

# Segurança do trabalho no processo de produção de pipoca em uma indústria alimentícia de Pernambuco: Estudo de caso

*Occupational safety in the popcorn production process in a food industry in Pernambuco: Case study*

**Macicleide Gomes de Souza**<sup>1</sup>

 [orcid.org/0009-0002-1249-272X](https://orcid.org/0009-0002-1249-272X)

**Rayssa Valéria da Silva**<sup>2</sup>

 [orcid.org/0009-0008-3596-4156](https://orcid.org/0009-0008-3596-4156)

**Vinícius F. B. de Azevedo**<sup>3</sup>

 [orcid.org/0000-0001-6759-8105](https://orcid.org/0000-0001-6759-8105)

**Bianca M. Vasconcelos**<sup>4</sup>

 [orcid.org/0000-0002-5968-9581](https://orcid.org/0000-0002-5968-9581)

**Ana Rosa B. Martins**<sup>5</sup>

 [orcid.org/0000-0003-4013-3011](https://orcid.org/0000-0003-4013-3011)

<sup>1</sup>Escola Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: souzamacicleide82@gmail.com

<sup>2</sup>Núcleo de Higiene e Segurança do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: rvs1@poli.br

<sup>3</sup>Núcleo de Higiene e Segurança do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: vfba@poli.br

<sup>4</sup>Núcleo de Higiene e Segurança do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: bianca.vasconcelos@upe.br

<sup>5</sup>Núcleo de Higiene e Segurança do Trabalho, Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil. E-mail: anarosalsht@poli.br

**DOI: 10.25286/repa.v10i2.3163**

Esta obra apresenta Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

Como citar este artigo pela NBR 6023/2018: Macicleide Gomes de Souza; Rayssa Valéria da Silva; Vinícius F. B. de Azevedo; Bianca M. Vasconcelos; Ana Rosa B. Martins. Segurança do trabalho no processo de produção de pipoca em uma indústria alimentícia de Pernambuco: Estudo de caso. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v.10, n. 2, p. 49-57, 2025.

## RESUMO

Este estudo avaliou os riscos ocupacionais na produção industrial de pipoca em uma fábrica de Pernambuco, propondo melhorias nas condições de trabalho. A metodologia incluiu revisão bibliográfica, visitas técnicas, checklists de segurança e análise pelo método HRN. Foram identificados riscos físicos, como calor e ruído; mecânicos, como queimaduras e cortes; ergonômicos e psicossociais, como fadiga e estresse. Identificaram-se falhas na segurança das máquinas, com descumprimento das normas NR-12 e NR-17. Como recomendações, destacaram-se a instalação de proteções, um Programa de Conservação Auditiva, melhorias ergonômicas e treinamentos contínuos. Conclui-se que tais ações contribuem para a redução de acidentes, aumento da produtividade e valorização da imagem da empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise e avaliação de riscos; Acidentes de trabalho; Indústria da pipoca; Processo de fabricação da pipoca; Indústria alimentícia.

## ABSTRACT

This study assessed occupational risks in the industrial popcorn production at a factory in Pernambuco, proposing improvements in working conditions. The methodology included a literature review, technical visits, safety checklists, and analysis using the HRN method. Physical risks, such as heat and noise; mechanical risks, such as burns and cuts; ergonomic and psychosocial risks, like fatigue and stress, were identified. Failures in machine safety were found, with non-compliance with NR-12 and NR-17 standards. Recommendations included the installation of safeguards, an Auditory Conservation Program, ergonomic improvements, and ongoing training. It is concluded that these actions help reduce accidents, increase productivity, and enhance the company's image.

**KEY-WORDS:** Risk analysis and assessment; Occupational accidents; Popcorn industry; Popcorn manufacturing process; Food industry.

## **1 INTRODUÇÃO**

A indústria de alimentos é um dos segmentos que mais gera empregos no Brasil, contando com 1,68 milhões de oportunidades diretas. Embora o crescimento do setor tenha um impacto positivo na geração de empregos, favorecendo a demanda de exportação e o aumento do faturamento, esse avanço também resulta em uma maior pressão pelo aumento da produção, o que pode elevar o índice de acidentes de trabalho [1]. A elevação desses índices e das fatalidades no ambiente laboral decorre, em grande parte, das precárias condições de trabalho e da falta de uma gestão eficaz de segurança e saúde ocupacional, além da baixa frequência de fiscalização por parte dos órgãos competentes [2].

