais do nordeste brasileiro: o caso de Aracaju/SE e João Pessoa/PB**. 136p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, 2014.

SILVA, C.L.; BOLSON, C.R.; FERRIGOTI, C.M.. Tecnologia e inclusão social: Cooperativa Catamare. **Interações (Campo Grande)**, v. 17, n. 3, p. 516-527, 2016.

SILVA, D.B.; LIMA, S.C. Catadores de materiais recicláveis em Uberlândia - MG, Brasil: estudo e recenseamento. **Caminhos de Geografia**, v. 8, n. 21, p. 82 - 98, Jun, 2007.

SILVA, E.C.; ALVES, M.T.; CANTALICE, A.M., ALVES, C.S.; GOMES, A.H.S. Percepção dos resíduos sólidos oriundos dos estabelecimentos de saúde do município de Sumé – PB. **Scire Revista Acadêmico-científica**, v. 7, n. 1, p.1-10, mar. 2015.

SILVA, E.M.; LACERDA, A.V.; SANTOS, N.M.; SILVA, A.D.B. Formação de agentes multiplicadores em educação ambiental e manejo de resíduos no município de Sumé, semiárido paraibano. **Anais**. III Encontro Nacional de Educação Ambiental e V Encontro Nordestino de Biogeografia. João Pessoa-PB: UFPB, 2013.

SILVA, G.C.; RAMOS, J.B.E.; LUCENA, F.F.; RIBEIRO FILHO, J.N.; MARINHO, G.S. Análise da Implantação, operação e manutenção do aterro sanitário da cidade de Cajazeiras – Paraíba. **Anais**. 1º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Bento Gonçalves – RS, 2008.

SILVA, M.L.S. **Previdência social no Brasil: (des)estruturação do trabalho e condições para sua universalização**. São Paulo: Cortez, 2012.

SILVA, M.M.P.; OLIVEIRA, A.G.; LEITE, V.D.; SOARES, L.P.; OLIVEIRA, S.C.A. Avaliação de sistema de tratamento descentralizado de resíduos sólidos orgânicos domiciliares em Campina Grande-PB. **Anais**. 26º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre-RS: ABES, 2011.

SILVA, M.M.P.; RIBEIRO, L.A.; SANTOS, B.D.; ARAÚJO, E.C.S.; COSTA, M.P. Tecnologias sociais para viabilização do exercício profissional de catadores de materiais recicláveis e da coleta seletiva na fonte geradora. **Anais**. 29º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, São Paulo – SP, 2017.

- SILVA, M.M.P.; SOUSA, J.T.; CEBALLOS, S.O.B.; LEITE, V.D.; FEITOSA, W.B.S.; ARAUJO, E.A. Educação Ambiental: instrumento para sustentabilidade de tecnologias para tratamento de lodos de esgotos. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 23, p. 54-70, 2009.
- SILVA, M.M.P.; SOUSA, J.T.; CEBALLOS, B.S.O.; LEITE, V.D; FEITOSA, W.B.S.; LEITE, V.D. Avaliação sanitária de resíduos sólidos orgânicos domiciliares em municípios do semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v.23, n.2, abr/jun. p. 87-92, 2010.
- SILVA, M.M.P.; SOUZA, R.K.S.; SOARES, L.M.P.; SILVA, P.A.; RIBEIRO, V. V.; Aplicação em escala piloto de sistema de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB. **Anais. XXXIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Salvador, Bahia, 2012.
- SILVA, S.S.F.; CÂNDIDO, G.A.; RAMALHO, A.M.C. Indicador de sustentabilidade pressão –estado–impacto–resposta no diagnóstico do cenário sócio ambiental resultante dos resíduos sólidos urbanos em Cuité/PB. **Revista Gestão Industrial**, v.8, n.3, p.72-90, 2012.
- SILVA, W.A.; AMETLLA, V.C.; JULIANO, R.S. Raiva canina no município de Corumbá-MS, 2015–Relato de caso. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 9, n. 4, p. 386-390, 2016.
- SINGER, P. **Introdução à economia solidária**. São Paulo, Editora Abramo, 2002.
- SISINNO, C.A. Coleta seletiva de lixo domiciliar - estudo de casos. **Caminhos de geografia -Revista on-line Programa de pós-graduação em Geografia**. Uberlândia, 2000.
- SOUSA, M.B.C.; SILVA, H.P.A.; GALVÃO-COELHO, N.L. Resposta ao estresse: I. Homeostase e teoria da alostase. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 20, n. 1, p. 2-11, 2015.
- SOARES, E.S. **Riscos ambientais e alternativas para saúde e segurança do trabalho de catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA, Campina Grande – PB**. 46 p. Trabalho de Conclusão de Curso. (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas). Campina Grande-PB: Departamento de Biologia/CCBS/UEPB,2016.
- SOARES, E.S.; CAVALCANTE, L.P.S.; SANTOS, B.D.; SILVA, M.M.P. Riscos ambientais: análise em uma associação de catadores de materiais recicláveis no município de Campina Grande-PB. In.: Luiza Eugênia da Mota Rocha Cirne, Paulo Roberto Megna Francisco, Soahd Arruda Rached Farias (Organizadores). **Gestão integrada de resíduos: universidade & comunidade**. Campina Grande: EPGRAF, 2018. v. 4. p. 297 – 300.
- SOBRAL, H.R. **O meio ambiente e a cidade de São Paulo**. São Paulo: Makron Books, 1996. 314 p.
- SOUSA, M.U. **Gestão de resíduos sólidos sob a ótica da tecnologia social: uma experiência em Campina Grande – PB**. 197p.Dissertação(Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental) UEPB. Campina Grande-PB, 2017.

