



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL DO SEMIARIDO-CDSA  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO-UATEC  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**BRUNNA ALCÂNTARA BALDUINO DA NÓBREGA**

**ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS E SUGESTÕES DE MEDIDAS DE  
CONTROLE NA EMPRESA ENGARRAFAMENTO COROA LTDA**

**SUMÉ - PB  
MARÇO/2015**

**BRUNNA ALCÂNTARA BALDUINO DA NÓBREGA**

**ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS E SUGESTÕES DE MEDIDAS DE  
CONTROLE NA EMPRESA ENGARRAFAMENTO COROA LTDA**

**Trabalho apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Daniel Augusto de Moura Pereira**

**SUMÉ - PB  
MARÇO/2015**

N754a NÓBREGA, Brunna Alcântara Balduino da.  
Análise dos riscos ambientais e sugestões de medidas de controle na empresa engarrafamento Coroa LTDA. / Brunna Alcântara Balduino da Nóbrega. - Sumé - PB: [s.n], 2015.

59 f.

Orientador: Professor Dr. Daniel Augusto de Moura Pereira.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Engenharia de Produção. 2. Meio Ambiente. 3. Segurança no Trabalho. I. Título.

CDU: 331.4 (043.3)

BRUNNA ALCÂNTARA BALDUINO DA NÓBREGA

ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS E SUGESTÕES DE MEDIDAS DE CONTROLE  
NA EMPRESA ENGARRAFAMENTO COROA LTDA

Aprovada em 11 de Março de 2015

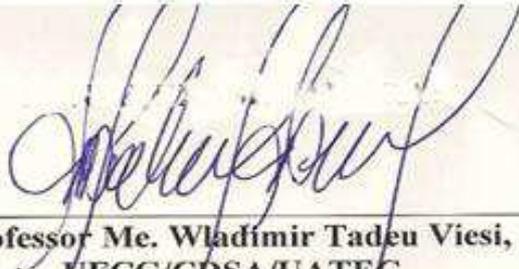
Trabalho apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

**BANCA EXAMINADORA**



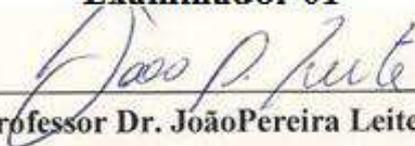
---

Professor Daniel Augusto de Moura Pereira  
UFCC/CDSA/UATEC  
**Orientador**



---

Professor Me. Wladimir Tadeu Viesi,  
UFCC/CDSA/UATEC  
**Examinador-01**



---

Professor Dr. João Pereira Leite  
UFCC/CDSA/UATEC  
**Examinador-02**

*Dedico este trabalho em especial a Deus, o qual é digno de louvor, honra e glória, aos meus pais, Ademício Balduino e Lúcia Inês, pelo apoio constante e amor incondicional ao qual sempre depositaram o seu melhor em mim e aos meus irmãos Kássio Alcântara e Déborah Alcântara por estarem em todos os momentos ao meu lado independente das circunstâncias.*

“Abra os olhos para ver o muro em que você estagnou e a partir daí,  
crie um nova engenharia de pensamentos para enxergar além  
desse muro, e assim, terá novas perspectivas.”

**(Mauricio Nuper)**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, o referencial absoluto do universo. Pela misericórdia que é renovada a cada manhã, por sempre direcionar os meus passos dando-me, saúde, sabedoria e discernimento para optar pelas decisões corretas. Por me capacitar e permitir chegar até aqui, pois sei que tudo foi planejado e concretizado por Ti Senhor. Palavras, apenas palavras não descrevem a gratidão que há em mim por tudo que o Senhor realizou ao longo desses anos na minha vida.

A minha família, por toda confiança, dedicação, incentivo, apoio nas minhas escolhas, independente do quão grande ou desafiadora seria esta. A minha mãe Lúcia, por ser uma mulher virtuosa, amável, a qual sempre alegra o nosso lar independente das circunstâncias. Ao meu pai por ser um homem honesto, trabalhador que sempre se esforçou para nos dar o seu melhor. Aos meus irmãos Kássio e Déborah por toda amizade e companheirismo. Ao meu noivo Ewerton por todo amor, cuidado e atenção. Os tios e tias, primos e primas, pelo qual sempre torceram e se alegraram pelas minhas conquistas.

À Universidade Federal de Campina Grande e ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, sua direção, administração e corpo docente, pela oportunidade de formação do curso superior, pelo ambiente agradável e amigável.

Aos meus professores, Daniel Moura, João Leite, Wladimir Viesi, Robson Fernandes, Vanessa Silva, John Elton e Vanderlan Leite, por toda contribuição na minha vida acadêmica, ao qual colaboraram de forma significativa para minha formação, como também, na vida pessoal onde muitas vezes foram amigos presentes em momentos difíceis. E aos demais professores que diretamente ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

Em especial ao professor orientador Daniel Augusto de Moura Pereira pela paciência, orientação e ensinamentos para a conclusão deste trabalho. Por ter sido um professor exemplar, dedicado e amigo em todas as fases da graduação.

A Banca Examinadora, João Pereira Leite e Wladimir Tadeu Viesi pela atenção e valiosa contribuição na participação deste trabalho.

A Engarramentos Coroa LTDA, pela receptividade e oportunidade de realizar este estudo, acreditando assim, no meu potencial de agregar valor a mesma.

A todos os colegas e amigos que o CDSA e Sumé me presenteou, os quais compartilhamos unidos anos de estudos, seminários, noites e finais de semana de projetos e provas para a obtenção do sucesso de cada semestre cursado, como também, momentos de muitas alegrias e descontrações que jamais serão esquecidos.

Por fim agradeço a todos que acreditaram e contribuíram de maneira direta ou indireta na minha formação profissional e pessoal, muito obrigada!

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01.</b> Bolas que identificam a gravidade do risco.....	<b>32</b>
<b>Figura 02.</b> Cores que identificam o tipo do risco.....	<b>33</b>
<b>Figura 03.</b> Bairro Liberdade de Patos-PB onde está situada a empresa Engarrafamento Coroa Ltda.....	<b>37</b>
<b>Figura 04.</b> Organograma da empresa Engarrafamento Coroa Ltda.....	<b>39</b>
<b>Figura 05.</b> Linha de produção da empresa Coroa.....	<b>46</b>
<b>Figura 06.</b> Mapa de risco da linha de produção da empresa Coroa.....	<b>47</b>
<b>Figura 07.</b> Mapa de risco do pátio (estoque) da empresa Coroa.....	<b>48</b>
<b>Figura 08.</b> Organograma da linha de produção da empresa Coroa.....	<b>61</b>

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1.</b> Lista dos blocos que definem as fontes que podem possibilitar a ocorrência de acidentes.....	<b>20</b>
<b>Tabela 2.</b> Classificação dos acidentes de acordo com seus riscos e consequências.....	<b>22</b>
<b>Tabela 3.</b> Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.....	<b>25</b>
<b>Tabela 4.</b> Limites de tolerância para ruído de diferentes níveis.....	<b>25</b>
<b>Tabela 5.</b> Limites de tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho intermitente.....	<b>28</b>
<b>Tabela 6.</b> Limites de tolerância para exposição ao calor, em forma intermitente com descanso em outro local.....	<b>28</b>
<b>Tabela 7.</b> Taxa de metabolismo relacionado ao tipo de atividade executada.....	<b>29</b>
<b>Tabela 8.</b> Riscos químicos e suas consequências.....	<b>30</b>
<b>Tabela 9.</b> Etapas do processo de escolha dos vasilhames e produção da vodka e suas atividades na empresa Coroa.....	<b>40</b>
<b>Tabela 10.</b> Dados dosimétricos do ruído do trabalho.....	<b>42</b>
<b>Tabela 11.</b> Índice de stress térmico (atividade física, metabolismo, calor , tempo, limite de exposição);.....	<b>43</b>
<b>Tabela 12.</b> Recomendações de uso de EPC'S para prevenções de riscos.....	<b>51</b>
<b>Tabela 13.</b> Recomendações de uso de EPI'S para prevenções de riscos.....	<b>51</b>

## SUMÁRIO

	<b>Pág.</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
3.1 SEGURANÇA NO TRABALHO – ASPECTOS CONCEITUAIS.....	17
3.2 HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO (HST).....	17
3.3 DOENÇAS PROFISSIONAIS, DO TRABALHO E ACIDENTE DE TRABALHO (AT).....	18
3.4 CAUSAS DO ACIDENTE DE TRABALHO.....	20
3.5 RISCOS OCUPACIONAIS.....	21
3.6 GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	31
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>34</b>
4.1 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS.....	34
4.2 INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE PARA A EMPRESA.....	36
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
5.1 LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	37
5.2 A EMPRESA ENGARRAFAMENTO COROA LTDA.....	38
5.3 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS.....	40
5.3.1 AGENTE FÍSICO RUÍDO.....	42
5.3.2 AGENTE FÍSICO CALOR.....	43
5.3.3 AGENTE QUÍMICO SODA CAÚSTICA.....	45
5.3.4 AGENTE QUÍMICO VODKA.....	46
5.3.5 MAPA DE RISCO.....	46
5.4 INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE PARA A EMPRESA.....	48
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>59</b>

## RESUMO

Nas indústrias, a segurança no trabalho é um conjunto de medidas e ações aplicadas para prevenir acidentes e doenças ocupacionais em suas atividades, no qual a necessidade da Higiene e Segurança no Trabalho (HST) sempre existiu em toda a atividade laboral. Contudo, na linha das necessidades humanas, sempre manteve um lugar de destaque, devido ao bom desempenho das atividades estarem relacionadas às condições do ambiente de trabalho, contribuindo, para uma boa execução da atividade do colaborador, aumentando assim a produtividade. Em indústria de bebidas os operários lidam com processo produtivo intenso, havendo na maioria das vezes a necessidade de fazer hora extra, apresentando sobrecarga de trabalho, exposição a maquinários ruidosos, e insumos que representam riscos à saúde, como também a manipulação de cargas de elevado peso. Neste sentido, analisaram-se os riscos ambientais da linha de produção da empresa Engarrafamento Coroa Ltda, localizada na cidade Patos, Paraíba, indicando medidas de controles para serem tomadas. Para isto, direcionou-se a pesquisa em duas vertentes, a saber: a) identificação e análise dos riscos ambientais; b) indicação de medidas de controle para os riscos ambientais. Os resultados evidenciaram a existência de riscos ambientais causados por agentes físicos e químicos. Foram recomendadas medidas preventivas para que todos estejam bem informados acerca dos diversos perigos no seu local de trabalho e das possíveis soluções de controle, e que esse trabalho possa ser compartilhado entre todos os membros que formam a entidade empregadora com intuito de tornar o local de trabalho mais seguro e saudável.