No contexto das indústrias alimentícias, a produção de pipocas industrializadas segue os mesmos padrões de ritmo de trabalho e solicitações. Apesar de a pipoca não ser considerada um alimento essencial, sua fabricação atende a uma grande demanda do mercado consumidor, sendo um alimento barato, leve, recreativo, acessível e de consumo prático [3]. A pipoca pode ser produzida de duas formas: artesanalmente, em ambiente doméstico, aquecendo o grão de milho em uma panela com tampa até atingir a temperatura necessária para expandir o grão e formar a pipoca ou industrialmente, utilizando o milho tipo canjicão e máquinas específicas, como o canhão de expandir grãos [3].

Diferentemente da prática artesanal, a produção industrial da pipoca requer uma variedade de máquinas e equipamentos, abrangendo desde a fabricação propriamente dita até a entrega ao consumidor. No entanto, muitas empresas priorizam a qualidade do produto, mas negligenciam o cumprimento das legislações de segurança e saúde do trabalho, como as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego, o que representa um grande desafio para grande parte do setor [2].

A justificativa para este estudo se baseia nos dados do Anuário Estatístico do Ministério da Previdência Social (MPS), que registrou, em 2023, um total de 732.751 acidentes de trabalho no Brasil, representando um aumento de 11,8% em relação ao ano anterior, que contabilizou 467.772 ocorrências. A indústria alimentícia, segundo o Anuário Estatístico de Acidentes de 2023, continua ocupando o 4º lugar no ranking de acidentes de

trabalho, totalizando, em conjunto com a indústria de bebidas, 55.299 registros em 2023, um aumento de 16,7% em relação a 2022. O elevado índice de acidentes justifica a necessidade de maior atenção ao setor, por meio da implementação de melhorias voltadas à segurança do trabalho. Dessa forma, o desenvolvimento de estudos que visem identificar os riscos e propor medidas preventivas para reduzir esses índices torna-se essencial para proporcionar um ambiente seguro aos trabalhadores.

Além disso, a redução dos acidentes de trabalho está associada à diminuição de custos com passivos trabalhistas e afastamentos, além de impactar positivamente a imagem da empresa perante o mercado consumidor. Esse cenário também possibilita um maior acesso a créditos bancários para investimentos em melhorias nos processos de fabricação, como aquisição de máquinas, aprimoramento estrutural e incentivo a pesquisas para o desenvolvimento de produtos mais eficientes.

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar os riscos ocupacionais envolvidos durante as etapas de produção da pipoca industrializada e, com base nas informações levantadas, traçar recomendações para a minimização desses riscos, contribuindo para a melhoria contínua do sistema produtivo e garantindo a segurança, a integridade física e a saúde dos trabalhadores durante o processo.

## **2 LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO**

A indústria de alimentos, por suas características produtivas, pode apresentar uma variedade de riscos ocupacionais, incluindo riscos físicos, químicos, ergonômicos e mecânicos, como choques elétricos, cortes, amputações e pancadas, todos com potencial para causar acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais [7]. A OHSAS [8] define acidente de trabalho como "um incidente que deu origem a lesões, ferimentos, danos para a saúde do trabalhador ou fatalidade". Complementando essa definição, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) [9], criada em 1919, classifica os acidentes como acontecimentos no curso de trabalho ou relacionados com ele que causam ferimentos fatais ou não fatais. Já a Lei nº 8.213/91 [10] estabelece que acidente de trabalho é aquele que ocorre durante o exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação

funcional que cause a morte ou a perda ou redução da capacidade laboral [11].

Os acidentes de trabalho são ocorrências antigas, mas passaram a ser estudados com maior relevância social apenas após a Revolução Industrial, quando surgiu a necessidade de regulamentar as condições de trabalho e prevenir a ocorrência de acidentes e doenças ocupacionais [12]. No Brasil, esses acidentes são classificados em três tipos: acidentes típicos, doenças profissionais e acidentes de trajeto.

A higiene e segurança do trabalho têm como objetivo identificar e controlar os riscos ocupacionais que possam afetar a saúde do trabalhador. Segundo a American Conference of Governmental Industrial Hygienists [13] e a American Industrial Hygiene Association [14], a higiene industrial é uma ciência dedicada à antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de fatores ambientais que podem comprometer o bem-estar e a eficiência dos trabalhadores.

Compete à higiene e segurança do trabalho, em conjunto com áreas como ergonomia e saúde ocupacional, identificar os fatores de risco, avaliar seus efeitos e propor medidas corretivas [13]. Além disso, a higiene ocupacional possui caráter preventivo e considera também os impactos nas comunidades vizinhas e no meio ambiente. A ampliação da visão de risco ocorreu após desastres industriais que revelaram consequências graves à saúde e ao meio ambiente [15].

Com a evolução dos estudos, a análise de riscos passou a empregar diferentes técnicas. De acordo com [16], questões essenciais devem ser consideradas: o que pode dar errado, as possíveis causas, a frequência, os efeitos negativos e o que pode ser feito para reduzir a probabilidade. A apreciação de riscos é essencial para a gestão de segurança e saúde no trabalho, promovendo melhorias contínuas [17].

Os riscos ocupacionais, definidos como a combinação da probabilidade de ocorrência de eventos perigosos e a severidade das lesões, devem ser avaliados com base em sua natureza, intensidade e tempo de exposição [18]. Os riscos mecânicos envolvem agentes físicos em contato direto com o trabalhador, podendo resultar em lesões graves [19]. Já os riscos físicos, como ruído, calor e vibrações, podem causar danos crônicos dependendo da concentração e do tempo de exposição [13].

O ruído ocupacional é um dos agentes físicos mais comuns e pode causar perda auditiva, distúrbios psicológicos e fisiológicos, além de reduzir a produtividade [20]. A exposição ao calor, por sua vez, pode gerar efeitos como exaustão, câimbras, desidratação e edemas, influenciados por fatores ambientais como temperatura e umidade [21].

Os riscos químicos decorrem da exposição a substâncias em diferentes estados e podem entrar no organismo pelas vias respiratória, cutânea ou digestiva, sendo necessário o controle adequado [19]. Os riscos biológicos são causados por microrganismos, parasitas ou materiais orgânicos e podem provocar diversas doenças [19]. A exposição pode ser deliberada, quando o agente faz parte da atividade, ou não deliberada.

Os riscos ergonômicos surgem de inadequações entre o ambiente, os equipamentos e as características dos trabalhadores, podendo causar lesões musculoesqueléticas e transtornos mentais, como as LER/DORT [13]. Já os riscos psicossociais são resultantes da organização do trabalho e podem afetar a saúde mental dos trabalhadores [22] [23].

A gerência de riscos envolve a identificação de perigos, avaliação da probabilidade e severidade dos danos, e implementação de medidas preventivas. O Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO) deve garantir ambientes de trabalho seguros e saudáveis, sendo suportado por programas bem estruturados e auditáveis [19].

As técnicas de análise de risco podem ser quantitativas, qualitativas ou semi-quantitativas, sendo escolhidas conforme a complexidade e custo-benefício da aplicação. O método Hazard Rating Number (HRN), por exemplo, permite avaliar o risco combinando variáveis como probabilidade, frequência, severidade e número de pessoas expostas, atribuindo um valor que indica a urgência da ação corretiva [25].

No contexto da indústria de pipoca, a legislação de segurança do trabalho relevante inclui diversas Normas Regulamentadoras (NR), como a NR-1 (disposições gerais), NR-10 (instalações elétricas), NR-12 (máquinas e equipamentos), NR-17 (ergonomia), NR-6 (EPI), entre outras. Também foram consultadas normas técnicas como a NBR 5410 e o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico de Pernambuco [26], assegurando embasamento técnico para as medidas preventivas e corretivas no processo produtivo da pipoca.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi dividida em cinco etapas. Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental no Google Acadêmico, portal do Ministério da Economia, Fundacentro, MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária) e na legislação de segurança e higiene do trabalho através das normas regulamentadoras e normas técnicas para reunir informações atualizadas referentes ao setor bem como, do processo produtivo, aspectos econômicos, sociais e ambientais relacionados a segurança do local.

Na segunda etapa, foram feitas visitas técnicas a uma fábrica de pipoca na cidade de Olinda, em Pernambuco, para elaboração do fluxograma do processo produtivo, do *layout* do setor de produção e registro fotográfico. Em seguida, na terceira etapa foi feita a identificação dos riscos ocupacionais que envolvem o processo de produção nos setores de: expansão de milho, caramelização, catação de pipoca, embalagem mecânica, embalagem manual e de amanteigagem e a partir das informações coletadas foi estruturado *checklist* de segurança do trabalho baseado nos itens das normas regulamentadoras aplicáveis a este estudo. A quarta etapa foram apuradas as avaliações quantitativas dos agentes físicos: calor e ruído, dos cinco setores em estudo, decorrentes do laudo de avaliação ambiental elaborado pelo SESI em 2021. Também foi feito levantamento dos acidentes e doenças do trabalho através de registros do setor de segurança da fábrica.

Na quinta e última etapa foi realizada inspeção de segurança dos setores envolvidos com aplicação do *checklist* de segurança e feita a avaliação dos riscos envolvidos na operação de máquinas e equipamentos e aplicado o método HRN para determinação da classificação dos riscos e a partir de então definir as medidas de controle a serem empregadas [27] [28]. O Método Hanzard Rating Number (HRN) é um método semiquantitativo de riscos no qual valores numéricos são conferidos para os seguintes indicadores de classificação do perigo: Probabilidade de exposição (PE); Frequência de exposição (FE); Probabilidade máxima de perda (PMP) e Número de pessoas expostas ao risco (NP) [29].

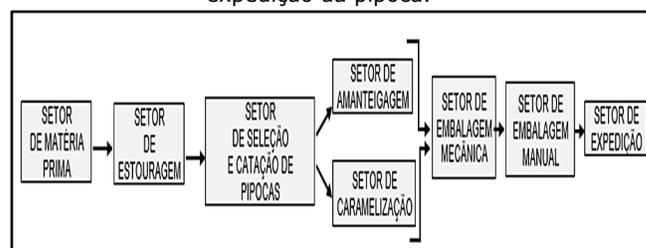
### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados obtidos a partir da avaliação das condições de trabalho permitiu uma visão sobre os fatores de risco existentes na fábrica de pipocas e os impactos desses fatores na saúde e segurança dos trabalhadores.

#### 4.1 FLUXOGRAMA E SETORES DA FABRICAÇÃO DE PIPOCA

O processo de produção na fábrica de pipoca envolve diversas etapas bem definidas, conforme ilustrado no fluxograma da Figura 1.

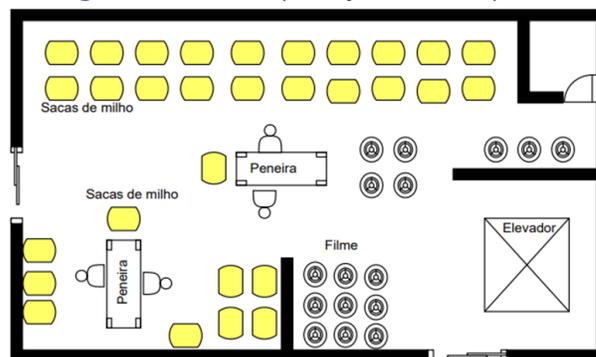
Figura 1 – Fluxograma do processo de fabricação e expedição da pipoca.



Fonte: Os Autores.

A produção se inicia no setor de matéria-prima, onde ocorre a seleção dos grãos de milho, garantindo a qualidade do insumo utilizado. Após a seleção, os grãos são armazenados em sacas de 50 kg e direcionados para a próxima fase, o local é dessa fase é ilustrado na Figura 2.

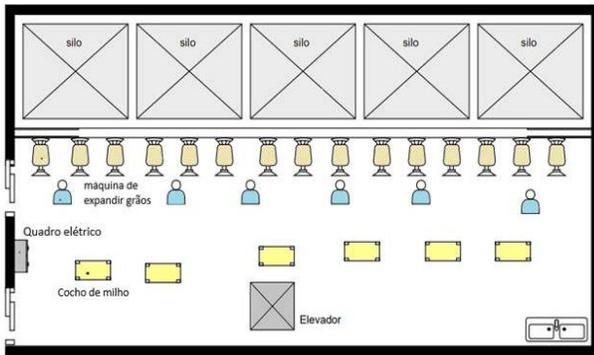
Figura 2 – Linha de produção - Matéria prima.



Fonte: Os Autores.

No setor de estouragem, os grãos passam por máquinas de expansão, como mostra a Figura 3.

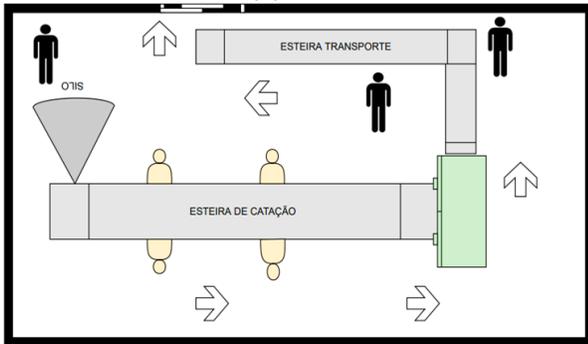
Figura 3 – Linha de produção: Setor de estouragem.



Fonte: Os Autores.

Nas máquinas de expansão os grãos são submetidos ao calor e pressão para sua transformação em pipoca. Em seguida, a pipoca produzida segue para o setor de catação e seleção, indicado na Figura 4, onde impurezas e grãos queimados são retirados manualmente para garantir a padronização do produto.

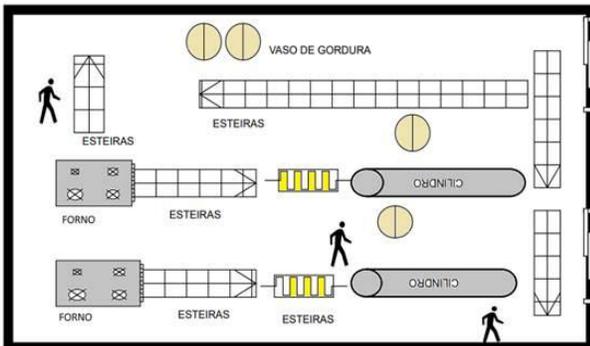
Figura 4 – Linha de produção: seleção e catação de pipocas.



Fonte: Os Autores.

Após essa etapa, a pipoca pode seguir dois caminhos distintos: setor de amanteigagem, onde recebe saborização com manteiga e sal, onde a Figura 5 indica o layout da linha de produção.

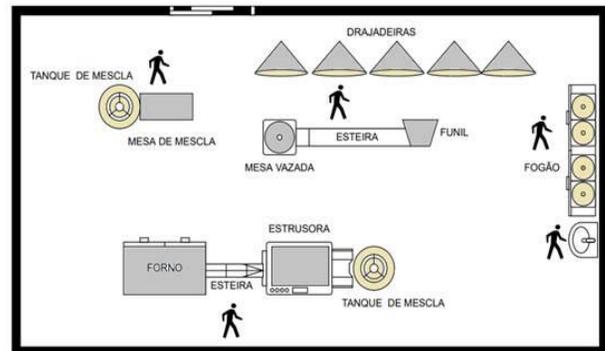
Figura 5 – Linha de produção - Setor de amanteigagem.



Fonte: Os Autores.

O outro caminho é o setor de caramelização, indicado na Figura 6, onde é coberta com calda doce e misturada uniformemente em drageadeiras. Ambas as variações passam por um processo de torra para garantir crocância e melhor fixação dos ingredientes.

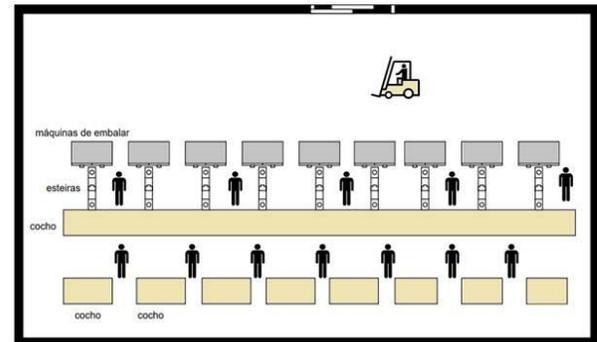
Figura 6 – Setor de caramelização da pipoca.



Fonte: Os Autores.

Concluída a fase de saborização, a pipoca segue para o setor de embalagem, ilustrado na Figura 7, onde pode ser embalada mecanicamente ou manualmente. Após a embalagem, os produtos são organizados para expedição e distribuição ao mercado consumidor.

Figura 7 – Setor de embalagem mecânica e manual.



Fonte: Os Autores.

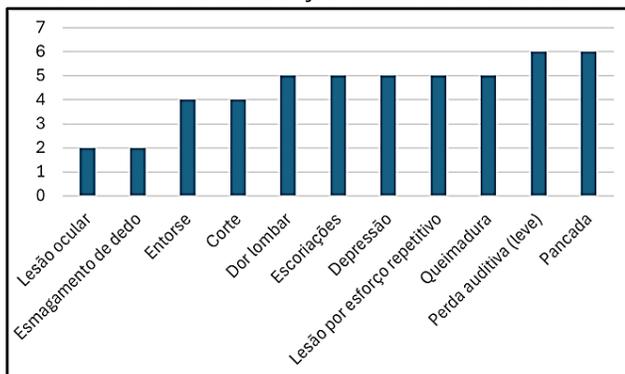
Cada setor possui equipamentos e equipes específicas, garantindo a eficiência do processo produtivo e a qualidade do produto final.

## 4.2 INCIDÊNCIA DE ACIDENTES E DOENÇAS RELACIONADAS AO TRABALHO

Os dados coletados evidenciaram também que as lesões mais comuns no ambiente de trabalho são

queimaduras, escoriações, cortes, esmagamento de dedos e lesões oculares leves, conforme indicado na Figura 8. Essas lesões foram responsáveis por afastamentos temporários, comprometendo a produtividade e o bem-estar dos trabalhadores. Além disso, verificou-se que há casos frequentes de depressão entre os trabalhadores, possivelmente relacionados ao ambiente de trabalho estressante e à sobrecarga de atividades.

**Figura 8** – Diagrama de Pareto sobre as lesões acidentais sofridas ou doenças relacionadas ao trabalho.



**Fonte:** Os Autores.

Um ponto preocupante foi a constatação de um número expressivo de casos de lombalgia e outros problemas de coluna, possivelmente associados a posturas inadequadas durante a execução das tarefas. Esses problemas reforçam a importância da adoção de medidas preventivas, como treinamentos ergonômicos e readequação dos postos de trabalho.

### 4.3 AVALIAÇÃO DOS RISCOS OCUPACIONAIS

Os riscos ocupacionais foram avaliados com base na metodologia HRN, permitindo a classificação da criticidade dos perigos identificados. A inspeção revelou diversas não conformidades em relação às normas de segurança, especialmente no que se refere à proteção de máquinas e equipamentos. O quadro 1 apresenta o resultado da análise de risco feita nos setores, relacionando sua máquina ou equipamento, e resume os perigos encontrados, a avaliação dos riscos, sua categorização, o tempo para tomada de ação e a medida de controle que deve ser implantada para adequação das máquinas e ou equipamentos.

**Quadro 1** - Principais riscos identificados e sua categorização.

| <b>SETOR / EQUIPAMENTO</b>  |                                     |                      |   |
|---|-------------------------------------|----------------------|---|
| <b>AMANTEIGAGEM: CILINDRO DE MESCLA<br/>EXPANSÃO DE GRÃOS: CANHÃO EXPANSOR<br/>CARMELIZAÇÃO: DRAGEADEIRA<br/>EM TODOS OS SETORES: ESTEIRA ROLANTE</b> |                                     |                      |   |
| <b>Perigo</b>   | <b>Classificação do Risco (HRN)</b> | <b>Tempo de Ação</b> | <b>Medidas de Controle</b>                    |
| Ausência de DR (30mA) no quadro elétrico  | Inaceitável                         | Parar atividade      | Instalação imediata do DR                     |
| Partes rolantes desprotegidas   | Muito alto                          | Até 1 dia            | Instalação das proteções                      |
| Peças apresentando folga (projeção de peças)  | Muito alto                          | Até 1 dia            | Fazer manutenção                              |
| Carcaça sem Aterramento   | Inaceitável                         | Parar atividade      | Instalação imediata do aterramento            |
| Ausência de sinalização   | Baixo                               | Até 3 meses          | Instalar sinalização                          |
| Ausência de botão de parada de emergência.  | Inaceitável                         | Parar atividade      | Instalação imediata do Botão de emergência    |
| Ausência de dispositivo de ligação adequado   | Extremo                             | Ação imediata        | Instalação imediata do dispositivo de partida |

**Fonte:** Os Autores.

Os resultados apresentados após a aplicação do método de avaliação *Hazard Rating Number* (HRN) demonstram um total de 11 (onze) pontos de riscos críticos identificados nas máquinas e equipamentos pertencentes às plantas dos setores de amanteigagem, expansão de grãos, caramelização, catação de pipocas e embalagem mecânica. As avaliações indicaram que os equipamentos apresentam sérias deficiências estruturais, incluindo falta de proteções adequadas em partes rolantes, ausência de botões de parada de emergência e carcaças sem aterramento além, da ausência de sistema de aterramento de carcaças metálicas e inexistência de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade (30mA) como proteção adicional nos quadros elétricos das

máquinas e equipamentos, conforme exigência da NRB 5410 em seu item 5.1.3.2.2 alínea e.

Tais falhas aumentam o risco de acidentes graves, demandando ações corretivas urgentes. Além disso, os níveis de calor e ruído foram mensurados em alguns setores, conforme Tabela 1 confirmando que, em vários pontos da fábrica, os trabalhadores estão expostos a níveis de calor e ruído superiores aos limites estabelecidos pelas normas regulamentadoras.

**Tabela 1** – Medições de ruído e calor.

| Setores                         | Resultado da avaliação de calor - IBUTG (M)(°C) sem adição | Resultado da avaliação de ruído dB(A) |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| Catação de grãos -Matéria prima | 25,76  | N/A                                   |
| Estouragem                      | 30,3   | 92 dB contínuo / 104 dB de impacto    |
| Catação e seleção de pipocas    | 30,3   | 93,7dB contínuo / 101dB de impacto    |
| Amanteigagem                    | 30,3   | 92dB contínuo/ 100,5dB de impacto     |
| Caramelização                   | 29,4   | 92dB contínuo / 100,5 de impacto      |
| Embalagem mecânica e manual     | N/A  | 86dB contínuo / 92db de impacto       |

**Fonte:** Os Autores.

No setor de catação e seleção de pipocas, por exemplo, foi registrado um nível de 93,7 dB (A), acima do limite permitido e sem proteção auditiva adequada. Esse dado reforça a necessidade de reforçar medidas de controle de ruído, incluindo isolamento acústico de máquinas e fornecimento de EPI mais eficazes.

#### 4.4 AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

A avaliação de segurança do trabalho foi conduzida com base na observação direta, aplicação do checklist de conformidade com as normas regulamentadoras aplicáveis e levantamento de dados. Em resumo, os principais achados incluem:

- a. Deficiências na Proteção de Máquinas e Equipamentos (NR 12)
  - Falta de proteções em partes móveis das máquinas;
  - Ausência de botões de emergência e aterramento elétrico inadequado;
  - Manutenção preventiva inexistente ou irregular.
- b. Exposição a Fatores de Risco Físico (NR 15)

- Níveis elevados de ruído em vários setores, superiores aos limites aceitáveis;
  - Exposição ao calor excessivo no setor de caramelização, acima dos limites de tolerância da NR 15;
  - Iluminação inadequada em alguns postos de trabalho, aumentando o risco de acidentes.
- c. Riscos Ergonômicos e Psicossociais (NR 17)
    - Alto índice de relatos de dores musculoesqueléticas, especialmente lombalgia;
    - Casos de depressão e estresse ocupacional, associados à sobrecarga de trabalho e ausência de pausas adequadas;
    - Postos de trabalho com condições ergonômicas inadequadas, demandando ajustes na altura de bancadas e cadeiras.

Faz-se necessário a adequação urgente para evitar penalidades legais e garantir a integridade física dos trabalhadores.

Diante dos resultados, recomenda-se a implementação de medidas corretivas, incluindo a revisão dos procedimentos de segurança, a realização de treinamentos periódicos e a adoção de políticas mais rigorosas de prevenção de acidentes. Além disso, a empresa deve considerar a implantação de um PCA e um programa de ginástica laboral para minimizar os impactos ergonômicos nas atividades produtivas.

A adoção dessas medidas não apenas garantirá maior segurança e bem-estar para os trabalhadores, mas também contribuirá para a melhoria da produtividade e redução de afastamentos por doenças ocupacionais.

#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo identificar os riscos ocupacionais no processo de produção de pipoca em uma indústria alimentícia de Pernambuco. A pesquisa alcançou seus objetivos ao mapear os riscos presentes em cada fase produtiva por meio de avaliações qualitativas e quantitativas, incluindo checklists e a metodologia HRN para análise de máquinas e equipamentos.

Através da pesquisa, percebeu-se um alto índice de exposição a riscos físicos, incluindo calor excessivo e ruído intenso, especialmente nos setores de estouragem, amanteigagem e caramelização. Além disso, identificou-se que há

um número significativo de acidentes relacionados a lesões mecânicas, como esmagamentos, cortes e queimaduras, corroborando a necessidade de reforço nas medidas de proteção coletiva e individual.

Percebeu-se também que um elevado número de trabalhadores possui sintomas relacionados a perdas auditivas, principalmente os que atuam próximos às máquinas de empacotamento e ao processo de expansão do milho. Apesar da disponibilidade de EPI, os dados sugerem que há falhas na adoção de medidas eficazes de conservação auditiva, como a implementação do Programa de Conservação Auditiva (PCA). Além disso, observou-se um número expressivo de trabalhadores que relataram sintomas de fadiga e dores musculares, associadas à ergonomia inadequada e ao ritmo de trabalho acelerado.

A inspeção das máquinas e equipamentos revelou diversas não conformidades graves, destacando a necessidade de adequações conforme as normas NR12 e NR10, especialmente em relação à segurança elétrica. A ausência de DR de alta sensibilidade nos quadros elétricos foi um dos problemas críticos identificados, considerando o ambiente úmido das instalações.

Além dos aspectos físicos, o estudo apontou a importância de melhorias ergonômicas e psicossociais no ambiente de trabalho. Recomenda-se a realização de pesquisas de clima organizacional e uma análise ergonômica dos postos de trabalho para aprimorar a relação entre liderança e equipe, promovendo um ambiente mais seguro e saudável.

## REFERÊNCIAS

- [1] ALVES JÚNIOR, Zacarias Pinheiro *et al.* Controladoria em empresas familiares: processo de implantação em uma distribuidora de alimentos do estado do Ceará. **Revista Fatec Zona Sul**, v. 10, n. 2, 2023.
- [2] LACERDA, Cristiana A. *et al.* Auditoria de segurança e saúde do trabalho em uma indústria de alimentos e bebidas. **Revista Gestão Industrial**, v. 1, n. 2, p., 2005.
- [3] PEDROSA, Paulo de Tarso Falcão; José dos Santos, Maurílio. **Qualidade no controle de sobremassa na embalagem de pipoca**. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- [7] FERRO, Diego Márton. Acidentabilidade de trabalhadores da indústria de alimentos: ocorrência por ano e região. **Engenharia Segurança do Trabalho-Florianópolis**, 2019.
- [8] OHSAS 18001:2007. **Occupational health and safety management systems – Requirements**. London: BSI, 2007.
- [9] Psychosocial risks and mental health. **European Agency for Safety and Health at Work**, 2023. Disponível em: <https://osha.europa.eu/pt/themes/psychosocial-risks-and-mental-health>. Acesso em: 28 abr. 2025.
- [10] BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. **Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 jul. 1991.
- [11] BRASIL. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico da Previdência Social – Seção IV – Acidentes do Trabalho** Ministério da Previdência. Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- [12] MATTOS, Ubirajara; MÁSCULO, Francisco. **Higiene segurança do trabalho**. Elsevier Brasil, 2011.
- [13] ACGIH – AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. **Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices**. Cincinnati: ACGIH, 2012.
- [14] AIHA – AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION. **The occupational environment: its evaluation, control, and management**. 3. ed. Fairfax: AIHA, 2012.
- [15] BRASIL. Fundacentro. **Normas Regulamentadoras (NRs)**. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 22 set. 2022.
- [16] ARÃO, Isabelle Rocha; MACÊDO, Kátia Barbosa. O gerenciamento de riscos ocupacionais e a contribuição da ergonomia e da psicodinâmica: uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 117702–117714, dez. 2021.

- [17] AZEVEDO, V. F. B. de; VASCONCELOS, B. M. Prevenção de acidentes na construção civil: uma análise da utilização de ferramentas digitais para mitigação de riscos na etapa de projeto. **Revista arq.urb**, [S. l.], n. 39, p. 662, 2024. DOI: 10.37916/arq.urb.vi39.662.
- [18] FERREIRA, Aldo Pacheco *et al.* Revisão da literatura sobre os riscos do ambiente de trabalho quanto às condições laborais e o impacto na saúde do trabalhador. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 16, n. 3, p. 360-370, 2018.
- [19] CAMISSASSA, Mara Queiroga. **Segurança e saúde no trabalho: NR1 a 37 comentadas e descomplicadas**. 8. ed. Rio de Janeiro: Método, 2022.
- [20] SAMELLI, Alessandra Giannella *et al.* Revisão sistemática de intervenções para prevenção da perda auditiva induzida por ruído ocupacional—uma atualização. *In: CoDAS*. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2021. p. e20190189.
- [21] ROSA, Victor Cupertino; LIMA, Luiz Eduardo Melo. **O estresse térmico visto como um risco ocupacional**. *Revista de Gestão e Inovação*, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 53-73, 2019.
- [22] CAMPOS, I. C. M. **Diagnóstico de transtornos mentais e comportamentais e relação com o trabalho de servidores públicos estaduais**, 2006, 181 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- [23] DE CARVALHO, Davi Augusto Domingos; DE AZEVEDO, Vinícius Francis Braga; VASCONCELOS, Bianca M. Desafios psicossociais enfrentados por docentes durante o home office na pandemia. **Ergodesign & HCI**, v. 11, n. 1, p. 10-21, 2023.
- [25] SOUZA, Sérgio Braga de. **Segurança do Trabalho – Gerência de Riscos**. Curso realizado em dez. 2007.
- [26] PERNAMBUCO. Lei nº 11.186, de 22 de dezembro de 1994. **Sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações**. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife, 22 dez. 1994.
- [27] KONSTANTINIDIS, Ioakeim; MARINOS, Vassilis; PAPATHANASSIOU, George. UAV-based evaluation of rockfall hazard in the cultural heritage area of kipinas monastery, Grécia. **Applied Sciences**, v. 11, n. 19, p. 8946, 2021.
- [28] SCARBOROUGH, Mark S. Electrical Equipment Task-Based Risk Assessment: Using the Hazard Rating Number Method. **IEEE Industry Applications Magazine**, 2025.
- [29] STEEL, Chris. Risk estimation. The safety & health practitioner, p. 51, 1990.