SOUSA, V.; FERNANDES, A.; BEZERRA, A.; NUNES, E.; SOUSA, M. Estresse Ocupacional e Qualidade de Vida de Profissionais da Limpeza Urbana. **Revista de Saúde Pública de Santa Catarina**, América do Norte, v., n.2, p.1-9, 2015.

SOUZA, M.A. **Análise das políticas públicas voltadas para catadores (as) de materiais recicláveis que trabalham de forma organizada em Campina Grande-PB**. 133p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. 2015.

SOUZA, M.A.; SILVA, M.M.P.; BARBOSA, M.F.B. Os catadores de materiais recicláveis e sua luta pela inclusão e reconhecimento social no período de 1980 a 2013. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.13, n.5, p.3998-4010, dez. 2014.

STOLZ, P.V.; VAZ, M.R.C. Compreensão dos separadores de resíduos acerca do seu trabalho com o meio ambiente. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, p. 234-246, jan/jul. 2009.

SUMÉ-PB, **Prefeitura inicia implantação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos**.2015. Disponível em: <<http://www.sume.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Câmara municipal de Sumé-PB**. 2016. Disponível em: <<http://www.sume.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei Orgânica**. 1999. Disponível em: <<http://www.sume.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 7 - Código de Posturas**. 2000. Disponível em: <<http://www.sume.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 1.154**. 2015. Disponível em: <<http://www.sume.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

\_\_\_\_\_, **Decreto nº 1.104**. 2015a. Disponível em: <<http://www.sume.pb.gov.br/>> Acesso em: 10 jul. 2016.

TEIXEIRA, A.O.; LOPES, D.C.; RIBEIRO, M.C.T.; FERREIRA, V.P.A.; VITTI, D.M.S.S.; MOREIRA, J.A.; PENA, S.M. Chemical composition of different phosphorus sources and heavy metal deposition in tissues of swines. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 4, p. 502-509, 2005.

TENÓRIO, J. A. S.; ESPINOSA, D. C. R.. Controle ambiental de resíduos. In: PHILIPPI JR, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. São Paulo: Manole, 2009, p. 155-211.

THOMPSON, S.K. **Sampling**. Whilley.3 ed, 2012.

TIRADO-SOTO, M.M. **Análise e formação de redes de cooperativas de catadores de materiais recicláveis no âmbito da economia solidária**. 2011. 227p. Tese (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ.

TIRADO-SOTO, M.M.; ZAMBERLAN, F.L. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. **Waste management**, v. 33, n. 4, p. 1004-1012, 2013.

UNEP, United Nations Environment Programme. **Introduction: The Mercury Issue**. 2008. Disponível em: <[http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Mercury/Documents/Publications/AwarenessRaisingPack/Presentations/Introduction\\_to\\_the\\_Mercury\\_Issue.pdf](http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Mercury/Documents/Publications/AwarenessRaisingPack/Presentations/Introduction_to_the_Mercury_Issue.pdf)> Acesso em: 27 jun. 2018.

UNEP, United Nations Environment Programme. **Recycling – from e-waste to resources**. 2009. Disponível em: <[http://www.unep.org/pdf/Recycling\\_From\\_e-waste\\_to\\_resources.pdf](http://www.unep.org/pdf/Recycling_From_e-waste_to_resources.pdf)> Acesso em: 14 abr. 2016.

UNICAP. **Cresce o número de jovens na profissão de gari**. 2010. Disponível em: <<http://www.unicap.br/berro/Berrolixo/pai&filho.html>> Acesso: 12 nov. 2013.

VASCONCELOS, R.C. **A gestão da complexidade do trabalho do coletor de lixo e a economia do corpo**. São Carlos: UFSCar, 2007. 250 p. (Tese) Universidade Federal de São Carlos, 2007.

VELLOSO; M.P. **Processo de trabalho da coleta do lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro: percepção e vivência dos trabalhadores**. (Dissertação). Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz; 1995.

\_\_\_\_\_. Os catadores de lixo e o processo de emancipação social. **Revista Ciência e saúde coletiva**, v.10, p. 49-56, 2005.

\_\_\_\_\_. Os restos na história: percepções sobre resíduos. **Revista Ciência e saúde coletiva**, v.13, n.6, p.1953-1964, 2008.

VELLOSO, M.P.; SANTOS, E.M.; ANJOS, L.A. Processo de trabalho e acidentes de trabalho em coletores de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v.13, n.4, p. 693-700, 1997.

VELLOSO, M.P., VALADARES, J.C.; SANTOS, E.M. A coleta de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro: um estudo de caso baseado na percepção do trabalhador. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.3, 143-198, 1998.

VEYRET, Y. (Org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.

VIANA, N. Catadores e catadoras de lixo: renda familiar, consumo e trabalho precoce. **Revista Estudos da Universidade Católica de Goiás**, v. 27, n. 3, p. 407-691. 2000.

VIRGEM, M.R.C. **Estudo dos riscos ocupacionais e percepções dos separadores de resíduos cooperados sobre o trabalho e a preservação ambiental**. 84 p. (Dissertação). Universidade Tiradentes, Aracaju, 2010.

WACHOWICZ, M.C. **Segurança, saúde e ergonomia**. 2 ed. Curitiba: Ibplex, 2012.

WIDMER, R.; OSWALD-KRAPF, H.; SINHA-KHETRIWAL, D.; SCHNELLMANN, M.; BONI, M. Global perspectives on e-waste. **Environ Impact Assessment Review**, v.25, p. 436-458. 2005.

WILLIAM, J.S. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harper & Row do Brasil.1981.

WHO, World Health Organization. **Global Report on trends in prevalence of tobacco smoking 2000-2025**. 2º Ed. Geneva: World Health Organization, 2018.

WHO, World Health Organization. **Population health and waste management: scientific data and policy options**. Report of a WHO workshop Rome, Italy, 29-30 March 2007. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2007.

YANNOULAS, Silvia. Feminização ou feminilização? Apontamentos em torno de uma categoria. **Temporalis**, Brasília, ano 11, n. 22, p. 271-292, 2011.

YONG, R.N. **Geoenvironmental Engineering: Contaminated Soils, Pollutant Fate and Mitigation**. CRC Press, U.S.A, 2001. 307p.

ZACARIAS, I.R.; BAVARESCO, C. S. Conhecendo a realidade dos catadores de materiais recicláveis da Vila Dique: visões sobre os processos de saúde e doença. **Revista Textos & Contextos**, v. 8, n.2, p. 293-305. 2009.

ZANTA, V.M; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para municípios de pequeno porte**. CASTILHOS Jr, A.B. (Cord), p.1-16. Rio de Janeiro. ABES, RIMA, 2003.



**Apêndice A:** Diagnóstico socioambiental e análise de percepção dos catadores de materiais recicláveis organizados de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Paraíba.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN**

<b>I. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO</b>		
1.Código		
2.Município:	3.Sexo: a.( <input type="checkbox"/> ) Masculino    b.( <input type="checkbox"/> ) Feminino	4.Idade:
5. Escolaridade:	a. ( <input type="checkbox"/> ) Não frequentou a escola, não sabe ler nem escrever, e também não sabe assinar o nome.	
	b. ( <input type="checkbox"/> ) Não frequentou a escola, não sabe ler nem escrever, mas sabe assinar o nome.	
	c. ( <input type="checkbox"/> ) Ensino fundamental incompleto	
	d. ( <input type="checkbox"/> ) Ensino fundamental completo	
	e. ( <input type="checkbox"/> ) Ensino médio incompleto	
	f. ( <input type="checkbox"/> ) Ensino médio completo	
	g. ( <input type="checkbox"/> ) Ensino técnico incompleto	
	h. ( <input type="checkbox"/> ) Ensino técnico completo	
	i. ( <input type="checkbox"/> ) Ensino superior incompleto	
	j. ( <input type="checkbox"/> ) Ensino superior completo	
6. Quanto tempo trabalha como catador de material reciclável?		
7. Qual o salário mensal?		
8. Possui carteira assinada?		9. Contribui com INSS?
10. Possui imóvel próprio? a.( <input type="checkbox"/> ) Sim    b. ( <input type="checkbox"/> ) Não Quantas pessoas residem?		
11. Na residência há banheiro? a. ( <input type="checkbox"/> ) Sim    b. ( <input type="checkbox"/> ) Não Se não, como é realizado?		
12. A residência possui água encanada? a. ( <input type="checkbox"/> ) Sim    b. ( <input type="checkbox"/> ) Não Se não, como é realizado?		
13. A residência possui rede de esgoto? a. ( <input type="checkbox"/> ) Sim    b. ( <input type="checkbox"/> ) Não Se não, como é realizado?		
14. Como e aonde ocorre a coleta de resíduos sólidos? Há presença de Rejeitos?		
15. Como ocorre o transporte de resíduos sólidos?		

**Apêndice A:** Diagnóstico socioambiental e análise de percepção dos catadores de materiais recicláveis organizados de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Paraíba.  
*Continuação.*

16. Como ocorre o acondicionamento dos resíduos sólidos?
<b>II. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO</b>
17. O que são riscos ambientais?
<b>III. EFETIVAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>
18. Conhece a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei 12.305/2010? a. ( ) Sim      b. ( ) Não
19. Após a sanção da PNRS observou alguma mudança na gestão de resíduos sólidos em seu município? a. ( ) Sim      b. ( ) Não Quais?
20. Após a sanção da PNRS houve reconhecimento social do trabalho exercido por catadores de materiais recicláveis? a. ( ) Sim      b. ( ) Não Como?
21. Após a PNRS os riscos ambientais no ambiente laboral foram mitigados? a. ( ) Sim      b. ( ) Não Como?

**Agradecemos a sua  
colaboração!**

\_\_\_\_\_  
Rubrica do Entrevistado (a)

**Apêndice B:** *Checklist* para identificação de riscos ambientais aos quais estão expostos os catadores de materiais recicláveis organizados de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Paraíba.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

<b>CHECKLIST PARA IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS</b>	
Código:	
<b>AGENTES FÍSICOS</b>	
<b>I. Ruído</b>	
1. Há ruídos no ambiente laboral? a. ( ) Sim      b. ( ) Não Qual a origem?	
2. Os ruídos no ambiente laboral são constantes ou intermitentes? a. ( ) Constantes      b. ( ) Intermitentes	
3. Qual a frequência dos ruídos no ambiente laboral?	a. ( ) Raro
	b. ( ) Provável
	c. ( ) Muito Provável
4. A exposição a ruídos ocorre em:	a. ( ) Até 25% da jornada de trabalho
	b.( ) Entre 25% e 75% da jornada de trabalho
	c.( ) ≥ 75% da jornada de trabalho
5. Os ruídos advindos do ambiente laboral incomodam? a. ( ) Sim      b. ( ) Não Em uma escala de 1-5, pontue quanto incomoda:	
6. Os ruídos em excesso ocasionou alguma lesão? a. ( ) Sim b. ( ) Não Quais?	
7. Qual a gravidade das lesões citadas: a. ( ) Lesões desprezíveis    b. ( ) Lesões Moderados    c. ( ) Lesões Catastróficas Em uma escala de 1-5, pontue quão grave:	
<b>II. Exposição ao calor (Aumento de temperatura)</b>	
8. Há exposição à radiação solar durante as atividades laborais? a. ( ) Sim      b. ( ) Não	

**Apêndice B:** *Checklist* para identificação de riscos ambientais aos quais estão expostos os catadores de materiais recicláveis organizados de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Paraíba. *Continuação.*

9. Qual a frequência da exposição à radiação solar durante as atividades laborais?	a. ( ) Raro
	b. ( ) Provável
	c. ( ) Muito Provável
10. Aproximadamente quantas horas diárias está exposto à radiação solar: _____	a. ( ) Até 25% da jornada de trabalho
	b. ( ) Entre 25% e 75% da jornada de trabalho
	c. ( ) $\geq$ 75% da jornada de trabalho
11. A exposição à radiação solar ocasionou alguma lesão? a. ( ) Sim b. ( ) Não Quais?	
12. Qual a gravidade das lesões citadas: a. ( ) Lesões desprezíveis b. ( ) Lesões Moderados c. ( ) Lesões Catastróficas Em uma escala de 1-5, pontue quão grave:	
<b>AGENTES QUÍMICOS</b>	
7. É fumante? a. ( ) Sim b. ( ) Não Há quanto tempo?	
8. Existem produtos químicos no ambiente laboral? a. ( ) Sim b. ( ) Não Qual a origem?	
9. Há exposição e manipulação dos produtos químicos no ambiente laboral? a. ( ) Sim b. ( ) Não	
10. Há manipulação de embalagens de medicamentos alopáticos? a. ( ) Sim b. ( ) Não Como ocorre?	
11. Há manipulação de embalagens de agrotóxicos? a. ( ) Sim b. ( ) Não Como ocorre?	
12. Existe manipulação/desmanche de resíduos eletroeletrônicos? a. ( ) Sim b. ( ) Não Como ocorre?	
13. Existe manipulação de embalagens de pilhas e/ou baterias? a. ( ) Sim b. ( ) Não Como ocorre?	
14. Qual produto químico você destaca como sendo o mais perigoso para saúde?	

**Apêndice B:** *Checklist* para identificação de riscos ambientais aos quais estão expostos os catadores de materiais recicláveis organizados de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Paraíba. *Continuação.*

15. Qual a frequência da exposição à radiação solar durante as atividades laborais?	a. ( ) Raro
	b. ( ) Provável
	c. ( ) Muito Provável
16. Há exposição à radiação solar durante as atividades laborais? a. ( ) Sim    b. ( ) Não	
17. A exposição à radiação solar ocorre em:	a. ( ) Até 25% da jornada de trabalho
	b. ( ) Entre 25% e 75% da jornada de trabalho
	c. ( ) $\geq$ 75% da jornada de trabalho
18. A exposição a produtos químicos ocasionou alguma lesão? a. ( ) Sim    b. ( ) Não Quais?	
19. Qual a gravidade das lesões citadas: a. ( ) Lesões desprezíveis    b. ( ) Lesões Moderados    c. ( ) Lesões Catastróficas Em uma escala de 1-5, pontue quão grave:	
<b>AGENTES BIOLÓGICOS</b>	
20. Existe manipulação de materiais recicláveis misturados aos resíduos sólidos orgânicos? a. ( ) Sim    b. ( ) Não Como ocorre?	
21. Há presença de churume nos materiais recicláveis que se encontram misturados aos resíduos orgânicos? a. ( ) Sim    b. ( ) Não	
22. Existe manipulação de resíduos sanitários? a. ( ) Sim    b. ( ) Não	
23. Existe manipulação de resíduos de serviço de saúde? a. ( ) Sim    b. ( ) Não	
24. Foi picado ou mordido por animal no período laboral? a. ( ) Sim    b. ( ) Não Qual?	
25. Qual a frequência aos agentes biológicos durante as atividades laborais?	a. ( ) Raro
	b. ( ) Provável
	c. ( ) Muito Provável
26. Há exposição a agentes biológicos durante as atividades laborais? a. ( ) Sim    b. ( ) Não	
27. A exposição a agentes biológicos ocorre:	a. ( ) Até 25% da jornada de trabalho
	b. ( ) Entre 25% e 75% da jornada de trabalho
	c. ( ) $\geq$ 75% da jornada de trabalho

**Apêndice B:** *Checklist* para identificação de riscos ambientais aos quais estão expostos os catadores de materiais recicláveis organizados de João Pessoa, Campina Grande, Sumé e Cajazeiras, Paraíba. *Continuação.*

28. A exposição a agentes biológicos ocasionou alguma lesão? a. ( ) Sim b. ( ) Não Quais?	
29. Qual a gravidade das lesões citadas: a. ( ) Lesões desprezíveis b. ( ) Lesões Moderados c. ( ) Lesões Catastróficas Em uma escala de 1-5, pontue quão grave:	
<b>OUTROS QUESTIONAMENTOS</b>	
30. No último ano, recebeu alguma dose vacinal? a. ( ) Sim b. ( ) Não Quais?	
31. Possui algum problema de saúde ou já teve algum problema de saúde? a. ( ) Sim b. ( ) Não Quais?	
32. Já passou período afastado das atividades laborais por acidente do trabalho?	a. ( ) Sim b. ( ) Não
	Qual motivo?
	Houve afastamento pelo INSS?
	Quanto tempo?
33. Durante o período laboral utiliza Equipamento de Proteção Individual (EPI)? Quais? a. ( ) Sim b. ( ) Não ( ) Luvas ( ) Botas ( ) Chapéu ( ) Protetor Auricular ( ) Avental ( ) Óculos ( ) Máscara ( ) Outros:	
34. Qual a frequência que utiliza o EPI? ( ) Sempre ( ) Eventualmente ( ) Nunca	

**Agradecemos a sua  
colaboração!**

\_\_\_\_\_  
Rubrica do Entrevistado (a)

**Apêndice C:** Ficha para controle de medições dos agentes físicos aplicáveis aos catadores de materiais recicláveis e garis que atuam nos municípios de João Pessoa-PB, Campina Grande-PB, Sumé-PB e Cajazeiras-PB.

FICHA PARA CONTROLE DE MEDIÇÕES DOS AGENTES FÍSICOS												
AGENTE FÍSICO:		Exposição ao Calor - °C ( )				Exposição aos níveis de ruídos – dB ( )						
Público alvo: Catador de Materiais Recicláveis ( )						Município:			Instrumento utilizado:			
Qual organização?												
Etapas (s)	Jornada de oito horas	1º medição	2º medição	3º medição	4º medição	5º medição	6º medição	7º medição	8º medição	9º medição	10º medição	Média
Coleta/Transporte( ) Triagem( ) Acondicionamento ( )	08:00											
Coleta/Transporte( ) Triagem( ) Acondicionamento ( )	09:00											
Coleta/Transporte( ) Triagem( ) Acondicionamento ( )	10:00											
Coleta/Transporte( ) Triagem( ) Acondicionamento ( )	11:00											
Coleta/Transporte( ) Triagem( ) Acondicionamento ( )	12:00											
Coleta/Transporte( ) Triagem( ) Acondicionamento ( )	13:00											
Coleta/Transporte( ) Triagem( ) Acondicionamento ( )	14:00											

(Continua)





**Apêndice D:** Autorização Institucional autorizando a execução do Estudo “*Gestão integrada de resíduos sólidos e riscos que estão expostos catadores de materiais recicláveis*”, com os catadores de materiais recicláveis no município de João Pessoa-PB.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

#### AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu Kelson Galdino dos Santos, abaixo assinado, responsável pela Associação de Catadores de Resíduos de Rua de João Pessoa – ASCARE JP, autorizo a realização do estudo *Riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis e garis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos*, a ser conduzido pela Doutoranda Lívia Poliana Santana Cavalcante (Matrícula: 201413509-7), o qual será executado em consonância com as Normas e Resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos em especial a Resolução CNS 466/12. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Campina Grande-PB, 06 de Junho de 2017.

Handwritten signature of Kelson Galdino dos Santos in blue ink.

Kelson Galdino dos Santos  
(Presidente da ASCARE JP)

Handwritten signature of Lívia Poliana Santana Cavalcante in blue ink.

Lívia Poliana Santana Cavalcante  
(PPGRN/CTRN/UFCG)  
(Matrícula: 201413509-7)

**Apêndice E:** Autorização Institucional autorizando a execução do Estudo “*Gestão integrada de resíduos sólidos e riscos que estão expostos catadores de materiais recicláveis*”, com os catadores de materiais recicláveis no município de Campina Grande-PB.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

#### AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu Dalvanira de Melo Silva, abaixo assinado, responsável pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida - ARENSA, autorizo a realização do estudo *Riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis e garis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos*, a ser conduzido pela Doutoranda Lívia Poliana Santana Cavalcante (Matrícula: 201413509-7), o qual será executado em consonância com as Normas e Resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos em especial a Resolução CNS 466/12. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Campina Grande-PB, 30 de Março de 2017.

Dalvanira de Melo Silva  
Dalvanira de Melo Silva  
(Presidente da ARENSA)

CNPJ: 12.506.395/0001-20  
ARENSA  
ASSOCIAÇÃO DOS CATADORES DE MAT.  
RECIKLÁVEIS DA COM. N. S. APARECIDA

Lívia Poliana Santana Cavalcante  
Lívia Poliana Santana Cavalcante  
(PPGRN/CTRN/UFCG)  
(Matrícula: 201413509-7)

**Apêndice F:** Autorização Institucional autorizando a execução do Estudo “*Gestão integrada de resíduos sólidos e riscos que estão expostos catadores de materiais recicláveis*”, com os catadores de materiais recicláveis no município de Sumé-PB.




UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

#### AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu **Francisclaudio Vicente Fernandes de Oliveira**, abaixo assinado, responsável pela **Associação dos Catadores de Lixo do Município de Sumé/PB-ACLMS** (CNPJ: 13.054.260/0001-91), autorizo a realização do estudo *Riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis e garis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos*, a ser conduzido pela Doutoranda Lívia Poliana Santana Cavalcante (Matrícula: 201413509-7), o qual será executado em consonância com as Normas e Resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos em especial a Resolução CNS 466/12. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Sumé-PB, 20 de Junho de 2017.

  
Francisclaudio Vicente Fernandes de Oliveira  
(Presidente da ACLMS)

  
Lívia Poliana Santana Cavalcante  
(PPGRN/CTRN/UFCG)  
(Matrícula: 201413509-7)

**Apêndice G:** Autorização Institucional autorizando a execução do Estudo “*Gestão integrada de resíduos sólidos e riscos que estão expostos catadores de materiais recicláveis*”, com os catadores de materiais recicláveis no município de Cajazeiras-PB.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

#### AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu Leandro Andrade Silva, abaixo assinado, responsável pela Associação Dos Catadores de Material Reciclável de Cajazeiras – ASCAMARC (CNPJ: 06.179.042/0001-18), autorizo a realização do estudo *Riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis e garis: uma contribuição à gestão integrada de resíduos sólidos*, a ser conduzido pela Doutoranda Lívia Poliana Santana Cavalcante (Matrícula: 201413509-7), o qual será executado em consonância com as Normas e Resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos em especial a Resolução CNS 466/12. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Cajazeiras-PB, 15 de Junho de 2017.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Leandro Andrade Silva', is written over a horizontal line.

Leandro Andrade Silva  
(Presidente da ASCAMARC)

A handwritten signature in blue ink, reading 'Lívia Poliana Santana Cavalcante', is written over a horizontal line.

Lívia Poliana Santana Cavalcante  
(PPGRN/CTRNUFCG)  
(Matrícula: 201413509-7)



**Anexo A:** Parecer de Aprovação da Pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Alcides Carneiro da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

UFCG - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO ALCIDES  
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** RISCOS AMBIENTAIS AOS QUAIS ESTÃO SUBMETIDOS CATADORES DE MATERIAIS REICLÁVEIS E GARIS: UMA CONTRIBUIÇÃO À GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

**Pesquisador:** LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 70863917.8.0000.5182

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Campina Grande

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.344.539

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de doutoramento na área de recursos naturais tendo como tema de análise a gestão dos recursos hídricos.

#### Objetivo da Pesquisa:

Avaliar comparativamente os riscos ambientais que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis organizados e garis em municípios da Paraíba, no desempenho de suas atividades.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa não identifica riscos. Contudo, ao analisar os questionários percebe-se que a identificação do sujeito-pesquisado pode resultar em constrangimentos. Assim, solicitamos que retire a identificação do sujeito-pesquisado e identifique a possibilidade de constrangimento como um possível risco.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa bem estruturada.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram devidamente apresentados

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foram atendidas todas as solicitações do colegiado do CEP.

**Endereço:** Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n  
**Bairro:** São José **CEP:** 58.107-670  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

**Anexo A:** Parecer de Aprovação da Pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Alcides Carneiro da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. *Continuação.*

UFCG - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO ALCIDES  
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 2.344.539

Trabalho em consonância com os preceitos éticos da pesquisa, conforme resolução 466/12 do CNS.  
Assim sendo somos de parecer APROVADO.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_796662.pdf	25/09/2017 16:10:23		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDoutorado.pdf	25/09/2017 16:05:05	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	Ficha1.pdf	25/09/2017 15:43:29	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	25/09/2017 15:41:53	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	entrevista2.pdf	25/09/2017 15:36:08	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	entrevista1.pdf	25/09/2017 15:35:35	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	etica.pdf	25/09/2017 15:31:52	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	06/07/2017 20:17:33	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	sma.jpg	06/07/2017 18:28:53	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	ascamarc.jpg	27/06/2017 14:12:23	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	secretaria.jpg	27/06/2017 14:11:02	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	aclms.png	27/06/2017 14:08:22	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito

**Endereço:** Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n  
**Bairro:** São José **CEP:** 58.107-670  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

**Anexo A: Parecer de Aprovação da Pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Alcides Carneiro da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Continuação.**



Continuação do Parecer: 2.344.539

Outros	ascare.jpg	27/06/2017 14:07:04	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	emlur.jpg	27/06/2017 14:04:29	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	arensa.jpg	27/06/2017 14:03:06	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	sesuma.jpg	27/06/2017 14:02:12	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	divulgacao.jpg	16/06/2017 17:59:31	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Outros	compromisso.jpg	16/06/2017 17:51:26	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito
Folha de Rosto	images.pdf	05/05/2017 17:54:46	LIVIA POLIANA SANTANA CAVALCANTE	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMPINA GRANDE, 23 de Outubro de 2017

\_\_\_\_\_  
**Assinado por:**  
**Januse Nogueira de Carvalho**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n  
**Bairro:** São José **CEP:** 58.107-670  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

**Anexo B:** Termo de consentimento livre e esclarecido a ser apreciado pelos catadores de materiais recicláveis organizados, que atuam nos municípios de João Pessoa-PB, Campina Grande-PB, Sumé-PB e Cajazeiras-PB.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS- PPRN  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS- CTRN

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: ***Gestão integrada de resíduos sólidos e riscos que estão expostos catadores de materiais recicláveis***

#### **A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS:**

A importância de estudar a temática está em avaliar as condições de trabalho que estão submetidos catadores de materiais recicláveis em municípios da Paraíba, considerando a exposição desses profissionais aos riscos ambientais no desempenho de suas atividades. O objetivo deste projeto é avaliar de forma comparativa as condições de trabalho que estão submetidos catadores de materiais recicláveis nos municípios de João Pessoa-PB, Campina Grande-PB, Sumé-PB e Cajazeiras-PB, considerando a exposição aos riscos ambientais no desempenho de suas atividades, e sua inserção em políticas públicas. Os dados serão coletados por meio da aplicação de *checklist*, exames laboratoriais (agente químico e biológico), entrevistas semiestruturadas e registro fotográfico com os catadores de materiais recicláveis organizados. Destaca-se que em nenhum momento será revelado à identidade do participante.

#### **DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS**

A pesquisa não acarretará riscos ou desconfortos para os participantes. Nesse viés, busca-se efetivamente a não identificação dos indivíduos entrevistados, evitando-se a divulgação de dados pessoais (nome, apelidos, endereço, entre outros) ou registro fotográfico, a ausência dessa preocupação constitui-se um risco para os atores envolvidos no respectivo estudo, ocasionando constrangimentos e desconfortos. Contudo, ao cooperar com a pesquisa, o voluntário estará contribuindo para identificação das situações que os submetem a riscos ambientais, dessa forma será possível apontar alternativas que possam reduzir ou mitigar os riscos ambientais identificados, colaborando também para o melhor desempenho no contexto da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, tornando visível o invisível, possibilitando um novo entrever.



**FORMA DE ACOMPANHAMENTO**

O *checklist*, os exames laboratoriais (agente químico e biológico), as entrevistas semiestruturadas e os registros fotográficos serão previamente agendadas, respeitando a disponibilidade dos entrevistados. Vale ressaltar que o pesquisador poderá voltar ao local de coleta dos dados e ter novo contato com os entrevistados, caso ache necessário.

**GARANTIA DE ESCLARECIMENTO E LIBERDADE DE RECUSA**

O voluntário será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Também é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua colaboração é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

**DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL**

Eu, \_\_\_\_\_ fui informada (o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. Em caso de dúvidas poderei chamar a discente Lívia Poliana Santana Cavalcante, professora orientadora Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima e professora coorientadora Dra. Monica Maria Pereira da Silva nos respectivos telefones (83) 988335820, (83) 21011349 (83) 988418502, e ou o CEP/ HUAC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José. Campina Grande- PB. Telefone: (83) 2101-5545.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

---

Assinatura do participante

---

Assinatura do pesquisador

---

Assinatura da testemunha

**Anexo C:** Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente de acordo com a Norma Regulamentadora nº 15 do Ministério do Trabalho.

<b>Nível de Ruído (dB)</b>	<b>Máxima exposição diária permissível</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

**Fonte:** Brasil (1978).

**Anexo D:** Certificado de Calibração do Termômetro Digital, modelo KR380, Fabricante AKROM, atestando a confiança na usabilidade do equipamento.



## Certificado de Calibração nº 22874

Folha 1/1

**Objeto:** Termômetro Digital com Mira Laser

**Nº de autenticação:** ----

**Fabricante:** AKROM **Modelo:** KR380 **Série:** 14435/01

**Cliente:** Livia Poliana Santana Cavalcante  
Campina Grande - PB

**Data da calibração:** 09/03/2017 **Data da emissão:** 09/03/2017

**Procedimento:** Os procedimentos utilizados para a calibração estão de acordo com o MT 004 ed. 01 rev.00.

**Padrões Utilizados:**

- Medidor de Umidade e Temperatura com certificado de calibração 67.967/2015 - Validade: 04/2018.

**Rastreabilidade:**

- Termohigrômetro Digital com certificado de calibração RBC LV24865-14-RO.
- Termohigrômetro Digital(Ambiente) com certificado de calibração RBC LV27330-14-RO.
- Barômetro Digital com certificado de calibração RBC LV25315-14-RO.

**Condições Ambientais:** Temperatura:  $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$  Umidade Relativa do Ar: entre 35 e 70%

**Incerteza de Medição:** Vide tabela de resultados para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

### RESULTADOS OBTIDOS

	CALIBRAÇÃO		
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
VM (°C)	25,0	99,8	199,7
VVC (°C)	25,0	100,0	200,0
EM (°C)	0,0	-0,2	-0,3
IM (°C)	0,5	0,5	0,5
k	2,0	2,0	2,0

### CONVENÇÕES

VVC	Valor Verdadeiro Convencional
VM	Valor Médio de cada ponto
EM	Erro de Medição (VM - VVC)
IM	Incerteza de Medição, para um nível de confiança de 95 %.

Fernando Kauer  
Responsável Técnico  
CREA: RS177080

- Não é permitida a reprodução parcial deste documento sem a prévia autorização da Instrusul Instrumentos de Medição.
- Os resultados são válidos somente para o estado do objeto no momento da medição.

instrusul@instrusul.com.br

Rua Padre Claret, 863 - CEP 93280-260 - Centro - Esteio - Fone 51 3459.6491

www.instrusul.com.br

**Anexo E.** Certificado de Calibração do Decibelímetro, modelo INS-824, Fabricante Instrusul, atestando a confiança na usabilidade do equipamento.



## Certificado de Calibração nº 22873

Folha 1/1

**Objeto:** Decibelímetro Digital

**Nº de autenticação:** ----

**Fabricante:** Instrusul **Modelo:** INS-824 **Série:** 2016041265

**Cliente:** Lívia Poliana Santana Cavalcante  
Campina Grande - PB

**Data da calibração:** 9/3/2017 **Data da emissão:** 9/3/2017

**Procedimento:** Os procedimentos utilizados para a calibração estão de acordo com o MT 001 ed. 01 rev.01.

**Padrões Utilizados:**  
- Calibrador de nível sonoro, com certificado de calibração nº RBC A0446/2016 - Validade: 10/2018.

**Condições Ambientais:** Temperatura:  $23 \pm 3^\circ\text{C}$  Umidade Relativa do Ar: entre 35 e 70%

**Incerteza de Medição:** Vide tabela de resultados para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

### RESULTADOS OBTIDOS

#### CALIBRAÇÃO

	Frequência A	
	93,20	113,30
<b>VM (dB)</b>	93,20	113,30
<b>VVC (dB)</b>	94,00	114,00
<b>EM (dB)</b>	-0,80	-0,70
<b>IM (dB)</b>	0,50	0,50
<b>k</b>	2,00	2,00

#### CONVENÇÕES

VVC	Valor Verdadeiro Convencional
VM	Valor Médio de cada ponto
EM	Erro de Medição (VM - VVC)
IM	Incerteza de Medição, para um nível de confiança de 95 %.

Fernando Kasper  
Responsável Técnico  
CREA: RS177080

- Não é permitida a reprodução parcial deste documento sem a prévia autorização da Instrusul Instrumentos de Medição.
- Os resultados são válidos somente para o estado do objeto no momento da medição.

instrusul@instrusul.com.br

Rua Padre Claret, 863 - CEP 93280-260 - Centro - Esteio - Fone 51 3459.6491

www.instrusul.com.br