**Palavras-chave:** Higiene e Segurança no Trabalho (HST), Riscos Ambientais, Medidas de Controle.

## **ABSTRACT**

In industries, occupational safety rules with measures and actions implemented to prevent accidents and occupational diseases in their activities, where the need for Health and Safety at Work (HSW) has always existed throughout the labor activity. However, in line with human needs, has always maintained a prominent place due to the good performance of the activities are related to the work environment conditions, contributing to the successful implementation of the employee's activity, thereby increasing productivity. In the beverage industry workers deal with intense production process, with most of the time the need to work overtime, with work overload, exposure to noisy machinery, and materials that pose a health risk, but also the handling of high loads weight. In this sense, analyzed the environmental risks of the company's production line Bottling Crown Ltda, Patos, Paraíba, indicating control measures to be taken. For this, the research is directed into two parts, namely: a) identification and analysis of environmental risks; b) indication of control measures for the company. The results showed the occurrence of environmental risks caused by physical and chemical agents. Were recommended preventive measures so that everyone is well informed about the various hazards in their workplace and possible control solutions, and that this work can be shared among all members that form the employer with a view to making the workplace safer and healthier.

**Keywords:** Health and Safety at Work (HSW), Environmental Risk, Control Measures.

## 1 INTRODUÇÃO

Pesquisas direcionadas ao melhoramento da produtividade das empresas nas diferentes regiões do Brasil têm sido uma constante entre a comunidade científica, cujos resultados enfocam multiplicidade de ações e decisões que o gestor da empresa deve ter. Especificamente, em relação à segurança do trabalho para a produção, alguns esforços têm sido despendidos para publicação, porém os resultados são incipientes diante da diversidade de fatores que podem modificar seu potencial de uso múltiplo que ainda se tem muito a conhecer para melhoria da produtividade da empresa e, por consequência da competitividade da mesma.

Do ponto de vista funcional, a Segurança do Trabalho é um conjunto de medidas e ações aplicadas para prevenir acidentes e doenças ocupacionais nas atividades da empresa. Tais medidas e ações são de caráter técnico, educacional, médico, psicológico e motivacional, com o indispensável embasamento em medidas e decisões administrativas favoráveis. A segurança do trabalho também é uma atividade de valor técnico, administrativo e econômico para a organização e de indispensável benefício para os empregados, suas famílias e a sociedade como um todo (ZOCCHIO, 2002).

A necessidade de Higiene e Segurança no Trabalho (HST) sempre existiu em toda a atividade laboral, em todos os homens, independentemente da sua origem, cultura ou religião. Contudo, na linha das necessidades humanas, a questão da HST sempre manteve um lugar de destaque, devido ao bom desempenho das atividades estarem relacionadas às condições do ambiente de trabalho, contribuindo para uma boa execução da atividade do colaborador, aumentando assim a produtividade.

Além da necessidade e obrigatoriedade para as empresas, a Higiene e Segurança no Trabalho é vista como uma atividade de fundamental importância, pois mantém a proteção da integridade física e mental do trabalhador, sendo imprescindível que todos os funcionários independentemente de níveis hierárquicos participem ativamente das diretrizes gerais ou instruções que virem a ser emitidas; e que seja criada a conscientização preventiva.

O Engenheiro de Produção tem a função de otimizar sistemas produtivos complexos, como no caso, por exemplo, de uma indústria de bebidas, pois organizações deste segmento contam com uma grande participação no cenário nacional, devido a sua demanda de produção acentuada, gerada pelo mercado consumido. Os operários que fazem parte desse contexto lidam com um processo produtivo intenso, havendo na maioria das vezes a necessidade de fazer hora extra, tendo assim sobrecarga de trabalho. Como também contêm:

maquinários ruidosos, insumos que representam riscos à saúde, por serem produtos químicos e por se usar comumente matérias cortantes, e manipula-se cargas de elevado peso.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar os riscos ambientais aos quais estão submetidos os trabalhadores dos setores de produção da vodka engarrafada em vasilhame reciclado de vidro e do setor de estoque de uma indústria de bebidas no município de Patos - Paraíba.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar os riscos ambientais a que estão expostos os trabalhadores dos setores linha de produção da vodka e estoque;
2. Analisar as condições de trabalho da linha de produção da vodka do setor e do estoque da organização em estudo;
3. Sugerir medidas a serem aplicadas para a prevenção destes riscos.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 SEGURANÇA NO TRABALHO – ASPECTOS CONCEITUAIS**

Segundo Vieira (1994) a segurança no trabalho exige uma série de medidas técnicas, médicas e psicológicas, utilizadas na prevenção de acidentes profissionais, como também na atividade educacional dos trabalhadores como meio de evitar durante seu expediente acidentes.

Nas diferentes regiões do Brasil, a segurança do trabalho vem sendo discutida em função de um melhor entendimento para que se possam evitar riscos de acidentes e doenças do trabalho aos quais os colaboradores do chão de fábrica estão expostos. Para Silva (2008) a segurança no trabalho pode ser entendida como sendo o conjunto de medidas que são adotadas visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador que o mesmo está submetido.

Para que as operações e atividades sejam realizadas de maneira segura e saudável entre os empregados, Araújo (2006) elucida que as organizações devem garantir e atender aos requisitos legais de saúde e segurança, regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e Normas Regulamentadoras que tratam de Segurança e Saúde Ocupacional, de acordo com o exposto.

#### **3.2 HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO (HST)**

Atualmente a Higiene e Segurança no Trabalho (HST) vêm sendo trabalhada em vários estudos, onde a Associação Norte Americana de Higienistas Industrial conceitua através de Saliba (2004) que é uma ciência e uma arte e tem por objetivo, o reconhecimento, à avaliação e o controle dos fatores ambientais ou tensões, originadas no local de trabalho, que podem causar doenças, prejuízos à saúde ou bem-estar, nos trabalhadores, ocasionando assim ineficiência significativa nos seus trabalhos.

Para Zocchio (2002) a segurança no trabalho tem como finalidade estabelecer normas e procedimentos com o intuito de preservar a integridade física do trabalhador, sua segurança nos locais de trabalho e o controle dos riscos profissionais, bem como melhorar as condições e do ambiente do trabalho em diversos setores da empresa, pondo em prática os recursos possíveis para conseguir a prevenção de acidentes e controlando os resultados alcançados.

As descobertas e inovações são crescentes, possibilitando cada vez mais a expansão e evolução de informações sobre a temática da HST, sendo uma ciência que tem a sensibilidade de avaliar a qualidade de vida do colaborador e logo analisar uma futura prevenção de acidentes e doenças no trabalho, decorrentes dos fatores de riscos operacionais, que são cuidados decisivos para que o ambiente de trabalho seja apreciado pelos indivíduos que o compõem, gerando assim para a organização a produtividade devida. Deve-se ressaltar que o conceito de HST não é tão recente, pois, tais preocupações remontam aos tempos em que o homem começou a utilizar em seu trabalho instrumentos. No mundo atual, sabe-se que o trabalho da pedra contribuiu de forma acentuada para o desenvolvimento da inteligência humana.

### 3.3 DOENÇAS PROFISSIONAIS, DO TRABALHO E ACIDENTE DE TRABALHO (AT)

A Organização Mundial de Saúde demonstra que a saúde é um estado de completo bem estar físico, mental e social. Logo, esse conceito pode dizer que há uma relação entre os elementos presentes no ambiente com estado de saúde das pessoas. Entretanto, saúde e doença dependem da influência das condições da sociedade na qual o indivíduo vive, trabalha, bem como da integridade física e mental que o caracteriza.

A doença profissional para Brasil (1991) é aquela inerente ou peculiar a determinado ramo de atividade, dispensando a comprovação denexo causal, conforme a lei número 8.213, 25 de julho de 1991. Como por exemplo, um operador que trabalhou em uma cerâmica, este por sua vez adquiriu a silicose, portanto basta apenas comprovar que trabalhou na cerâmica para ser considerado como doença profissional.

É perceptível, portanto, que a doença do trabalho é diferenciada da doença profissional em vários fatores de uma forma geral. A doença do trabalho é entendida, como desencadeada ou adquirida em função das condições especiais em que um trabalho é executado e como o indivíduo se relaciona diretamente. Sendo uma doença genérica, ou seja, que pode ocorrer em qualquer pessoa; exige a comprovação do nexocausal; onde podemos citar a tuberculose, que pode ser uma doença do trabalho, quando comprovada que foi contraída em exercício do mesmo.

O acidente pode ser entendido como um acontecimento infeliz, casual ou não, que resulta em ferimento, dano, estrago, prejuízo, etc. Já o acidente de trabalho é toda lesão corporal ou perturbação funcional que, no exercício ou por motivo de trabalho, resultar de

causa externa, súbita, imprevista ou fortuita, determinando a morte ou incapacidade do empregado para o trabalho em qualquer forma de tempo (FERREIRA, 1986).

Observando que o acidente prevencionista é baseado em qualquer evento inesperado e indesejável, que interrompa a rotina normal de trabalho, que gere perdas materiais, humanas ou de tempo. Já o acidente baseado na lei número 8.213, de 1991, do Plano de Benefícios da Previdência Social, determina que o acidente de trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Conforme essa lei, no seu artigo dezenove (19).

A teoria da culpa foi uma das primeiras teorias para entender o acidente de trabalho como um crime qualquer, do qual é necessário identificar o culpado e sua causa. Essa culpa, geralmente determinada a partir de uma ação judicial, é considerada um comportamento ilícito por imprudência ou negligência que geram efeitos danosos e gera direito a uma indenização por parte daquele que tiver sido a vítima destes efeitos.

O dito popular, “prevenir é o melhor remédio”, nem sempre é aplicado na hora, pois, muitas vezes é substituído por "isso jamais vai acontecer comigo" e, é assim que muitos acidentes acontecem. Para Giopato (2009) os mecânicos são bons exemplos dessa realidade, já que lidam com situações de risco o tempo todo no dia a dia. São serviços de pintura, deslocamento de peças pesadas, funilaria, elétrica, desmontagem e montagem de componentes e motores que exigem atenção do profissional e, principalmente, equipamentos de segurança que quase sempre não são utilizados. Com isso, infelizmente sempre a desculpa é a mesma que atrapalha e incomoda os equipamentos.

Para Freitas (1995) os acidentes industriais surgem com o processo de industrialização e desenvolvimento de novas tecnologias de produção, a partir da Revolução Industrial. Porém, foi somente a partir da década de setenta, que o risco de acidentes ambientais ganhou maior visibilidade pública, tornando-se objeto de preocupação por parte da população, como através de setores, partidos políticos, organizações não governamentais e ambientalistas, além do poder público. Diante do exposto, pode-se afirmar que o acidente tem decorrência de uma resposta imediata, em curto prazo, e geralmente associam-se perdas materiais e pessoais. Já a doença apresenta uma resposta contrária com a do acidente, tendo uma evolução lenta, e na maioria das vezes a mesma fica marcada como sintomas comuns, dificultando o diagnóstico no primeiro estágio, evento que colabora para a detecção tardia, ocasionando agravamentos do trabalhador doente, tem-se a doença crônica.

### 3.4 CAUSAS DO ACIDENTE DE TRABALHO

Estudos pelas buscas das causas dos problemas, geralmente podem encontrar causas que podem ser identificadas de imediato, entretanto os resultados nem sempre são identificadas tão rápido, sendo necessárias análises para identificá-las com precisão. Logo, a maneira mais simplificada para identificar as causas de acidentes do trabalho, segundo Zocchio (2002) é seguir o raciocínio da conceituação universal de causa, onde a causa de qualquer coisa é aquilo que faz com que tal coisa venha a existir ou acontecer. Portanto essas causas são os antecedentes, próximos ou remotos, que fazem o acidente acontecer. Sendo assim, um melhor resultado das causas é apenas concretizado no processo de ocorrência, onde antes são apenas perigos ou riscos de acidentes.

Para entendermos os processos dos acidentes, temos que compreender tanto os atos inseguros como as condições inseguras, pois estas são duas causas fundamentais dos processos mencionados. Os mesmos são originados pelo homem e pelo meio abióticos. Do homem, são caracterizados por fatores hereditários, sociais, emocionais e de educação prejudiciais quando falhos. Do meio abiótico, levamos em consideração os riscos que lhe são peculiares, ou criados, que requerem ações e medidas corretivas para controles educativos ou eliminação para não se transformar em fontes acidentáveis.

A tabela 1 enuncia o que Oliveira (2002) tem levado em consideração os sete grandes blocos que definem as fontes que possibilitam, ou podem possibilitar a ocorrência de acidentes.

**Tabela 1.** Lista dos blocos que definem as fontes que podem possibilitar a ocorrência de acidentes

Blocos	Definições
Administração/Gerenciamento	É a fonte de acidentes ligada a falhas de planejamento, acompanhamento e controle das atividades operacionais no processo industrial;
Homem	Fonte relacionada às variáveis, física e/ou psicológicas, inerentes ao ser humano, e que podem vir a serem causas de acidentes;
Ambiente de Trabalho	Fonte das possíveis causas de acidentes do trabalho relativas ao meio ambiente, à sua manutenção e à adaptação do mesmo ao processo industrial e ao homem;
Processo	Engloba todos os pontos de possibilidade de acidentes que fazem parte de

	cada uma das etapas do processo de produção industrial;
Apoio de Recursos Humanos	Fazem parte desta categoria as atividades de recursos humanos que dão suporte ao processo produtivo e que no caso de incorretamente administrados, ou ausentes, podem resultar em acidentes de trabalho;
Recursos e Meios	São os equipamentos, ferramentas e/ou dispositivos agregados aos sistemas de produção, cuja existência, inadequação ou ineficiência acabam sendo causas de acidentes;
Produto	É a fonte das possíveis causas de acidentes que podem vir a ocorrer devido ao projeto do produto, ou parte dele, ser inadequado à segurança do trabalho.

---

**Fonte:** Adaptada de Oliveira (2002)

Ressalta-se que apenas a classificação da “suposta” causa ainda não possibilita a solução do problema. Logo, é necessária uma investigação detalhada do acidente para verificar as causas reais do mesmo, para que possa-se traçar uma estratégia para mitigá-las.

### 3.5 RISCOS OCUPACIONAIS

O risco segundo Tavares (2005) é conceituado como sendo uma ou mais condição de uma variável, com o potencial necessário para causar danos. Ou, ainda, a possibilidade de perda ou perdas de uma empresa devido a um acidente, bem como a vários acidentes.

Para Saliba (2005), riscos ambientais são os agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho, capazes de produzir danos à saúde, quando estes agentes superam os respectivos limites de tolerância. Estes limites são fixados em razão da natureza, concentração do agente e tempo de exposição. Todavia, não pode-se adotá-los como valores rígidos entre a condição segura e capaz de gerar alguma doença, devido à suscetibilidade individual, ou seja, os limites devem ser analisados como valores referenciais de estudo.

Na segurança e medicina no trabalho são consideradas atividades ou operações insalubres, aquelas que por sua natureza ou metodologia de trabalho, exponham os funcionários a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos causados.

É importante conhecer os riscos, que se dividem segundo Barbosa Filho (2001), em cinco grupos, a saber: riscos de acidentes (mecânicos), biológicos, ergonômicos, físicos e químicos.

### a) Riscos de acidentes (mecânicos)

Em relação aos riscos mecânicos, Saliba (2004) mostra que nos locais de trabalho existem inúmeras situações de riscos passíveis de provocar acidentes do trabalho. A análise de fatores de riscos em todas as tarefas e operações do processo é fundamental para prevenção.

As empresas precisam zelar por seus funcionários, através dos cuidados com os acidentes, pois estes são capazes de provocar lesões à integridade física do trabalhador, eles são originados dos agentes decorrentes das condições e situações adversas nos ambientes e os processos de trabalho que envolvem arranjo físico, uso de máquinas, equipamentos e ferramentas, condições das vias de circulação, organização, métodos e práticas de trabalho e de tecnologias impróprias a que podem está submetidos.

Os acidentes são classificados de acordo com seus riscos e consequências, conforme a tabela 2.

**Tabela 2.** Classificação dos acidentes de acordo com seus riscos e consequências.

Riscos de acidentes	Consequências
Arranjo físico inadequado	Acidentes e desgaste físico excessivo.
Máquinas sem proteção	Acidentes graves e lesões.
Iluminação deficiente	Fadiga, problemas visuais e acidentes.
Ligações elétricas deficientes	Curto circuito, choque elétrico, incêndio, queimaduras e acidentes fatais.
Armazenamento inadequado	Acidentes por estocagem de materiais sem observação das normas de segurança.
Ferramentas inadequadas ou defeituosas	Acidentes, principalmente com repercussão nos membros superiores.
EPI inadequado	Acidentes e doenças profissionais.

**Fonte:** Adaptada de Saliba (2004)

### b) Riscos biológicos

No ambiente de trabalho, Marano (2003) mostra que os microorganismos presentes no local podem trazer doenças de natureza moderada e grave. Estes seres bióticos, dependendo de suas características, podem manifestar infecções ou outras lesões, como por exemplo, as

bactérias, fungos, parasitas e outros. Esses organismos vivos podem agredir o organismo humano, alterando a capacidade vital dos órgãos e provocando incapacidade laborativa do ser humano.

### **c) Riscos ergonômicos**

As condições de trabalho em outras palavras se referem à ergonomia, que tem origem nas palavras gregas ergo (trabalho) e nomos (regras), podendo ser definida como um conjunto de regras que regem o trabalho, ou melhor, a disciplina que estuda o funcionamento do ser humano.

Em relação à atividade prática e teórica, a ergonomia analisa a influência sobre a conduta humana dos equipamentos de trabalho, sistemas, serviços, tendo em vista o seu ajustamento às características e limitações dos funcionários, por um lado e por outro reúne e organiza conhecimentos de forma a poderem ser utilizados na concepção e procedimentos dos locais específicos dos trabalhadores.

Conforme Wisner (1995), a ergonomia tem como o intuito de aplicar os princípios ergonômicos a fim de aperfeiçoar a compatibilidade entre o homem, a máquina e o ambiente e as características fisiológicas, cognitivas e a capacidade de processamento dos dados humanos. Seus critérios de aplicação convergem para a proteção da saúde física e psíquica dos trabalhadores, e permite o desenvolvimento das suas capacidades profissionais.

Segundo a NR 17 da Portaria 3.214 /78 do MTE a Ergonomia “visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.

A análise dos postos de trabalho pode ser definida por Iida (2003) como o estudo de uma parte do sistema onde atua um trabalhador. A abordagem ergonômica ao nível do posto de trabalho faz a verificação da tarefa, da postura e dos movimentos do trabalhador e das suas exigências físicas e psicológicas. Considerando um posto de trabalho mais simples, onde o homem opera apenas uma máquina, a análise deve partir do estudo da interface homem-máquina, ou seja, das interações que ocorrem entre o homem, à máquina e o ambiente, bem o resultado dessas relações.

Pode-se relacionar a ergonomia ao processo produtivo e às atividades executadas de maneira inadequadas, tais como altura da cadeira, postura, isolamento e trabalhos repetitivos de uma forma geral. São também agentes potenciais de acidentes ou de doenças do meio.

#### **d) Riscos físicos**

Considerando os agentes físicos para as diversas formas de energia a que possam estar submetidos os trabalhadores, tais como ruído, vibrações, temperaturas elevadas, radiações ionizante e não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom (SALIBA, 2004).

Os riscos físicos representam uma interação brusca de energia entre o ser biótico e o abiótico, em quantidade superior àquela que o ser biótico é capaz de suportar, podendo acarretar uma fragilidade patológica profissional, como podemos citar, por exemplo, ruído, vibrações, iluminação, temperaturas. O risco a que os membros dos trabalhos estão sujeitos depende de: tempo de exposição, tipo, distância da fonte de risco, sensibilidade individual que os mesmo podem ter.

Em relação ao ruído, podemos observar que quando qualquer pessoa que se encontra num ambiente de trabalho e não consegue ouvir perfeitamente a fala das pessoas no mesmo recinto, isso é uma primeira indicação de que o local apresenta problemas com ruídos. Com isso, os cientistas da área conceitua o ruído como sendo todo som que causa sensação desagradável ao homem.

Para Saliba (2004) a exposição a ruídos excessivos, que são sons desagradáveis, contínuos ou intermitentes, acima dos limites de tolerância afixados na NR-15 da Portaria 3.214/78, podem causar danos ao sistema auditivo, ou seja, efeitos como redução da capacidade auditiva ou até surdez definitiva e, dependendo do tempo de exposição, algumas alterações no organismo poderão surgir como: distúrbios gastrointestinais, distúrbios relacionados com o sistema nervoso, como por exemplo, irritabilidade, nervosismo. Um ruído pode causar sérios problemas, como a intensidade do aceleração do pulso, a elevação da pressão arterial, bem como, podendo contrai os vasos sanguíneos.

O ruído é um agente físico que pode afetar de modo significativo a qualidade de vida das pessoas o mesmo é medido através da utilização de um instrumento denominado medidor de pressão sonora, e a unidade usada como medida é o decibel ou dB.

A Legislação brasileira, através da portaria nº 3.214 de 08 de julho de 1978, do ministério do trabalho em sua norma regulamentadora NR- 15, estabelece limites de tolerância pra ruído contínuo ou intermitente; para os fins de aplicação de limites de tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto, relacionando os níveis de ruído dB (A) e os respectivos termos de exposição máxima diária, são especificados na tabela 3.

**Tabela 3.** Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

Nível de ruído dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível
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:** anexo nº1 da NR 15

Se durante a jornada de trabalho ocorrer dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados, de forma que, se a somadas às seguintes frações, conforme a equação 1.

$$\frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} \dots \frac{Cn}{Tn} \quad \text{(Equação 1)}$$

De acordo com a equação 1, se exceder à unidade, a exposição estará acima do limite de tolerância. Logo, na equação 1, Cn indica o tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico, e Tn indica a máxima exposição diária permissível a este nível, sendo avaliada conforme a tabela 4.

**Tabela 4.** Limites de tolerância para ruído de diferentes níveis

Valor da dose	Situação da exposição	Consideração técnica da situação	Nível de atuação recomendada para as ações de controle
---------------	-----------------------	----------------------------------	--

0,1 a 0,5	Aceitável	XXX	Desejável, não prioritária
0,6 a 0,8	Aceitável	Atenção	Rotina
0,9 a 1,0	Temporariamente aceitável	Séria	Preferencial
1,1 a 3,0	Inaceitável	Crítica	Urgente
Acima de 3,1	Inaceitável	Emergência	Imediata
Qualquer dose havendo níveis individuais acima de 115dB(A)	Inaceitável recomenda-se interromper a exposição	Emergência	Imediata

**Fonte:** anexo nº1 da NR 15

O calor segundo Saliba (2004) é um agente físico presente em diversos ambientes de trabalho e em certas situações, até mesmo ao ar livre podem ocorrer exposições superiores ao limite, dependendo das condições climáticas da região e do tipo do serviço executado.

Para Saliba (2004), quando o trabalhador está exposto junto a uma ou várias fontes de calor, ocorrem as seguintes trocas térmicas entre o ambiente e o organismo: Condução/Convecção – C; Radiação – R; Evaporação – E; Metabolismo – M.

- **A Condução/Convecção – C**

Ocorre quando o organismo entra em contato direto com objetos mais frios ou mais quentes. Geralmente o organismo está protegido por vestimentas e sapatos, desta forma as trocas de calor por condução são reduzidas, podendo ser dispensadas em alguns casos práticos. A troca por convecção ocorre pelo movimento da camada de ar que está próximo da pele, que tende a retirar o ar quente substituindo por mais frio; esta troca só acontece se a temperatura ambiente for abaixo de 37° C. De acordo com Iida (2003) dependendo da velocidade do vento, essa troca por convecção pode atingir valores significantes, é o caso dos motociclistas que andam agasalhados.

- **A Radiação – R**

Ocorre quando a transferência de calor sem nenhum suporte material. A energia radiante passa por meio do ar sem aquecê-lo, aquecendo apenas a superfície atingida. Essa energia se movimenta através do vácuo ou de outros meios, com diferentes velocidades variando conforme a esses meios (SALIBA, 2004).

- **A Evaporação – E**

Para Iida (2003) a evaporação é conceituada como o mecanismo mais importante do equilíbrio térmico. Ela ocorre nos pulmões e sobre a pele na forma de suor. Não é a produção de suor, mas a sua evaporação que contribui para a remoção do calor. Assim, quando o corpo apresenta gotículas de suor sobre a pele, é sinal de desequilíbrio e o suor que está produzido não está sendo removido em ritmo suficiente para manter o equilíbrio térmico.

- **O Metabolismo – M**

É o estudo dos aspectos energéticos do corpo humano. O organismo humano funciona como uma máquina exotérmica, ou seja, desprendendo calor, mesmo quando está em absoluto repouso. O corpo humano gasta 125 a 150 Kcal/h para trabalhos normais considerados leves, 180 a 300 Kcal/h para trabalhos considerados moderados com os braços e de 400 a 550 Kcal/h para os trabalhos considerados pesados, envolvendo movimentos corporais. Assim, Iida (2003) enuncia que quanto maior o esforço físico realizado, maior a quantidade de calor gerado pelo homem, que poderá ser eliminado do organismo pelos mecanismos de radiação, condução, convecção e evaporação através do suor e urina do mesmo.

Condizente com a NR 15 a exposição ao calor deve ser avaliada através do "Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo" - IBUTG definido pelas equações 2 e 3, Os aparelhos que devem ser utilizados nessa medição são: termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de mercúrio comum. As medições devem ser efetuadas no local onde permanece o trabalhador, à altura da região do corpo mais atingida.

Ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg} \text{ (Equação 2)}$$

Ambientes externos com carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,1 \text{ tbs} + 0,2 \text{ tg} \text{ (Equação 3)}$$

onde:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural;

tg = temperatura de globo;

tbs = temperatura de bulbo seco.

Segundo a NR-15 da Portaria 3.214/78 do MTE, que estabelece os limites de tolerância para exposição ao calor para o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo–IBUTG. Esses limites de tolerância para exposição ao calor determinam o regime de trabalho

intermitente com períodos de descanso no próprio local de prestação de serviço, conforme a tabela 5.

**Tabela 5.** Limites de tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho intermitente

Regime de Trabalho Intermitente com TIPO DE ATIVIDADE Descanso no Próprio Local de Trabalho (por hora)	TIPO DE ATIVIDADE		
	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	Até 30,0	Até 26,7	Até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 à 30,6	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho sem a adoção de medidas adequadas de controle	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

**Fonte:** NR15 anexo nº3, Quadro Nº 1 (115.006-5/ I4)

Os limites de tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho intermitente com período de descanso em outro local, ou seja, no local de descanso, são dados segundo a tabela 6. Para os fins deste item, a NR-15 considera o local de descanso, ou melhor, o ambiente termicamente mais ameno, com o trabalhador em repouso ou exercendo atividade leve.

**Tabela 6.** Limites de tolerância para exposição ao calor, em forma intermitente com descanso em outro local.

M(kcal /h)	MÁXIMO IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,7
350	26,5

400	26,0
450	25,5
500	25,0

**Fonte:** NR15 Anexo nº3, Quadro Nº 1 (115.006-5/ I4).

Para se medir a taxa de metabolismo por atividade realizada pelo funcionário de uma empresa, utiliza-se a equação M. Onde M é a taxa de metabolismo média ponderada para uma hora, sendo determinada, segundo a NR-15, pela seguinte equação 4:

$$M = \frac{Mt \times Tt + Md \times Td}{60} \quad \text{(Equação 4)}$$

Mt = Taxa de metabolismo no local de trabalho;

Tt = Soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho;

Md = Taxa de metabolismo no local de descanso;

Td = Soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso.

A determinação do tipo de atividade (leve, moderado ou pesado) pode ser feita consultando a tabela 7.

**Tabela 7.** Taxa de metabolismo relacionado ao tipo de atividade executada.

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
<b>SENTADO EM REPOUSO</b>	100
<b>TRABALHO LEVE</b>	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
<b>TRABALHO MODERADO</b>	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
<b>TRABALHO PESADO</b>	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante	550

**Fonte:** NR15 anexo nº3, Quadro (115.008-1/I4)

Ressalta-se que os períodos de descanso serão considerados tempo de serviço para todos os efeitos legais.

#### e) **Riscos químicos**

Nos processos de produção industrial, certas substâncias químicas utilizadas no mesmo são lançadas no ambiente de trabalho através de vários processos, como por exemplo, a pulverização, fragmentação ou emanções gasosas. Logo, de acordo com a NR-9, pode-se afirmar que agentes químicos são as substâncias, compostos ou produtos que penetram no organismo através das vias respiratórias em forma de poeira, fumos, névoas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato pela pele ou serem absorvidos pelo organismo através da ingestão.

O agente químico ou composto químico, em contato com a pessoa, pode gerar danos à saúde de forma imediata, a curto ou longo prazo. Estes agentes entram em contato com o indivíduo através da inalação, absorção dérmica ou ingestão, sendo o processo de inalação o de maior grau de risco, devido à rapidez que os pulmões absorvem as substâncias químicas e também a principal via de intoxicação no ambiente de trabalho, por isto a importância do local com ventilação. Já a absorção dérmica é extremamente crítica quando se lida com produtos, que são absorvidos pelos tecidos, como a pele. A ingestão acontece quase sempre por descumprimento de normas de higiene e segurança, isto pode ocorrer de forma acidental. A tabela 8 exemplifica os riscos e suas consequências.

**Tabela 8.** Riscos químicos e suas consequências.

<b>Riscos químicos</b>	<b>Consequências</b>
Poeiras Vegetais	Bissione (algodão), Bagaçose (cana açúcar).
Poeiras Minerais	Silicose (quartzo), Abestose (amianto), Pneumocinose (minérios de carvão).
Fumos Metálicos	Doença pulmonar obstrutiva crônica, febre de fumos metálicos e intoxicação específica (minério de carvão).
Névoa, gases e vapores, poeiras incômodas	Irritantes, asfixiantes e anestésicos. Interação com outros agentes nocivos no ambiente de trabalho aumentando a sua potencialidade.

---

**Fonte:** Adaptada de Oliveira (2004)

Os efeitos que uma substância pode causar ao ser humano irão depender do poder acumulativo da toxicidade e da concentração levando ou não em conta o tempo de exposição. Lembra-se que as medidas ou avaliações dos agentes químicos em suspensão no ar são obtidas por meio de aparelhos especiais que medem sua concentração, ou seja, a porcentagem existente em relação ao ar atmosférico.

Deve-se observar que os valores máximos permitidos de concentração de cada um dos produtos diferem de acordo com o seu grau de perigo para a saúde humana. É preciso saber a que quantidade de dosagem de substância absorvida pelo organismo, pois estas substâncias quando absorvidas pelo organismo em quantidades suficientes, podem provocar lesões no mesmo.

As lesões no organismo vão depender da dosagem absorvida e da quantidade de tempo de exposição a essa dose; podendo estes graus de intoxicação serem classificados em intoxicação aguda ou crônica. O processo de intoxicação aguda pode ser definido como uma absorção rápida num curto período de tempo, ocorrendo geralmente em situações acidentáveis. Já a intoxicação crônica ocorre com absorção de pequenas doses em certos períodos de tempo, como podemos citar, no local de trabalho, num turno ou em parte do mesmo.

### 3.6 GERENCIAMENTO DE RISCOS

Os problemas de riscos devem ser abordados de forma contextualizada, onde esses devem ser definidos em políticas de risco incluindo uma abordagem ética com procedimentos democráticos e não apenas baseado em trabalhos técnicos e científicos. Logo, o gerenciamento de risco inclui todas as decisões e escolhas sociais, políticas e culturais que se relacionam direta e indiretamente com as questões de risco numa empresa, onde esse gerenciamento é de fundamental importância, pois permite melhor alocação de recursos, além de subsidiar o processo de definição de medidas de controle, podendo avaliar quais riscos são toleráveis e quais devem ser controlados. Como também estes dados devem subsidiar as indústrias através das metas e programas, direcionando os recursos para as áreas mais precisas, resultando em uma melhoria nos custos e benefícios promovidos pelas mesmas.

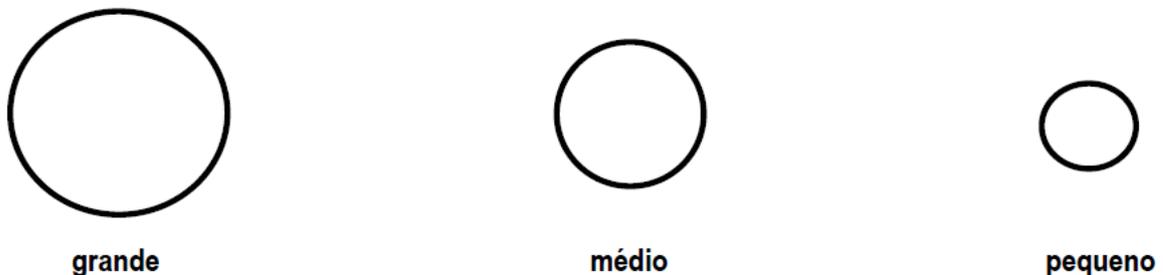
O mapa de risco é importante, pois, ele identifica os perigos perante os quais os funcionários estão expostos. Esse mapa serve de avaliação qualitativa dos riscos existentes nos locais de trabalho, que é representado graficamente os riscos por meio de círculos de diferentes cores e tamanhos, permitindo assim, sua fácil elaboração e visualização do mesmo. Logo, é um instrumento participativo, elaborado pelos próprios trabalhadores e de conformidade com as suas sensibilidades. Ele serve como um instrumento preliminar de informação para os demais empregados e visitantes, para as ações preventivas que serão adotadas pela empresa. Lembrando que o mesmo deve ser exposto em local visível.

Os riscos ambientais são aqueles causados por agentes físicos, químicos ou biológicos que, presentes nos ambientes de trabalho, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador em função de sua natureza, concentração, intensidade ou tempo de exposição. Alguns fatores podem causar riscos ambientais como os:

- **Agentes físicos:** ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações etc.
- **Agentes químicos:** poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores que podem ser absorvidos por via respiratória ou através da pele etc.
- **Agentes biológicos:** bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

Esses agentes são identificados nos mapas de riscos através dos tamanhos de círculos diferenciados e pela cor que representa os mesmos (figura 1 e 2).

**Figura 1.** Bolas que identificam a gravidade do risco.



**Figura 2.** Cores que identificam o tipo do risco.

**Agentes físicos**

verde

**Agentes químicos**

vermelho

**Agentes biológicos**

marrom

**Agentes ergonômico**

amarelo

**Agentes de acidente**

azul

## 4 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso em uma indústria de bebidas com abordagem qualitativa e quantitativa, no que se dizem respeito aos riscos ambientais e possíveis doenças presentes no cotidiano das atividades profissionais. A análise dos riscos e sua prevenção são práticas que tem sido um desafio para aqueles que trabalham na área. Essa verificação adequada dependerá do envolvimento da alta gerência, do meio ambiente de trabalho e do trabalhador, na busca incessante pela melhoria da qualidade de vida e pela excelência nos processos produtivos.

Neste sentido, direcionou-se a pesquisa em duas vertentes, a saber:

- a) Identificação e análise dos riscos ambientais
- b) Indicação de medidas de controle dos riscos ambientais.

### 4.1 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS

Para identificar os riscos ambientais da empresa utilizou-se, inicialmente, como referencial a Norma Regulamentadora NR - 15, e outros referenciais teóricos para entender esse estudo com o intuito de determinar os limites de tolerância presentes. Como elucida Fonseca (2002) que a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e outros. Os aspectos metodológicos são primordiais na pesquisa, que segundo Rodrigues (2007) é um conjunto de procedimentos sistemáticos baseados no raciocínio lógico, que busca encontrar soluções para os problemas proposto de acordo com a utilização dos métodos científicos.

Após o processo baseado na literatura especializada procedeu-se a pesquisa de campo, em que as visitas técnicas contiveram um período de três meses na empresa avaliada, onde eram feitas visitas semanais, identificando-se os riscos ambientais no setor estoque e linha de produção da indústria. Nesta fase, direcionou-se a pesquisa para a identificação das características das atividades dos funcionários da área específica, cujos dados foram registrados por meio de uma planilha padrão (Apêndice I) e com auxílio da ferramenta Autocad foi confeccionado o mapa de risco e do registro fotográfico dos locais de trabalho, além de anotações de observações das formas de prevenções para melhor identificar o proposto neste trabalho.

As entrevistas foram feitas para conhecer e conscientizar os colaboradores da empresa, a fim de motivá-los a práticas de proteção contra agentes que causem danos à saúde e integridade física dos mesmos.

Para o processo de medição dos ruídos foi utilizado o instrumento áudio dosímetro QUEST Larson Dawis, com seu aferidor com emissão de 94 dB(A), operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW), conforme indica a NR-15 em seu anexo 1, para situações de ruído contínuo. Após as medições o áudio dosímetro foi conectado ao computador que continha o Software Quest Suíte Professional II em que gerou os gráficos, relatórios e histórico, dos níveis de pressão sonora produzidos durante a situação normal de trabalho. As leituras foram feitas nos pontos de trabalho de cada indivíduo, o aparelho foi colocado na cintura do trabalhador, com o microfone afixado no colarinho na altura do ouvido direito, durante o tempo de medição foi determinada vinte e sete (27) medições de sessenta segundos cada, realizadas no maior momento de atividade de trabalho.

A avaliação da carga térmica a que o indivíduo está submetido foi mensurada através do medidor de stress térmico, pelo Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo modelo HM-2000 da Highmed com datalogger incorporado, que permite o registro das medições em tempo real em intervalos pré-determinados entre 1s e 3600s que são armazenados em um cartão SD, podendo ser lido em qualquer computador com leitor de cartões. Os dados do termômetro de globo podem ser manipulados e impressos diretamente no Excel sem necessidade de softwares especiais. Consiste em um instrumento destinado a medir exposição ocupacional ao calor que implique sobrecarga térmica ao trabalhador com conseqüente risco potencial à saúde através do "Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo" – IBUTG, conforme a NR 15 indicada em seu anexo 3. Esse instrumento foi colocado em nove (9) funcionários, na altura do tórax, pois segundo a NR 15 deve-se colocar na parte do corpo onde o indivíduo é mais atingido, durante uma hora da jornada de trabalho, onde necessitava dos funcionários maior agilidade nas atividades e o horário que apresenta maior calor. Seguido da coletada de dados contabilizados no computador por meio da ferramenta Excel.

A área de trabalho é importante para identificar vários fatores como as causas das doenças profissionais dos funcionários de uma indústria. Muitas vezes a causa dessas doenças é difícil de ser determinada. Um dos fatores dessa dificuldade consiste no período longo, até de anos que a doença produza um efeito perceptível ou visível na saúde do trabalhador. Sendo assim identificados os riscos, procedeu-se a sistematização dos dados por meio do preenchimento de duas tabelas, conforme os seguintes parâmetros:

**Tabela 10** – Índices dosimétricos do ruído (dose, decibéis, tempo de exposição);

**Tabela 11** – Índices de stress térmico (metabolismo, calor, tempo, limite de exposição);

Procedeu-se uma análise das potencialidades fundamentada em parâmetros funcionais. Assim, o estudo escolhido baseou-se a partir de critérios que levam em consideração da segurança no trabalho, bem como, a saúde dos membros para o trabalho preventivo.

Informações complementares foram obtidas através da consulta de populares na ocasião da pesquisa “in loco” que, juntamente com bibliografias, permitiram uma análise aprofundada da empresa em estudo.

#### 4.2 INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE PARA OS RISCOS AMBIENTAIS

Conforme as análises dos riscos sobre a empresa foi recomendada para prevenir acidentes e doenças no trabalho uma série de medidas e equipamentos de proteção coletiva e individual. Essas medidas visam, além de proteger os trabalhadores ao mesmo tempo à otimização dos ambientes de trabalho, destacando-se por serem mais rentáveis e duráveis para a empresa, de acordo com a Norma Regulamentadora NR-15.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA

A empresa Engarrafamento Coroa LTDA, localizada no bairro da Liberdade da cidade de Patos-PB (Figura 3), a qual se insere na mesorregião do Sertão Paraibano. O município está localizado na microrregião de Patos, conforme o CODETER MÉDIO SERTÃO (2005), com coordenadas geográficas de 07° 01' 28" de latitude e 37° 16' 48" de longitude, com uma altitude em média de 243 metros, distando 300 km da capital do estado João Pessoa. Seu principal acesso é pela BR – 230, limitando-se com os municípios de Santa Luzia, São Mamede, Taperoá, Teixeira, Piancó, Malta, Pombal, São José de Espinharas, Santa Teresinha, Cacimba de Areia e Quixaba. Seu território abrange uma área aproximada de 504 km<sup>2</sup> sob o efeito de um clima semiárido quente do tipo Bsh, segundo a classificação climática de Koeppen, cuja estação seca pode atingir até 11 meses ao ano (SUDEMA, 2004).

**Figura 3.** Bairro Liberdade de Patos-PB onde está situada a empresa Engarrafamento Coroa Ltda. (Foto: Google Earth)



Atualmente sua população foi estimada em 105.531 habitantes, de acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2014, sendo a 4ª maior população do estado. É a terceira cidade polo do estado, considerando sua importância socioeconômica e

entre o interior paraibano, sendo a segunda mais importante do mesmo, perdendo apenas para Campina Grande. O município também se destaca por está inserido na Região Metropolitana de Patos criada em 2011, composta por vinte quatro (24) municípios ocupa a terceira posição no PIB (Produto Interno Bruto) da Paraíba.

## 5.2 A EMPRESA ENGARRAFAMENTO COROA LTDA

A empresa do estudo Engarrafamento Coroa LTDA, correspondendo a uma indústria privada, tiveram início suas atividades no ano de 1973, com a produção do vinho Jurubeba. Com esse produto, a empresa foi conquistando seu mercado nas regiões circunvizinhas. Com o aumento da demanda, a indústria ampliou suas instalações, atualizou-se tecnologicamente e melhorou a qualidade dos processos produtivos e administrativos. A partir daí vários produtos foram lançados. Atualmente a empresa conta com um mix de produtos bem diversificados, os quais são: Mazile (branco e rosê), Catuaba Guaracy, Conhaque Imperial, Vodka Slova e os vinhos Padre Cícero, Santa Ceia e Moscatel Imperial. Sendo uma empresa de destaque para a cidade de Patos, pelo motivo de gerar renda e empregos diretos e indiretos na cidade, contribuindo para que Patos seja o maior centro econômico do Sertão paraibano, ocupando a sexta (6ª) posição no PIB no estado.

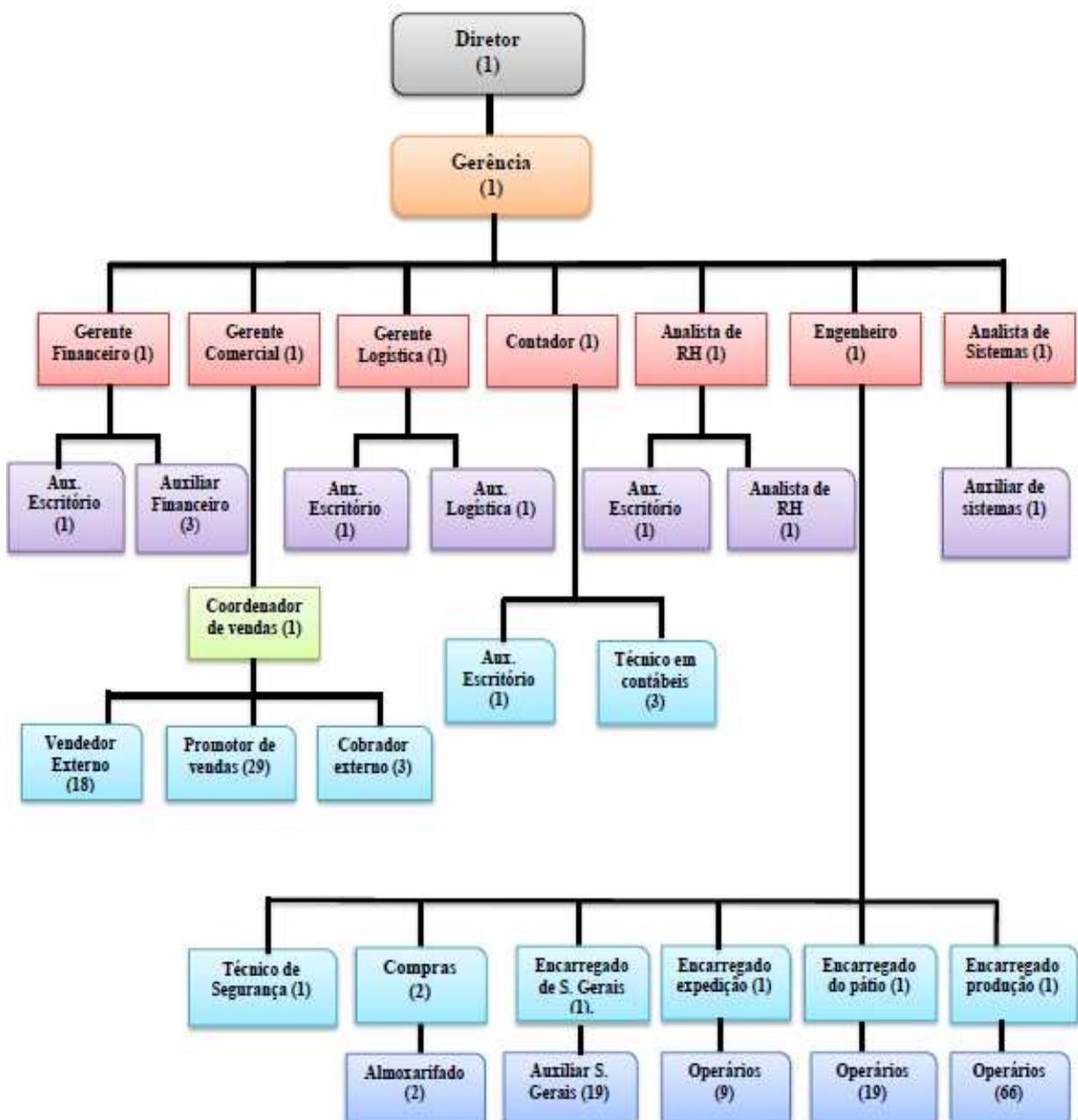
Neste sentido, essa empresa tem importância no que diz respeito ao contexto histórico e econômico como marco referencial da cidade de Patos-PB, tendo como base a missão industrializar e comercializar bebidas, superando as expectativas dos clientes com contínuo acompanhamento à evolução tecnológica, procurando-se tornar líder no mercado nordestino.

Esta companhia tem fundamental importância para a região Nordeste, pois emprega cerca de cento e noventa e cinco (195) funcionários, a maior parte dos empregados se concentra no sertão paraibano, no qual proporciona melhoria de renda e sustentabilidade nesta região. A organização conta com oito pontos de distribuições nos Estados de: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. A mesma se destaca por ter uma cultura voltada pra logística reversa, busca-se ter crescimento financeiro e, ao mesmo tempo em que se torna eficiente no uso de recursos naturais. Os materiais descartados da linha produtiva e outros setores têm finalidades específicas, sendo reaproveitados ou descartados em pontos de reciclagem.

A estrutura organizacional da empresa Engarrafamento Coroa LTDA é formal, a comunicação ocorre de maneira vertical, em que os funcionários respondem aos

coordenadores de forma direta e horizontal para indivíduos do mesmo nível de atividades, havendo transparência nas atividades e responsabilidades que são desenvolvidas por cada profissional. Sua estrutura hierárquica está organizada de acordo com a Figura 4.

**Figura 4.** Organograma da empresa Engarrafamento Coroa Ltda.



### 5.3 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS

Os setores escolhidos para análise dos riscos ambientais na indústria foram o pátio e a linha de produção de vodka engarrafada em garrafa de vidro reciclada (apêndice II), sendo a vodka o produto chefe da fábrica, tendo a maior produtividade fabricando em média doze mil (12000) por hora. Devido às garrafas serem reaproveitadas o processo de fabricação se torna insalubre, pois os vasilhames passam por um processo de lavagem que utiliza uma solução de soda cáustica e água a elevada temperatura. O setor também apresenta altos níveis de ruído e calor. Esse processo vai desde a escolha dos vasilhames até a formação do produto acabado, na linha de produção.

Os processos da linha de produção estão discriminados na Tabela 9. Esta descrição é importante para um melhor entendimento de como ocorrem às atividades, como também para a análise do mapa de riscos, pois, contém informações necessárias que ajudam estabelecer o diagnóstico da situação da segurança e saúde no trabalho, e possibilita sua elaboração e divulgação entre os funcionários, bem como estimular sua participação nas atividades de prevenção em outros trabalhos.

**Tabela 9.** Etapas do processo de escolha dos vasilhames e produção da vodka e sua atividades na empresa Coroa

<b>Máquina</b>	<b>Etapas</b>	<b>Atividade realizada</b>
<b>Recepção de vasilhames reciclados</b>	1º Etapa	As garrafas recebidas pela organização são acondicionadas no pátio, a empresa recebe estas de garrafeiros (sucatas) de todo Brasil;
<b>Seleção</b>	2º Etapa	As garrafas recicladas passam por um processo de seleção visual, as que estão dentro do padrão são enviadas para o armazém de vasilhames ou para o processo fabril. Entretanto as que apresentam algum defeito (trincada, deformidade) são enviadas para o armazém de resíduos de cacos de vidro;
<b>Depósito de resíduos e Reciclagem</b>	3º Etapa	Local em que todo caco de vidro da empresa é armazenado e separado de acordo com a sua colaboração. Todo material (vidro) é repassado para fábricas que reciclam o mesmo;
<b>Depósito de vasilhames</b>	4º Etapa	Após o processo de seleção, os vasilhames que não foram para produção, são armazenados;
<b>Linha Produtiva</b>	5º Etapa	Esta etapa corresponde à entrada das garrafas na linha de produção, os vasilhames entram na linha produtiva através do

		auxílio dos funcionários colocando na esteira;
<b>Extração de conta-gotas</b>	6º Etapa	As garrafas seguem para a máquina que extrai o conta-gotas. As que se quebram durante o processo são direcionadas para o armazém de resíduo sólido (vidro);
<b>Máquina de lavar (Retira o rótulo e esteriliza)</b>	7º Etapa	Os vasilhames passam pela máquina de limpeza interna em que esterilizam e retiram os rótulos; (Utiliza-se uma solução de 2,5% NaOH em 28.000 litros de água a uma temperatura de 85°C)
<b>Enxágue</b>	9º Etapa	Os vasilhames são encaminhados para as máquinas que realizam o enxague, retirando resíduos de NaOH
<b>Inspeção Visual</b>	10º Etapa	O operário verifica se a garrafa está conforme o padrão para seguir para o envase, caso não esteja a mesma volta para a lavagem ou segue para o armazém de resíduos (caco de vidros);
<b>Envase</b>	11º Etapa	O envase é feito por máquina automática que enche os vasilhames, logo após são colocados os conta-gotas automaticamente e em seguida é lacrada através do plano inclinado.
<b>Inspeção visual</b>	12º Etapa	É realizada a inspeção para determinar se o produto está dentro dos conformes, caso não esteja o mesmo é descartado;
<b>Rotulagem</b>	13º Etapa	A bebida engarrafada é rotulada por máquinas rotuladora automática;
<b>Controle de lote</b>	14º Etapa	Nesse processo é feita a marcação do lote para rastreamento (Controle de Qualidade, MAPA e Receita Federal) por marcadores a laser;
<b>SICOBEB (Sistema de Controle de Bebidas)</b>	15º Etapa	É realizado monitoramento da produção, em que permite um controle eficaz, para a Receita Federal da produção diária (controle de IPI-Imposto de Produtos Industrializados);
<b>Inspeção visual</b>	16º Etapa	É realizada a inspeção para verificar se as garrafas estão conformes os padrões para seguir para o encaixotamento;
<b>Encaixotamento e Contador</b>	17º Etapa	Nesta etapa o produto final é armazenado em caixas de papelão automáticas em seguida são fechadas com máquina de fitar e logo após passa pelo contador, para um maior controle da produção e seguem para o estoque da expedição.

---

**Fonte:** dados da pesquisa.

### 5.3.1 AGENTE FÍSICO RUÍDO

O ruído é um dos agentes físicos presentes na maioria dos chãos de fábricas, interferindo muitas vezes na produtividade do colaborador e comprometendo sua integridade física. Na empresa do estudo o ruído encontra-se presente na maioria dos ambientes. Este fenômeno físico é proveniente das máquinas que apresentam um tempo de vida útil avançado como também das garrafas que se batem uma na outra quando vão percorrendo a esteira.

Os dados referentes da Tabela 10 e 11 foram fundamentais para desenvolvimento do mapa de risco padrão (Apêndice II e III) dos setores selecionados. Os dados são importantes para estudos, pois além dos riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos), existem outros riscos que podem ser identificados.

De um total de 55 funcionários dos setores da linha de produção da indústria pesquisada, foram avaliados 27 funcionários dos mesmos setores, observando seu percentual de dosagem, os decibéis e o tempo de exposição de sua atividade diária, conforme a Tabela 10.

**Tabela 10.** Dados dosimétricos do ruído do trabalho.

Atividade	Ruído		
	Dose (%)	Lavg dB(A)	Tempo de exposição diária
Inspeção Visual	127,6	93,1	8 horas
Operador de máquina	161,8	88,6	8 horas
Operador da lavagem e enxague da garrafa	463,5	96,1	8 horas
Operador de máquina de envase	194,0	90,4	8 horas
Descarregador de vasilhames	51,5	80,3	8 horas

**Fonte:** dados da pesquisa.

Em relação ao ruído no trabalho, a dose é o parâmetro usado para a caracterização da exposição ocupacional ao ruído expresso em porcentagem de energia sonora, tendo por referencia o valor máximo de energia sonora diária admitida, definida com base em parâmetros preestabelecidos (q, CR, NLI). O percentual de dose menor foi na área de descarregador de vasilhames, porém todas as demais atividades encontram-se insalubres, pois

os q. q. acima de dose acima de 115 decibéis são inaceitáveis, sugerindo interromper a exposição.

Lavg é o nível de ruído representativo da exposição ocupacional relativo ao período de medição, que considera os diversos valores de níveis instantâneos ocorridos no período e os parâmetros de medição predefinidos ( $q = 5$ ;  $CR = 85 \text{ dB(A)}$ ;  $NLI = 80 \text{ dB(A)}$ ). A ACGIH (Conferência Norte-Americana de Higienistas Industriais Governamentais) denomina como o TWA (*time weighted average*), que significa a média ponderada no tempo,  $\text{dB (A)}$  é o nível de pressão sonora em  $\text{d(B)}$  obtido no circuito de compensação “A”. Este circuito é o que melhor representa a audição humana. Logo, a tabela 10 mostrou que os níveis de decibéis medidos encontram-se em média acima dos  $85 \text{ dB(A)}$ , ou seja, acima do limite de tolerância para 8 horas de trabalho, conforme o estabelecido na NR 15 (anexo 1). Apenas em uma das atividades o nível encontrado estava abaixo do limite de tolerância. O fato de que os trabalhadores que fazem o descarregamento de vasilhames não ultrapassarem os limites tanto de dose quanto o Lavg ( $\text{dB}$ ) se dá por eles estarem operando suas atividades no estoque, em um setor do lado da linha de produção, já as outras operações são localizadas na linha produtiva com presença de máquinas ruidosas, portanto todos estes demais setores necessitam de intervenções para que danos futuros, como perda auditiva total ou parcial, não sejam causadas aos operários.

### 5.3.2 AGENTE FÍSICO CALOR

O calor é um agente físico podendo ser considerado tanto sob o aspecto de sobrecarga térmica quanto ao conforto, estando o primeiro ligado ao estudo da insalubridade, com os limites de tolerância definidos pela Norma Regulamentadora NR – 15 (anexo 3).

Conforme a tabela 11, de um total de 55 funcionários dos setores do pátio e da linha de produção, foram avaliados 9 indivíduos, observando os níveis de stress térmico que eles estavam vivenciando.

**Tabela 11.** Índice de stress térmico (atividade física, metabolismo, calor , tempo, limite de exposição);

Local Aferido	Atividade Física	Metabolismo					Limite de Exposição
		Kcal/h	T min	Tbn	Tg	IBUTG	
Descarregamento de vasilhames	Pesado	400	60	26,4	37,4	29,57	25,0

---

Extração de conta-gotas	Moderada	175	60	24,5	37,6	28,3	26,7
Esterilização maq. de lavar	Moderada	175	60	24,5	27,8	25,7	26,7
Enxágue	Moderado	220	60	24,8	36,1	27,9	26,7
Envase	Moderado	175	60	23,3	36,1	27,2	26,7
Colocar tampa	Moderada	150	60	23,6	27,4	24,7	26,7
Rotuladeira	Moderada	150	60	21,1	27,2	24,1	26,7
Inspeção visual	Moderada	150	60	24,7	29,3	26,4	26,7
Encaixotadeira	Moderada	220	60	24,0	27,8	25,1	26,7

---

**Fonte:** dados da pesquisa.

Diante dos resultados das medições a taxa de metabolismo (M) - calculada conforme a equação 04 - Taxa de metabolismo por atividade realizada pelo funcionário, obteve um valor de 400 Kcal / h para a área de descarregamento de vasilhames sendo considerada uma atividade pesada, sendo realizados os cálculos com carga solar, as demais variaram entre 220 Kcal / h e 150 Kcal / h, sendo realizados sem carga solar, sendo caracterizada como atividades moderadas de acordo com os valores. Todas as atividades são contínuas sem descanso no local de trabalho, portanto os limites de exposição estão conforme a NR 15 Quadro N° 1 (115.006-5/ I4), referente a tabela 06 - Limites de tolerância para exposição ao calor, em forma intermitente com descanso em outro local.

O Tbn (temperatura de bulbo úmido natural) variou de 21 a 26 em média, já o Tg (temperatura de globo) variou de 27 a 37, esses dados foram coletados para o cálculo do IBTUG, conforme apresentado nas equações 02 - Ambientes internos ou externos sem carga solar; e 03 - Ambientes externos com carga solar; pois sem eles não seria possível saber o valor do mesmo. Após os cálculos dos valores do IBUTG (Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo), foi feita a comparação com os limites de exposição, como resultado apresentou as seguintes atividades insalubres, descarregamento de vasilhames, extração de conta-gotas, enxágue e envase, pois todos os valores do IBUTG ultrapassam os limites de exposição, conveniente com a NR 15.

Os malefícios causados pelo calor excessivos são vários e quando ainda associados a trabalhos que exigem esforço físico maior os danos podem ter graves consequências, como é o caso do descarregador de vasilhames. Diversos tipos de patologias podem ser causadas pelo

calor, entre as quais: a desidratação, a hipertermia, inflamação das glândulas sudoríparas, modificação comportamental, mal estar, insolação ou choque térmico, câimbras, fadiga e tensão.

### 5.3.3 AGENTE QUÍMICO SODA CAÚSTICA

A soda cáustica (nome comercial) é caracterizada por ser uma solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH) na proporção aproximada de 50%. É um produto químico líquido claro e incolor, solúvel em água, metanol, etanol e insolúvel em éter e acetona. Caracteriza-se por ser uma base de Arrhenius muito forte, utilizada para neutralizar ácidos fortes ou tornar rapidamente alcalino um meio reacional, mesmo em poucas concentrações. O mesmo reage exotermicamente (liberando de calor) com a água e é sintetizado pelo processo da eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio, ou melhor, salmoura sendo produzido juntamente com o gás cloro. De uma forma geral, a soda cáustica na forma sólida apresenta uma concentração de 96% a 99%, enquanto na forma líquida esta concentração está na ordem de 49% (TRIKEM, 2002).

Esse produto é utilizado para diversos fins, como no tratamento de efluentes (resíduos), através da mudança de pH; na fabricação de vidros opacos; e na indústria alimentícia (correção de pH).

O produto químico soda cáustica é encontrada na área da lavagem das garrafas, sendo um item fundamental para asepsia da mesma, através da solução de 2,5% NaOH em 28.000 litros de água a uma temperatura de 85°C os vasilhames são higienizados seguindo para as demais atividades. Entretanto esse produto gera malefícios a saúde do trabalhador. Através de borrifos de ar que saem da máquina de lavagem todos os funcionários que estão presentes na linha produtiva da vodka possuem contato direto com a mesma. Conforme a figura 5 pode-se perceber que os operários não utilizam EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) adequados para a proteção dos danos que a soda cáustica pode causar a saúde do indivíduo.

**Figura 5.** Linha de produção da empresa Coroa.



Este produto é altamente corrosivo e pode produzir queimaduras, cicatrizes e cegueira devido à sua elevada reatividade. Sua inalação (borrifos no ar) pode provocar pneumonia química, dependendo do tempo de exposição e de sua concentração. Dependendo da situação, o melhor é procurar atendimento médico.

#### 5.3.4 AGENTE QUÍMICO VODKA

A vodka é uma bebida destilada nacional da Rússia que se tornou popular no Brasil. Se caracteriza por ser um líquido incolor, quase sem sabor e com um teor alcoólico entre 35 e 60%.

Na máquina de envase, onde são cheios os vasilhames com a bebida vodka, ocorre um pouco de derrame do líquido. Pelo fato da bebida apresentar uma porcentagem de álcool significativa em sua composição o cheiro de álcool fica exalando no ambiente. Provocando, dores de cabeça, mal estar, tonturas. Isto acontece devido à falta de manutenção na máquina, como também a não utilização dos EPI's.

#### 5.3.5 MAPA DE RISCO

Os dados referentes das tabelas 11 e 12 e todas as análises feitas foram fundamentais para desenvolvimento do mapa de risco (Figuras 6 e 7) dos setores do pátio. Os dados são importantes para estudos, pois além dos riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos), existem outros riscos que podem ser identificados, como mostra o mapa de risco, contudo os riscos avaliados neste trabalho como já vistos foram os ambientais.

Figura 6. Mapa de risco da linha de produção da empresa.

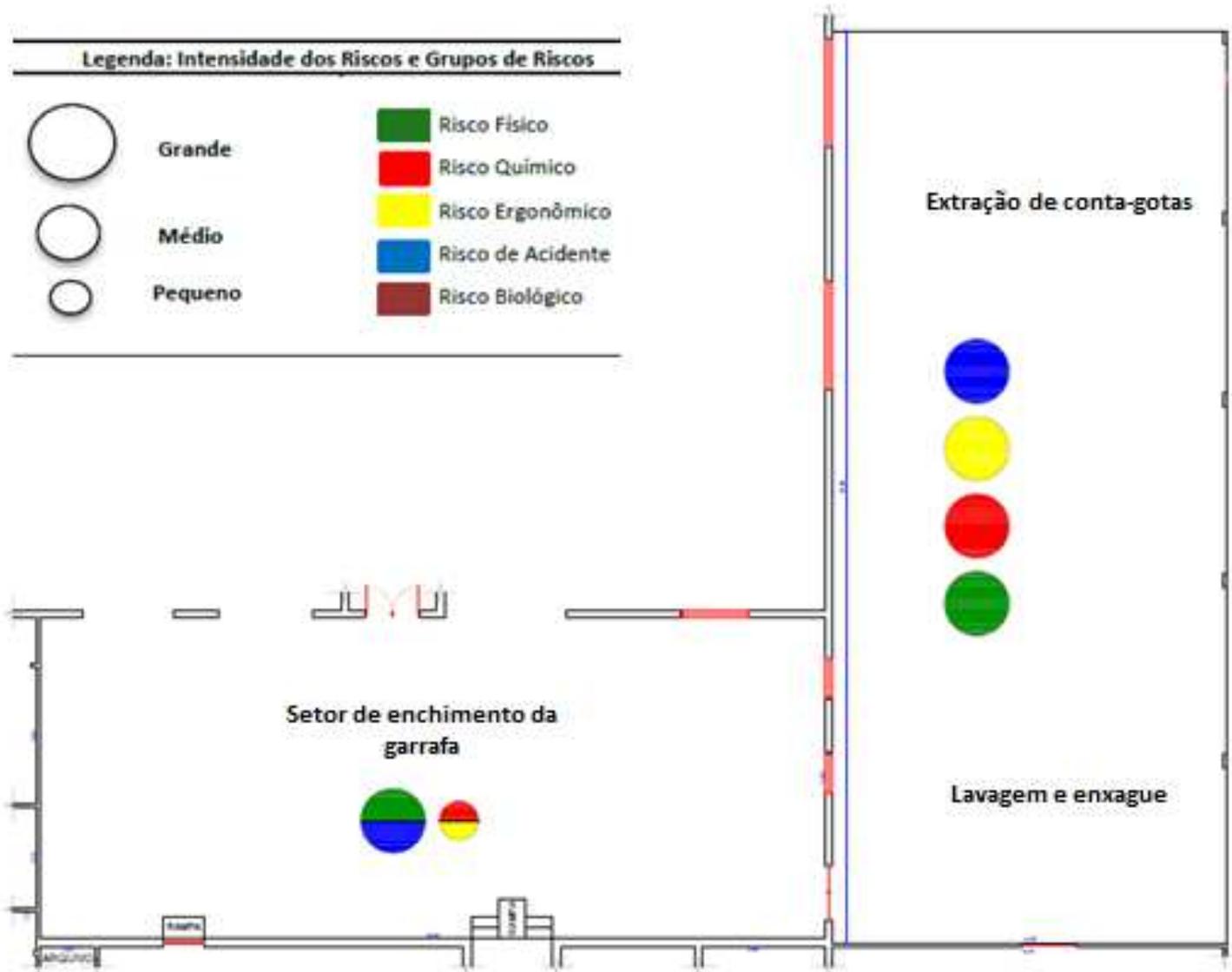
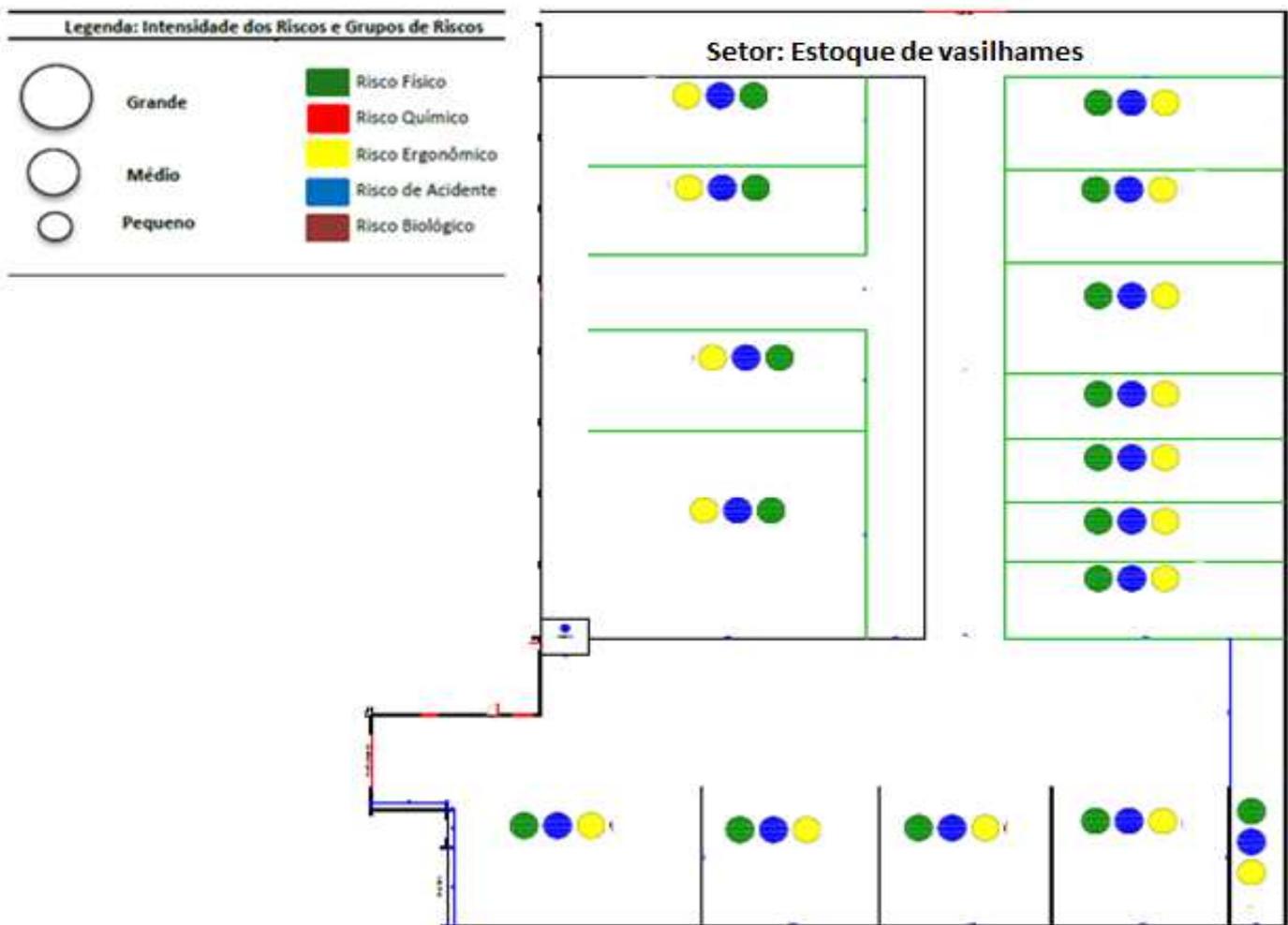


Figura 7. Mapa de risco do setor de estoque.



#### 5.4 INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE PARA OS RISCOS AMBIENTAIS.

Os dados indicados mostraram os riscos ambientais que os membros dos setores avaliados estão submetidos e que estes devem ser utilizados nas medidas preventivas dos mesmos. Várias medidas devem ser adotadas.

De acordo com o exposto, devem-se usar equipamentos de proteção individual de modo habitual e permanente durante toda jornada de trabalho. Conforme a Norma

Regulamentadora NR- 15 o limite de tolerância para os níveis de ruídos contínuos é de 85 dB(A) quando estão devidamente protegidos. Para atividades que excedem esse valor, é considerado um nível inaceitável. Portanto pode-se dizer que apenas uma atividade não ultrapassa esse limite, sendo as demais consideradas como estado crítico.

Os níveis de dose acima de 115 decibéis são inaceitáveis, recomendando-se interromper a exposição. Os dados nos mostram que todas as atividades apresentam níveis de ruído acima de 85 dB(A), e maioria dos indivíduos não utilizam os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) devidos, portanto as atividades precisam ser interrompidas para manutenção ou substituição de máquinas (quando necessário), para que o ruído se torne aceitável e que haja conscientização de todos os funcionários para utilização dos EPI's necessários.

Ocorrem situações em que os empregados se expõem a diferentes níveis de ruído em uma mesma jornada de trabalho. A legislação segundo a NR-15 mostra que se durante a jornada de trabalho, ocorrem dois ou mais períodos de exposição a ruídos de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados, conforme o procedimento da determinação da dose usada como referencial.

Com isso, recomenda-se o controle de ruído seguindo uma ordem de prioridade, inicialmente o controle deve ser na fonte, com uma manutenção rigorosa nos equipamentos e depois com enclausuramento das fontes ruidosas (Tabela 12). Logo, devem ser utilizados protetores auditivos tipo conchas (Tabela 13), uso estimulado com a conscientização através de palestras, treinamentos, cartazes e envolvimento da alta gerencia. Aliando-se à disciplina pela exigência de seu uso, utilizando-se das chefias imediatas. O controle médico, com a realização de exames periódicos (semestral) e o acompanhamento pelo SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) da empresa das condições do EPI adequados com treinamento de uso, guarda e higienização dos mesmos.

Para as atividades que apresentaram o índice de calor acima do esperado recomenda-se:

- Rotatividade no local, que consiste na mudança de atividade em tempos pré-determinados conforme o recomendado no Anexo nº03 da Norma Regulamentadora nº 15 – Atividades e operações insalubres – do MTE, a qual tem o objetivo de equilibrar a perda de energia e a exposição do colaborador ao agente nocivo;
- Implantação de pausas durante o período de trabalho, sendo 45 minutos trabalhados e 15 minutos de descanso em outro local com temperatura inferior;
- Um programa para o controle de saúde que inclua a reposição hídrica e salina para o

colaborador, considerando a atividade realizada e a temperatura do local, o indivíduo sofrerá perda de sais e líquidos através do suor, havendo a necessidade de sua reposição para evitar câimbras e desidratação;

- A utilização de tendas e filtro solar para os operários do estoque.

Os efeitos que uma substância química pode causar ao ser humano irão depender do poder acumulativo da toxicidade e da concentração levando ou não em conta o tempo de exposição, para a organização em estudo recomendam-se tais procedimentos para a proteção da integridade física e mental dos operários que estão expostos aos agentes químicos, soda cáustica e a vodka.

Deve-se proteger dos produtos químicos, fazendo o necessário:

- Usar equipamentos de proteção individual de modo habitual e permanente durante toda jornada de trabalho (Tabela 13);
- Não alimentar-se ou ingerir líquidos no local de trabalho;
- Lavar as mãos e o rosto antes das refeições e manter sua higiene pessoal;
- