



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL  
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

**ROGÉRIO LIMA DOS SANTOS**

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR) EM UMA EMPRESA DE COLETA,  
TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE  
SERVIÇOS DE SAÚDE**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2022**

ROGÉRIO LIMA DOS SANTOS

**ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR) EM UMA EMPRESA DE COLETA,  
TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE  
SERVIÇOS DE SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a/ao Coordenação /Departamento do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

**Orientador:** Prof. Dr. Whelton Brito dos Santos

**Coorientadora:** Me. Amanda Laurentino Torquato

**CAMPINA GRANDE – PB  
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237a Santos, Rogerio Lima dos.  
Análise Preliminar de Risco (APR) em uma empresa de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde [manuscrito] / Rogerio Lima dos Santos. - 2022.  
24 p. : il. colorido.  
  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.  
"Orientação : Prof. Dr. Whelton Brito dos Santos, Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."  
"Coorientação: Profa. Ma. Amanda Laurentino Torquato, UFCG - Universidade Federal de Campina Grande"  
1. Níveis de risco. 2. Resíduos Sólidos. 3. Coleta de resíduos. 4. Serviços de saúde. I. Título

21 ed. CDD.363.728.5

ROGÉRIO LIMA DOS SANTOS

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR) EM UMA EMPRESA DE COLETA,  
TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE  
SERVIÇOS DE SAÚDE

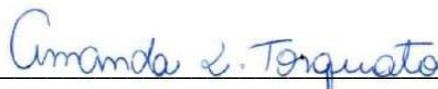
Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)  
apresentado a/ao Coordenação /Departamento  
do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental  
da Universidade Estadual da Paraíba, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Aprovada em: 07/12/2022.

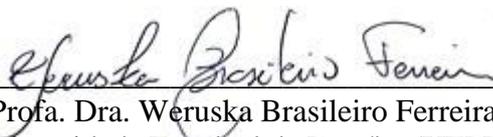
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Whelton Brito dos Santos (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Me. Amanda Laurentino Torquato  
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)



Profa. Dra. Weruska Brasileiro Ferreira  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Marcia Ramos Luiz  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

**CAMPINA GRANDE – PB  
2022**

Dedico este trabalho ao Deus misericordioso que me sustentou em todas as dificuldades, aos meus pais e familiares pelo acolhimento, dedicação, companheirismo e amizade.

“Se conscientizarmos que segurança no trabalho é essencial, então a saúde se tornará uma consequência.”

- Charlison Soares Bispo.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Coleta de resíduos.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2</b>	<b>Coleta e transporte .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3</b>	<b>Tratamento e incineração .....</b>	<b>8</b>
<b>1.3.1</b>	<b><i>Autoclavagem.....</i></b>	<b>8</b>
<b>1.3.2</b>	<b><i>Incineração .....</i></b>	<b>8</b>
<b>1.4</b>	<b>Destinação final.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Caracterização da empresa .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Levantamento dos fatores de risco de acidentes .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>Riscos ambientais.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4</b>	<b>Mapa de riscos .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>Análise preliminar de risco .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização e avaliação do risco .....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>20</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>22</b>

## **ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR) EM UMA EMPRESA DE COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

### **PRELIMINARY RISK ANALYSIS (APR) IN A COMPANY OF COLLECTION, TRANSPORT AND FINAL DISPOSAL OF WASTE FROM HEALTH SERVICES**

Rogério Lima dos Santos\*  
Whelton Brito dos Santos\*\*  
Amanda Laurentino Torquato

#### **RESUMO**

O contínuo aumento da geração de resíduos sólidos coloca em destaque vários questionamentos para a sociedade, dentre eles, o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida das pessoas, ambos estão conectados e recebem influência da cultura do consumo humano, este fator gera consequências diretas no cotidiano das pessoas e organizações que trabalham no gerenciamento desses resíduos gerados. Nesta pesquisa, aplicou-se a análise preliminar de riscos em uma empresa de gestão de resíduos de serviços de saúde localizada na cidade de Campina Grande, objetivando a identificação dos agentes ocupacionais, a avaliação dos níveis de riscos existentes e propor medidas para eliminar ou diminuir a exposição do trabalhador a tais riscos. A análise foi realizada por meio da utilização do Programa de Gerenciamento de Riscos e da divisão do Grupo Homogêneo de Exposição (GHE) que viabilizou o estudo de cada setor da empresa os riscos inerentes de cada função. Os resultados obtidos no estudo, demonstra que os riscos mais frequentes nesse ambiente laboral são os ergonômicos e de acidentes, pois podem estar presentes em todos os setores. O percentual dos níveis de riscos observados foi de 59,5% para o nível 2 (menor), 21,5% para o 3 (moderado), para o nível desprezível 14,2%, e de 4,8% para o nível 4 (sério), na análise realizada não houve ocorrência de riscos de nível crítico. Com esses dados, juntamente com o resultado do mapa de riscos pode-se ter uma clareza de quais os setores do empreendimento oferecem riscos mais graves e quais tipos de riscos são mais frequentes, facilitando assim, a tomada de decisão por parte dos gestores da segurança do trabalho.

**Palavras-chave:** Níveis de risco; Resíduos de serviços de saúde; Análise de risco; Agentes ocupacionais.

#### **ABSTRACT**

The continuous increase in the generation of solid waste highlights several questions for society, among them, the sustainable development and quality of life of people, both are connected and receive influence from the culture of human consumption, this factor generates direct consequences in the daily lives of people and organizations working in the management of these generated waste. In this research, the preliminary risk analysis was applied in a health service waste management company located in the city of Campina Grande, aiming at identifying occupational agents, evaluating existing risk levels and proposing measures to eliminate or decrease the worker's exposure to such risks. The analysis was performed through the use of

---

\* Nota de rodapé contendo breve currículo do primeiro autor e endereço eletrônico.

\*\* Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental, Mestre em Engenharia Civil e Ambiental e Doutor em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais. Professor Substituto do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UEPB (DESA/UEPB). Email: [whelton.brito@servidor.uepb.edu.br](mailto:whelton.brito@servidor.uepb.edu.br)

the Risk Management Program and the division of the Homogeneous Exposure Group (GHE) that enabled the study of each sector of the company the inherent risks of each function. The results obtained in the study demonstrate that the most frequent risks in this work environment are ergonomic and accident, as they may be present in all sectors. The percentage of risk levels observed was 59.5% for level 2 (lower), 21.5% for 3 (moderate), for negligible level 14.2%, and 4.8% for level 4 (serious), in the analysis performed there was no occurrence of critical level risks. With this data, together with the result of the risk map, one can have a clarity of which sectors of the enterprise offer more serious risks and what types of risks are more frequent, thus facilitating the decision-making by managers of occupational safety.

**Keywords:** Risk levels. Waste health services. Risk analysis. Occupational agents.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o último Panorama de Resíduos Sólidos publicado pela ABRELPE em 2020, naquele ano cerca de 82,5 milhões de toneladas de resíduos foram geradas, ou 225.965 toneladas diárias de resíduos no país, com um montante coletado de 76,1 milhões de toneladas coletadas no ano de 2020, o que implica em uma cobertura de coleta de 92,2%. No Brasil, a maior parte dos RSU coletados seguiu para disposição em aterros sanitários, com 46 milhões de toneladas enviadas para esses locais em 2020, superando a marca dos 60% dos resíduos coletados que tiveram destinação adequada no país. Por outro lado, áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda estão em operação e receberam quase 40% do total de resíduos coletados (ABRELPE, 2020).

Nos últimos anos, houve um aumento na quantidade de resíduos sólidos gerados assim como também na quantidade coletada para disposição em aterro sanitário. Um dos fatores que contribuiu efetivamente para que esse aumento ocorresse foi a pandemia da COVID-19 que afetou drasticamente o comportamento de consumo humano, a geração dos resíduos passou a se concentrar principalmente nos domicílios e serviços como o delivery passou a ser muito mais requerido. Assim como influenciou na quantidade de resíduos domiciliares gerados, a pandemia também teve forte influência no expressivo aumento de resíduos de serviços de saúde, que passaram a ser mais solicitados.

Em 2020, em decorrência do aumento no número de internações hospitalares e atendimentos de saúde por conta da pandemia da Covid-19, cerca de 290 mil toneladas de resíduos de serviços de saúde foram coletadas nos municípios brasileiros, com um índice de coleta per capita em torno de 1,4 kg por habitante no ano (ABRELPE, 2020).

Neste cenário, as empresas que trabalham com a coleta e destinação final de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) passaram a ter um papel ainda mais importante na destinação final adequada desses resíduos que necessitam de um cuidado ainda maior do que os resíduo doméstico, já que aqueles têm grandes probabilidades de estarem contaminados por vírus, bactérias, parasitas e/ou outros agentes infectantes. O atual cenário da destinação final dos RSS, conta com algumas soluções usuais para tratar o lixo antes do descarte em aterro sanitário, a tecnologia mais empregada é a de incineração com cerca de 43,4%, outro processo utilizado é a autoclavagem e é realizada em 21,6% dos resíduos, uma pequena parte, cerca de 4,8% são tratadas por meio de micro-ondas e pouco mais de 30% recebem outras destinações (ABRELPE, 2020).

Uma outra preocupação que surge pelo aumento de geração e necessidade de coleta dos RSS, é as condições em que trabalham os colaboradores que diretamente fazem parte desses processos de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos. Estes trabalhadores estão expostos a diversos agentes de risco, que podem ser físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Com a necessidade de reduzir a exposição aos agentes

ocupacionais e aos acidentes de trabalho gerando ambientes com condições seguras, foram criadas as Normas Regulamentadoras (NR) a partir da lei N° 6.514 de 1977, e pela Portaria N° 3.214.

### **1.1 Coleta de resíduos**

A empresa disponibiliza para seus clientes bombonas plásticas estanques, que garantem coleta e transporte com segurança. Os próprios clientes devem acondicionar de forma adequada os resíduos nas bombonas, para que seja realizado o transporte.

### **1.2 Coleta e transporte**

A empresa dispõe de frota de caminhões próprios para o transporte de resíduos especiais, perigosos e não perigosos, em conformidade com as normas específicas.

### **1.3 Tratamento e incineração**

Os resíduos são recebidos em bombonas hermeticamente fechadas, e posteriormente são segregados de acordo com suas características previamente informadas pelo gerador através dos planos de gerenciamento de resíduos no ato da contratação, e encaminhados para a área adequada para pesagem e tratamento.

#### **1.3.1 Autoclavagem**

A descontaminação com utilização de vapor em altas temperaturas (autoclavagem) - É um tratamento que consiste em manter o material contaminado em contato com vapor de água, a uma temperatura elevada, durante período suficiente para destruir potenciais agentes patogênicos ou reduzi-los a um nível que não constitua risco. O processo de autoclavagem inclui ciclos de compressão e de descompressão de forma a facilitar o contato entre o vapor e os resíduos. O valor de pressão de trabalho é da ordem de  $4,8 \text{ kgf/cm}^2$  e a temperatura atinge os  $150^\circ\text{C}$ .

O processo de autoclave, apresenta algumas vantagens:

- Custo operacional relativamente baixo;
- Não emite efluentes gasosos;
- O efluente líquido é estéril;
- A manutenção é relativamente fácil e barata quando comparada a outras formas de tratamento.

A autoclave é alimentada por uma caldeira Ecal modelo VRI- 1000 QM GN, alimentada a gás natural. As comprovações de esterilização são realizadas através de indicadores biológico e químico.

#### **1.3.2 Incineração**

A incineração é um processo de destruição térmica realizado sob temperatura elevada, onde há redução de peso, volume e características de periculosidade dos resíduos, com a consequente eliminação de microrganismos patogênicos através do processo de combustão controlada.

A construção do equipamento é em estrutura de perfis de Aço Carbono laminado e fechamento em chapas de aço com um conjunto montado e transportável e isolado com refratário.

O combustível auxiliar dos incineradores é o gás natural, e como comburente é utilizado oxigênio, inserido nas câmaras através de ventiladores.

Para monitoramento das emissões atmosféricas são utilizados 03 analisadores de gases (01 analisador CO e O<sub>2</sub> modelo MAMOS MADUR; 02 analisadores CO e O<sub>2</sub> modelo G\_SERIES ASA) e 03 medidores de material particulado (01 modelo Sintrol e 02 SWR-PCME – Modelo ProSens).

#### **1.4 Destinação final**

Após a etapa de tratamento, é realizada a disposição final dos resíduos descontaminados em aterros sanitários devidamente licenciados, observando as normas operacionais específicas que evitem danos ou riscos à saúde e à segurança pública, minimizando os impactos ambientais adversos.

Para ter um controle da exposição dos trabalhadores aos agentes ambientais, eliminar e/ou mitigar os riscos, a gestão de saúde e segurança do trabalho dentro das organizações deve-se utilizar de ferramentas que facilitem a antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos agentes nocivos à saúde dos colaboradores. A análise de risco é uma metodologia que pode ser utilizada para segurança do trabalho, é responsável por identificar os riscos presentes no ambiente, para que possam ser analisados e conforme os resultados são adotadas medidas que possam garantir a segurança e prevenção de futuros acidentes (ALMEIDA; NASCIMENTO; NUNES, 2018).

O processo de gerenciamento de risco começa com identificação destes e, portanto, qualquer método de estimativa de risco deve começar da mesma forma. Este processo deve considerar as incertezas inerentes da estimativa e eventos indesejáveis (incluindo riscos específicos do projeto e riscos externos que podem afetar o projeto) (CALDEIRA, 2015).

A Análise Preliminar de Riscos é uma ferramenta eficaz para a identificação de potenciais riscos no ambiente de trabalho. Este método aponta os elementos e fatores ambientais que representam perigo e analisa de maneira detalhada cada uma das etapas do processo, possibilitando assim a escolha das ações mais adequadas para minimizar a possibilidade de acidentes (MAIA, 2014).

Com isso, o objetivo deste trabalho é de aplicar a metodologia da Análise Preliminar de Riscos, com o intuito de identificar, categorizar, descrever e ainda propor soluções para eliminar e/ou mitigar os riscos existentes em uma empresa privada que realiza coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde no município de Campina Grande/PB.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Caracterização da empresa**

A empresa escolhida para aplicação do método de Análise de Riscos, é dividida em 3 unidades: Unidade de Tratamento, onde se realiza todo o processo de tratamento térmico (autoclavagem ou incineração) dos resíduos infectantes; Unidade de Transbordo, com atividades de coleta de RSS com destino a unidade de tratamento; e Administração, com as atividades de planejamento logístico, comercial e administrativo/gerencial. É especializada na coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos industriais, resíduos de serviço de saúde dos grupos A, B e E, resíduos de classe IIA e IIB e classe I. Dentre esses resíduos em sua

maioria estão os de RSS. Tem como missão gerenciar resíduos e controlar riscos, garantindo a busca por um meio ambiente ecologicamente equilibrado e seguro, oferecendo soluções de excelência ao cliente.

No que diz respeito à classificação de risco, a organização está enquadrada como grau de risco igual a 3, segundo a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE - 3812-2/00). Conta com 72 trabalhadores, e é considerada de pequeno porte.

## 2.2 Levantamento dos fatores de risco de acidentes

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizado um estudo de campo observando o ambiente laboral e também a análise do Programa de Gerenciamento de Riscos, com o intuito de catalogar os principais riscos existentes nos diversos setores de trabalho da empresa avaliada. Após as análises desses riscos são propostas medidas que visam neutralizá-los ou mitigar as consequências geradas por eles, tendo como objetivo contribuir com a adoção de medidas que proporcionem benefícios relacionados à saúde e segurança no trabalho.

Para identificação de perigos e avaliação de riscos foi realizada a caracterização dos quatro elementos primordiais do reconhecimento, o ambiente, a atividade, o empregado e o agente. Para o facilitar tratamento desses dados iremos utilizar a ferramenta do Grupo Homogêneo de Exposição (GHE), que corresponde a um grupo de trabalhadores que estão sujeitos a condições com idênticas probabilidades de exposição a um determinado agente de risco. Os Quadros 1 e 2 descrevem, respectivamente, o GHE e as atividades por cargo de trabalho.

**Quadro 1 – Grupo Homogêneo de Exposição (GHE)**

GHE	CARGOS
Administração 01 (Administrativo, gerência);	Auxiliar de escritório; Supervisor de logística; Supervisor; Supervisor(a) financeiro(a).
Administração 02 (Vendas e Cobrança).	Agente de cobrança; Negociador.
Unidade de transbordo 02 (Coleta de resíduos, pesagem estocagem);	Agente de limpeza.
Unidade de transbordo 01 (Coleta de resíduos de serviços de saúde).	Motorista.
Unidade de tratamento 01 (Coleta de resíduos de serviços da saúde)	Motorista.
Unidade de tratamento 02 (Coleta de resíduos. Acondicionamento em caminhões)	Agente de limpeza.
Unidade de tratamento 03 (Pesagem, estocagem, movimentação de resíduos na base); Unidade de tratamento 05 (mecânica).	Agente de limpeza.
Unidade de tratamento 04 (autoclavagem, incineração);	Operador de máquinas e utilidades.
Unidade de tratamento 05 (mecânica).	Mecânico.
Unidade de tratamento 06 (lavagem de bombonas).	Agente de limpeza;
Unidade de tratamento 07 (Supervisão operacional, ambiental, mecânica e sesmt).	Auxiliar de logística; Analista ambiental; Supervisor
Unidade de tratamento 08 (Administrativo)	Jovem Aprendiz

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

- Administração 01 e 02: as salas são construídas em estrutura de pré-moldados com alvenaria de vedação, teto em estruturas metálicas com forro em PVC, piso de concreto com revestimento em cerâmica, pé direito aproximadamente de 3 metros, iluminação artificial e natural e ventilação artificial.
- A unidade de transbordo e todas as unidades de tratamento ficam localizadas em um mesmo galpão, construído em estruturas de pré-moldados, com alvenaria de vedação,

pé direito aproximadamente 10 metros, cobertura em telhas de zinco translúcidas, piso de concreto, iluminação natural e artificial e ventilação natural.

**Quadro 2 – Descrição das atividades por cargo**

CARGOS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Supervisor	Executar os serviços de acompanhamento e supervisão dos processos operacionais. Dar suporte aos trabalhadores, orientar e planejar procedimentos operacionais. Elaborar relatórios de controle operacional.
Auxiliar de compras	Fazer cotações de materiais, produtos e serviços.
Estagiário	Auxiliar na implantação do sistema de gestão ambiental, recebimento de MTRs, auxiliar na confecção de PGRSS.
Analista ambiental	Auxiliar na preparação de cursos de capacitação, controle de EPT's, acompanhamento das licenças ambientais, auxílio na implantação do sistema de gestão ambiental.
Auxiliar de logística	Executar os serviços auxiliares de apoio a administração geral, departamento pessoal, financeiro, comercial e demais serviços administrativos.
Motorista	Executar serviços de dirigir veículos, conferir resíduos coletados.
Motorista carreteiro	Dirigir e manobrar caminhões carretas, no transporte e entregas de resíduos em geral.

Continua.

Continuação.

CARGOS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
Agente de Limpeza	Executar serviços de coleta, identificação e pesagem de resíduos. Carregar caminhão com os recipientes vazios para serem efetuadas as coletas. Lavagem de bombonas
Operador de máquinas e utilidades	Preparam máquinas e equipamentos para operação e controlam o funcionamento da caldeira, autoclave e a qualidade da água. Operam sistemas de bombeamento e compressores de ar e abastecem a autoclave com resíduos.
Mecânico	Realizar ações de adequação e de manutenção preventiva em toda frota de veículos, realizar procedimentos de manutenção nos equipamentos da produção e correlacionados, confeccionar peças e ferramentas de auxílio a produção, realizar pequenas instalações e reparações elétricas e realizar procedimentos de manutenção predial.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

### 2.3 Riscos ambientais

A Norma Regulamentadora número 09 (NR-9), estabelece os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes químicos, físicos e biológicos quando identificados no Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, previsto na NR-1, e subsidiá-lo quanto às medidas de prevenção para os riscos ocupacionais. Para que a avaliação seja mais abrangente é importante considerar os riscos ergonômicos e de acidentes, que também estão presentes no ambiente laboral. O Quadro 3, exemplifica quais são os agentes de riscos ocupacionais (BRASIL, 2021).

**Quadro 3 – Riscos ocupacionais**

Grupo I - Agentes químicos	Grupo II - Agentes físicos	Grupo III - Agentes biológicos	Grupo IV - Agentes ergonômicos	Grupo V - Agentes mecânicos
Poeira; Fumos; metálicos; névoas; vapores; gases; substâncias, compostos ou produtos químicos em geral.	Ruído; Vibração; Radiação ionizante e não ionizante; Pressões anormais; Temperaturas extremas (frio e calor); Umidade.	Vírus; Bactéria; Protozoários; Fungos; Bacilos; Parasitas.	Trabalho físico pesado; Posturas incorretas; Treinamento inadequado/inexistente; Jornadas prolongadas de trabalho; Trabalho noturno; Desconforto; Monotonia.	Arranjo físico deficiente; Máquinas sem proteção; Matéria-prima fora de especificação; Equipamentos inadequado-defeituosos ou inexistentes; Iluminação deficiente; Eletricidade; Incêndio ou explosão; Animais peçonhentos.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

De acordo com o item 5.3.1 da NR-5 que trata das atribuições da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), diz que essa equipe deve registrar a percepção dos riscos dos trabalhadores, em conformidade com o subitem 1.5.3.3 da NR-1, por meio do mapa de risco ou outra técnica ou ferramenta apropriada à sua escolha, sem ordem de preferência, com assessoria do Serviço Especializado em Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, onde houver (BRASIL, 2021).

## 2.4 Mapa de riscos

O mapa de riscos é a representação gráfica do reconhecimento dos riscos existentes nos locais de trabalho, por meio de círculos de diferentes tamanhos; e cores. O seu objetivo é informar e conscientizar os trabalhadores pela fácil visualização desses riscos. É um instrumento que pode ajudar a diminuir a ocorrência de acidentes do trabalho objetivo que interessa aos empresários a aos trabalhadores.

## 2.5 Análise preliminar de risco

Para que fosse possível a implementação da ferramenta de análise preliminar de riscos, foi necessário organizar as informações em uma planilha dividida por GHE. A planilha (Quadro 4) é composta por 9 (nove) colunas que irão ser preenchidas com o GHE, fator de risco, agente, fontes geradoras, possíveis danos, as recomendações e categorias que são divididas em frequência, severidade e risco.

**Quadro 4 – Planilha de Análise de Riscos**

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO								
GHE	Fator de risco	Agente	Fonte(s) geradora(s)	Possível dano	Categorias			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

A coluna do GHE, classifica qual é o setor de trabalho em que um grupo de trabalhadores estão expostos aos mesmos agentes de riscos.

A coluna do fator de risco identifica a fonte ou situação com o potencial de provocar ferimentos humanos e/ou danos à saúde. Já a terceira coluna da planilha, classifica qual é o agente causador do risco, que pode ser físico, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes/mecânicos. As consequências estão descritas na coluna de “Possível dano”.

A análise de risco começa a ser determinada de fato, na coluna “categorias” onde vamos aplicar a metodologia dessa análise para determinar o nível do risco com base na matriz, indicando a frequência e a severidade dos eventos indesejáveis, indicados nos Quadro 4 e 5.

O Quadro 5 descreve qualitativamente as categorias de frequência ou probabilidades de ocorrência de determinados riscos. São 5 (cinco) categorias que vão de A (extremamente remota), indicando que dificilmente existe a possibilidade de ocorrer o evento indesejável à E (frequentemente), o que indica que o evento deve ocorrer várias vezes durante o processo.

**Quadro 5 – Categorias de frequência dos riscos**

Categoria	Denominação	Faixa de frequência (anual)	Descrição
A	Extremamente remota	$F < 10^{-4}$	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação
B	Remota	$10^{-4} < F < 10^{-3}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/instalação
C	Improvável	$10^{-3} < F < 10^{-2}$	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação

D	Provável	$10^{-2} < F < 10^{-1}$	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do processo/instalação
E	Frequente	$F > 10^{-1}$	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação

Fonte: AGUIAR (2014).

Em relação a severidade (Quadro 6) a divisão se dá por 4 (quatro) categorias, I, II, III e IV, o limite inferior indicando danos menores ou insignificantes e o limite superior danos catastróficos para aquele determinado processo.

**Quadro 6 – Categorias de severidade dos riscos**

Categoria	Denominação	Descrição/Características
I	Desprezível	Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente; Não ocorrem lesões/ mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ ou pessoas (indústrias e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor;

Continua.

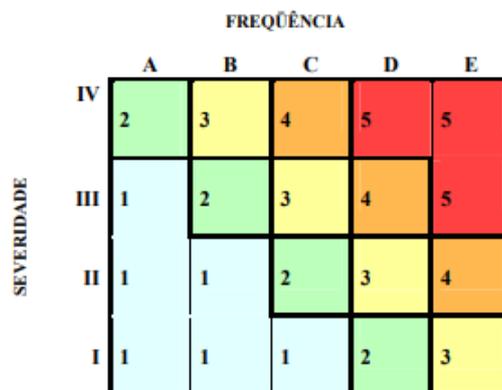
Continuação.

Categoria	Denominação	Descrição/Características
II	Marginal	Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ ou de baixo custo de reparo); Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade;
III	Crítica	Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ ou ao meio ambiente; Lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade remota de morte); Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe;
IV	Catastrófica	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (reparação lenta ou impossível); Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (empregados, prestadores de serviços ou em membros da comunidade).

Fonte: AGUIAR (2014).

O cruzamento das informações dessas duas ferramentas de frequência e severidade, possibilita a formação da matriz de riscos, que é onde classificamos em que nível aquele risco afeta o processo ou o quanto ele pode ser prejudicial aos trabalhadores expostos aos agentes. Na Figura 1 e no Quadro 7 são apresentadas, respectivamente, a matriz da classificação dos riscos e sua legenda (Frequência x Severidade)

**Figura 1 – Matriz da classificação dos riscos**



Fonte: AGUIAR (2014).

**Quadro 7 – Legenda da matriz de classificação de risco – Frequência x Severidade**

Severidade	Frequência	Risco
------------	------------	-------

I Desprezível	A Extremamente remota	1 Desprezível
II Marginal	B Remota	2 Menor
III Crítica	C Improvável	3 Moderado
IV Catastrófica	D Provável	4 Sério
	E Frequente	5 Crítico

Fonte: AGUIAR (2014).

Após realizada à classificação dos riscos de uma empresa, processo ou setor, fica visível quais riscos merecem uma atenção de maneira mais urgente e quais riscos permitem uma tolerância maior.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Caracterização e avaliação do risco**

Com base no levantamento dos dados, o Quadro 8 descreve o nível de risco aos quais os trabalhadores estão expostos.

Quadro 8 – Análise preliminar de risco (APR)

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO								
GHE	Fator de risco	Agente	Fonte(s) geradora(s)	Possível dano	Categorias			Recomendações
					Frequência	Severidade	Risco	
Administração 01 (Administrativo, Gerência) – AD 01	Situações de estresse organizacional;	Ergonômicos	Atividades administrativas de gestão.	Possíveis danos mentais e/ ou comportamentais.	C	II	2	Pausas durante a jornada de trabalho; Exames ocupacionais conforme p PCMSO.
Administração 02 (Vendas e cobranças) – AD 02	Colisão e/ ou abalroamento	Acidentes	Conduzir veículo pesado por vias públicas e estradas.	Ferimentos, contusões, fraturas, traumas.	C	II	2	Kit de primeiros socorros; Ordem de serviço; Sinalização sonora; Treinamentos admissionais e periódicos.
Unidade de transbordo 02 (Coleta de resíduos, pesagem, estocagem) – UT 01	Biológicos; Coleta e industrialização do lixo	Biológicos	Instrumentos hospitalares possivelmente contaminados	Doenças infecciosas, infectocontagiosas e parasitárias	D	III	4	Ferramenta manual para puxar os resíduos das bombonas; Sinalização de segurança; Uso dos EPI adequados.
	Levantamento e transporte manual de cargas ou volumes	Ergonômicos	Acondicionar bombonas em caminhões e plataformas	Fadiga física; distúrbios do sistema osteomuscular	C	III	3	Treinamentos admissionais e periódicos; Análise Ergonômica do Trabalho.
	Perfuração por objetos perfuro cortantes	Acidentes	Acondicionar bombonas em caminhões e plataformas	Cortes, perfuração, ferimento diversos	C	II	2	Manter bombonas fechadas durante o manuseio; Utilizar os EPI fornecidos.
	Queda de objetos e/ ou materiais	Acidentes	Acondicionar bombonas em caminhões e plataformas	Traumatismos lacero-contusos	C	II	2	Análise preliminar de riscos; Uso de EPI's.
Unidade de tratamento 01 (Coleta de resíduos de serviços de saúde) – UTRAT 01	Vibração de corpo inteiro	Físicos	Caminhão	Patologias osteomusculares; Transtorno dos nervos periféricos.	A	II	1	Bancos com amortecimento
	Postura sentada por longos períodos	Ergonômicos	Conduzir veículo pesado por vias públicas e estradas.	Doenças do sistema osteomuscular; lombalgia.	C	II	2	Treinamentos periódicos; ginástica laboral.
	Colisão e/ ou abalroamento	Acidentes	Conduzir veículo pesado por vias públicas e estradas.	Ferimentos, contusões, fraturas, traumas.	C	II	2	Kit de primeiros socorros; Sinalização sonora; Treinamentos admissionais e periódicos.
Unidade de tratamento 02 (Coleta de resíduos, acondicionamento em caminhões) – UTRAT 02	Biológicos; Coleta e industrialização do lixo	Biológicos	Instrumentos hospitalares possivelmente contaminados	Doenças infecciosas, infectocontagiosas e parasitárias	C	III	3	Exames ocupacionais periódicos; ferramenta manual tipo garra para puxar os resíduos.
	Levantamento e transporte manual de cargas ou volumes	Ergonômicos	Acondicionar bombonas em caminhões e plataformas	Fadiga física; distúrbios do sistema osteomuscular	C	III	3	Treinamentos, Análise Ergonômica do Trabalho (AET).
	Perfuração por objetos perfuro cortantes	Acidentes	Acondicionar bombonas em caminhões e plataformas	Cortes, perfuração, ferimento diversos	C	II	2	Kit de primeiros socorros; treinamentos admissionais e periódicos; luvas para proteção contra agentes mecânicos, avental.
Unidade de tratamento 03 (pesagem, estocagem, movimentação de resíduos na base– UTRAT 03	Biológicos; Coleta e industrialização do lixo	Biológicos	Instrumentos hospitalares possivelmente contaminados	Doenças infecciosas, infectocontagiosas e parasitárias	D	III	4	Luva para proteção contra agentes mecânicos; respirador purificador de ar tipo peça semifacial; avental em raspa.
	Levantamento e transporte manual de cargas ou volumes	Ergonômicos	Acondicionar bombonas em caminhões e plataformas	Fadiga física; distúrbios do sistema osteomuscular	C	III	3	Treinamentos periódicos; ginástica laboral; AET.
	Perfuração por objetos perfuro cortantes	Acidentes	Acondicionar bombonas em caminhões e plataformas	Cortes, perfuração, ferimento diversos	C	II	2	Usos dos EPI adequados para função; treinamentos periódicos.

Continua.

Continuação.

Unidade de tratamento 04 (Autoclavagem, incineração) – UTRAT 04	Calor	Físicos	Autoclave	Hipertensão arterial; Câibras de calor; sudorese intensa; catarata; desidratação e erupções na pele; intermação ou insolação.	C	II	2	Exaustores; aberturas nas paredes em cobogós; exames ocupacionais; treinamentos; fornecimento de água para hidratação
	Ruído contínuo ou intermitente	Físicos	Autoclave	Perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados	C	III	3	EPI's adequados para a função; treinamentos; sinalização de segurança; controles de temperatura e pressão.
	Biológicos; Coleta e industrialização do lixo	Biológicos	Instrumentos hospitalares possivelmente contaminados	Doenças infecciosas, infectocontagiosas e parasitárias	C	III	3	EPI's adequados para a função; treinamentos; sinalização de segurança.
	Ação de puxar e empurrar cargas	Ergonômicos	Empurrar/puxar carrinhos na autoclave	Fadiga física; distúrbios do sistema osteomuscular	C	II	2	Treinamentos periódicos; exames ocupacionais conforme o PCMSO.
	Explosão	Acidentes	Autoclave	Queimaduras de 1, 2 ou 3 graus, morte.	C	III	3	Controle de pressão e temperatura; treinamento específicos de NR-12;
	Perfuração por objetos perfuro cortantes	Acidentes	Instrumentos hospitalares possivelmente contaminados	Cortes, perfuração, ferimento diversos	C	II	2	Usos dos EPI adequados para função; treinamentos periódicos.
Unidade de tratamento 05 (mecânica) – UTRAT 05	Radiação ultravioleta	Físico	Processo de soldagem	Câncer de pele; danos aos olhos; dermatose	C	II	2	Máscara de solda tipo escurecimento automático
	Ruído contínuo ou intermitente	Físico	Máquinas e equipamentos do processo	Perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados	B	II	1	Protetor auditivo tipo plug
	Ferro, poeira metálica	Químico	Processo de soldagem	Siderose - doença pulmonar não fibrogênica	B	I	1	Respirador purificador de ar tipo peça semifacial filtrante para partículas; aberturas nas paredes em cobogós
	Hidróxido de potássio	Químico	Processo de soldagem	Irritação do trato respiratório superior, dos olhos e da pele	B	I	1	Respirador purificador de ar tipo peça semifacial filtrante para partículas; aberturas nas paredes em cobogós
	Manganês e seus compostos; fumos	Químico	Processo de soldagem	Comprometimento do sistema nervoso central	B	II	1	Respirador purificador de ar tipo peça semifacial filtrante para partículas; aberturas nas paredes em cobogós
	Calor	Físicos	Processo de soldagem	Hipotensão arterial; Câibras de calor; sudorese intensa; catarata; desidratação e erupções na pele; intermação ou insolação.	B	I	1	Abertura nas paredes em cobogós
	Exigência de condições Inadequadas para a coluna vertebral	Ergonômicos	Manutenção de máquinas e equipamentos	Alteração do sistema osteomuscular	C	2	2	Treinamentos, Análise Ergonômica do Trabalho (AET).
	Choque elétrico	Acidentes	Manutenção elétrica	Espasmos e contrações musculares; parada cardíaca e/ ou respiratória; lesões no sistema nervoso central; necrose, queimaduras e morte.	C	III	3	Kit primeiros socorros; treinamentos de NR-10; Uso dos EPI's.
	Contato com superfícies em temperatura extrema	Acidentes	Processo de soldagem	Queimaduras de 1, 2 ou 3 graus.	C	II	2	Uso de EPI's adequado para a atividade específica.
Corte/ cisalhamento/ perfuração	Acidentes	Manutenção em máquinas	Amputações, contusões e/ ou fraturas	C	II	2	Treinamentos periódicos; uso dos EPI's	

Continua.

Continuação.

Unidade de tratamento 06 (Lavagem de bombonas) – UTRAT 06	Ruído contínuo ou intermitente	Físicos	Máquinas e equipamentos do processo	Perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados	C	II	2	Uso de EPI's adequado para a atividade específica; Uso de sinalizações; delimitação de área; treinamentos periódicos.
	Umidade	Físicos	Lavagem de materiais	Perda da camada protetora da pele	D	I	2	
	Microrganismos patogênicos	Biológicos	Lavagem de materiais, instrumentos e lixo potencialmente contaminados.	Alergias, dermatites, irritações.	C	II	2	
	Execução de movimentos repetitivos; levantamento e transporte manual de cargas.	Ergonômicos	Lavagem de bombonas	Fadiga física; distúrbios do sistema osteomuscular	C	II	2	
	Queda por diferença de nível (inferior a 2m)/ queda no mesmo nível	Acidentes	Lavagem de bombonas	Ferimentos, contusões, fraturas, traumas.	C	II	2	
Unidade de tratamento 07 (Supervisão operacional, ambiental, mecânica e Sesmt) – UTRAT 07	Ruído contínuo ou intermitente	Físicos	Equipamentos dos processos	Perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados	C	II	2	Análise preliminar de riscos; uso dos equipamentos de proteção; treinamentos periódicos.
	Microrganismos patogênicos	Biológicos	Instrumentos hospitalares possivelmente contaminados	Alergias, dermatites, irritações.	D	II	3	
	Possíveis situações de estresse organizacional	Ergonômicos	Atividades administrativas de gestão.	Possíveis danos mentais e/ ou comportamentais.	C	II	2	
	Perfuração por objetos perfuro cortantes	Acidentes	Instrumentos hospitalares possivelmente contaminados	Cortes, perfuração, ferimento diversos	C	II	2	
Unidade de tratamento 08 (Administrativo) – UTRAT 08	Ruído contínuo ou intermitente	Físicos	Máquinas e equipamentos do processo	Perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados	C	II	2	Análise preliminar de riscos; uso dos equipamentos de proteção; treinamentos periódicos.
	Postura sentada por longos períodos; Possíveis situações de estresse.	Ergonômicos	Atividades administrativas de gestão.	Doenças do sistema osteomuscular; lombalgia; possíveis transtornos mentais.	C	II	2	

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

Com o estudo da Análise Preliminar de Riscos (APR) realizada no Quadro 8, foi possível notar quais riscos estão mais presentes no ambiente de trabalho e quais tem níveis de gravidade maior. A maior incidência dos riscos é relacionada à acidentes, é comum se levarmos em conta que estamos sujeitos a acidentes em praticamente todos os ambientes, o que se deve evitar é o alto nível de perigos, sua ocorrência é a mais imprevisível, pode ocorrer por descuido, imperícia ou imprudência na execução de uma atividade.

O risco de corte, foi destacado dentro desse quadro como provável, pensando no processo de descarga e pesagem dos resíduos advindos do meio hospitalar, mesmo com profissionais capacitados, é comum que as fontes geradoras de resíduos acondicionem de forma inadequada, aumentando assim o risco com perfurocortantes, por exemplo.

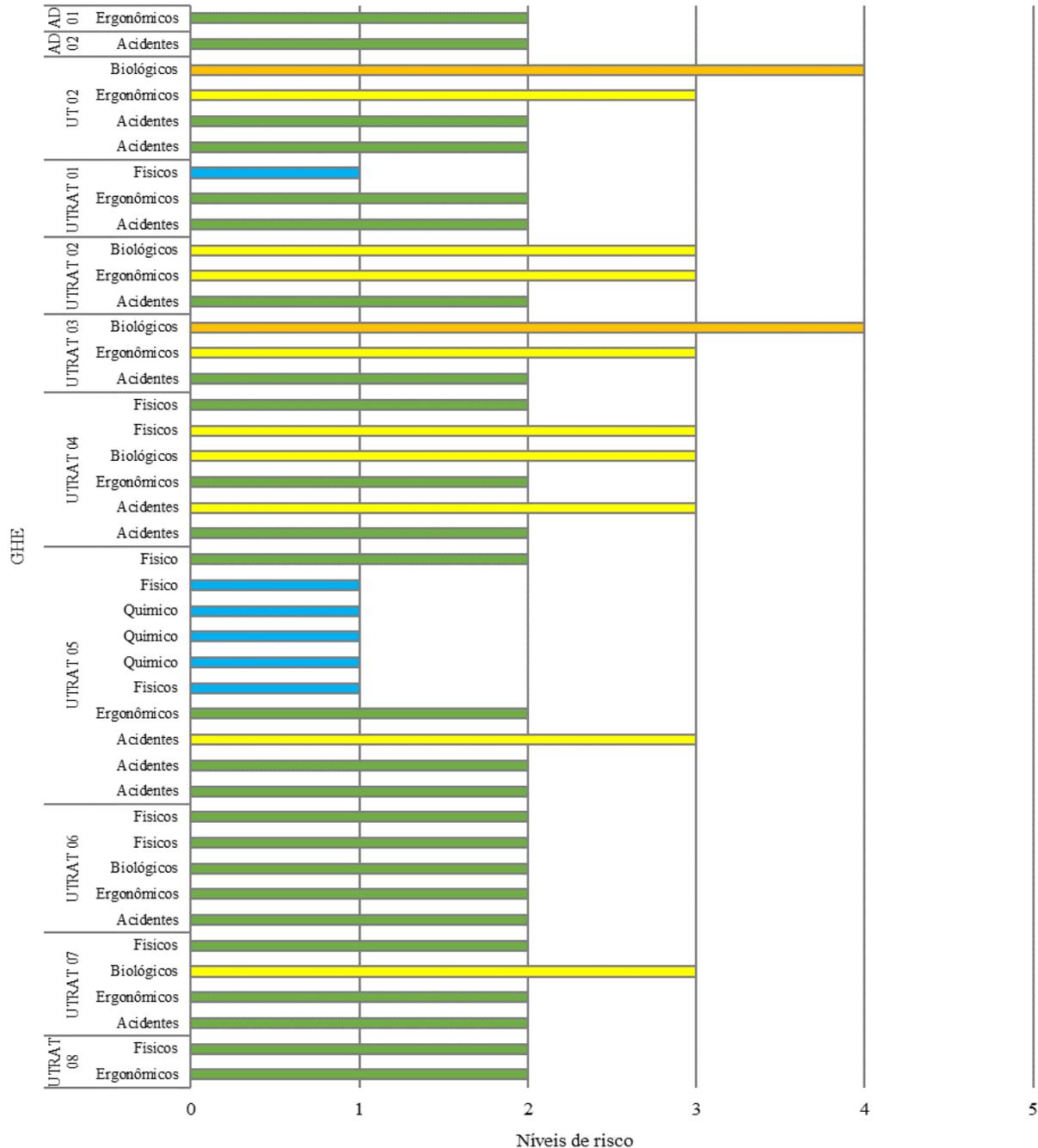
A ergonomia também é um agente de risco muito presente em todos os ambientes, isso ocorre porque não necessariamente precisa de um ambiente inadequado para que o colaborador esteja exposto a esse risco, mas sim a própria execução de tarefas desde simples até as que demandam maior esforço podem causar problemas a saúde. Por tanto, faz-se necessário a adequação dos ambientes, mobília, máquinas e ferramentas, para que o trabalhador tenha a possibilidade de utilizar de maneira correta, além disso, é imprescindível a capacitação específica para determinada função.

Dentre as classes de RSS que a empresa realiza o tratamento, estão os resíduos de classe A (infectantes), desta forma justifica a presença dos riscos biológicos existentes no processo que envolve esse tratamento. No Quadro 8 observamos que 6 (seis) diferentes setores, de um total de onze, expõem seus trabalhadores a esse agente, e sua classificação de risco varia de moderado à sério, nessas duas situações é pertinente a intervenção dos gestores da segurança do trabalho implementando medidas protetivas como o uso de equipamentos de proteção individuais (EPI).

Os agentes químicos com maior significância estão presentes nas atividades da mecânica em graus mais amenos, variando os riscos de 2 (menor) à 3 (moderados).

A Figura 2 ilustra os ambientes de trabalho que estão expostos aos níveis de riscos (menor, moderado ou sério), bem como as representações obtidas nessa análise de risco, não havendo ocorrência de riscos que se enquadrassem na categoria 5 (crítica).

**Figura 2 – Incidência dos níveis de riscos por GHE**



AD 01: Administração 01; AD 02: Administração 02; UT 02: Unidade de transbordo 02; UTRAT 01: Unidade de tratamento 01; UTRAT 02: Unidade de tratamento 02; UTRAT 03: Unidade de tratamento 03; UTRAT 04: Unidade de tratamento 04; UTRAT 05: Unidade de tratamento 05; UTRAT 06: Unidade de tratamento 06; UTRAT 07: Unidade de tratamento 07; UTRAT 08: Unidade de tratamento 08;

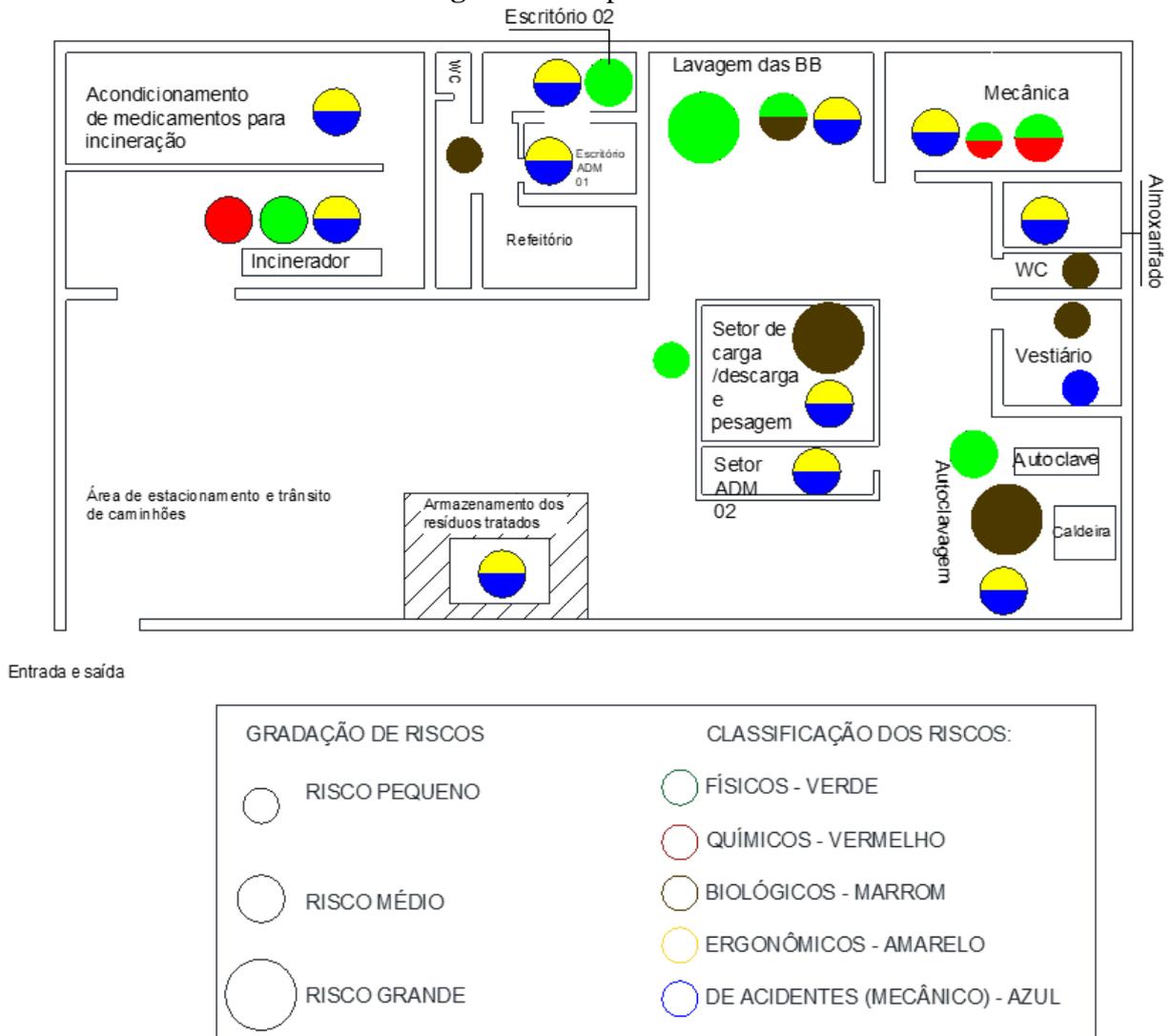
**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022.

Essa análise nos permite categorizar quais setores de trabalho oferecem riscos mais graves, auxiliando assim na tomada de decisão na hora de intervir e propor soluções mais rápidas e adequadas. A maior parte dos ambientes oferecem riscos classificados como menor e moderado, e os setores que oferecem riscos de maneira mais severa são a Unidade de tratamento 03 (pesagem, estocagem, movimentação de resíduos na base) e Unidade de transbordo 02 (Coleta de resíduos, pesagem, estocagem) que foram classificadas com nível 4, exigindo maior atenção.

Na classificação dos níveis de riscos, tivemos 5 categorias divididas como, desprezível, menor, moderado, sério e crítico. O nível 2 (menor), foi o que obteve um maior percentual de ocorrência com 59,5%, em segundo o nível 3 (moderado) obteve 21,5%, o nível 1 (desprezível) foi registrado em 6 oportunidades e por isso tem percentual de 14,2% e o nível 4 (sério) com percentual de 4,8%. Não houve nenhuma classificação de risco no nível crítico.

A partir dos resultados obtidos na análise de riscos e tomando como referência a Figura 2, elaborou-se o mapa de riscos (Figura 3) de acordo com o arranjo físico dos setores da empresa.

**Figura 3 – Mapa de riscos**



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022.

No mapa de riscos fica fácil a visualização por setor de quais agentes de riscos os trabalhadores estão expostos, no setor de autoclavagem observa-se a ocorrência de riscos físicos, ergonômicos, de acidentes e em destaque o risco biológico considerado de maior proporção. Um outro setor com características semelhantes é o de carga/ descarga e pesagem de resíduos. Como já visto na análise preliminar, os agentes ergonômicos e de acidentes são predominantes por toda a empresa de forma geral, oferecendo riscos médios.

#### 4 CONCLUSÃO

A utilização da análise de risco como ferramenta de identificação e classificação dos riscos aos quais os trabalhadores são expostos, serve como indicador e norteia os empregadores sobre quais medidas devem ser adotadas para eliminar e/ ou diminuir a exposição dos trabalhadores aos agentes prejudiciais a integridade física destes.

Os estudos sobre essa ferramenta, aplicados no processo de tratamento e destinação final dos resíduos de serviços da saúde ou em resíduos sólidos de forma geral, são importantes para aumentar o arcabouço de possibilidades nas ações de antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos existentes nesse setor, que ainda pode ser mais bem trabalhado, aumentando a segurança e melhorando a eficiência na realização das atividades laborais.

As avaliações realizadas neste artigo, são de caráter qualitativo, para efeitos de aplicações práticas recomenda-se ainda avaliações quantitativas para medir o nível de exposição aos agentes de riscos ambientais.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. A. **Metodologias de Análise de Riscos APP & HAZOP. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso.** Rio de Janeiro. Disponível em: [http://files.visaosegura.webnode.com/200000056-584dc5947a/APP\\_e\\_HAZOP.pdf](http://files.visaosegura.webnode.com/200000056-584dc5947a/APP_e_HAZOP.pdf) Acesso em: 08 de novembro de 2022.
- ALMEIDA, C. G.; NASCIMENTO, T. E. NUNES, N. M. S. **A importância da Segurança no Trabalho Para as Organizações.** Revista Científica Interdisciplinar, [s.l.], v 3, n 2, p. 85-98, jul./dez. 2018.
- BRASIL. **Apostila do Curso Sobre Estudo de Análise de Riscos e Programa de Gerenciamento de Riscos.** MMA – Ministério do Meio Ambiente. Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso em: 05 novembro de 2022.
- BRASIL, Ministério do Trabalho e Previdência. NR-9 – **Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2021-com-anexos-vibra-e-calor.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. NR 1 – **Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais.** Brasília: Ministério da Economia, 2020. Disponível em: [https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST\\_normas\\_regulamentadoras/NR-01-atualizada-2020.pdf](https://sit.trabalho.gov.br/portal/images/SST/SST_normas_regulamentadoras/NR-01-atualizada-2020.pdf). Acesso em: 10 de novembro de 2022.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Previdência. NR 05 – **Comissão Interna de Prevenção de acidentes.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-05-atualizada-2021-1-1.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.
- CALDEIRA, D. M. **Diretrizes para o gerenciamento de riscos em contratos de obras públicas: estudo de caso da contratação integrada.** 2015. xii, 168 f., il. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) — Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT)/ COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** São Paulo: IPT, 2000. 370 p.
- MAIA, A. L. M. **Análise preliminar de risco de uma obra de construção civil.** Revista Tecnologia & Informação, Natal, ano 1, n.3, p. 55-69, 2014.
- NÓBREGA, T. G. **ANÁLISE DE RISCOS DE TRABALHOS REALIZADOS EM ALTURA NAS FASES DE CONCRETAGEM E ACABAMENTO EM UMA EDIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB.** 2020. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2020.

REVISTA GESTÃO DE RESÍDUOS. **A Situação dos Resíduos de Serviços de Saúde.** São Paulo: EFG, 2006. p. 14-19.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para vencer todos os obstáculos e dificuldades enfrentadas até o presente momento, sem sua presença em minha vida, nada faria sentido.

Aos meus pais, José Ronaldo e Maria da Guia, pelo esforço que sempre fizeram para que eu e meus irmãos tivéssemos a oportunidade de estudar, sem que faltasse o alimento para o corpo e para alma, sei que sempre contei com vossas orações.

Aos meus 5 irmãos, Kalina, Cristiane, Raniele, Mariana e Gabriel, que de forma direta e indireta me impulsionaram a ser uma pessoa melhor.

A minha namorada, Ana Ferreira, que a quase 3 anos divide comigo diariamente sonhos, angústias e realizações.

A minha querida avó, Maria da Luz (*in memorian*), que hoje faz morada no céu. Guardarei a foto de formado que deveria ser sua, junto das suas melhores lembranças.

Aos meus amigos, todos que fizeram parte da turma de Engenharia Sanitária, vocês são pessoas incríveis, certamente a caminhada seria mais árdua sem o auxílio e o companheirismo de todos.

Ao professor e orientador Dr. Whelton Brito, por ter aceitado o convite para executar esse trabalho, pela paciência, compreensão e conhecimento compartilhado.

Agradeço a minha coorientadora Amanda Torquato, pela contribuição desde a concepção deste trabalho, sou grato também pela oportunidade que tivemos de trabalhar juntos.

A todos os professores do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, que contribuíram efetivamente para que eu pudesse chegar até o final.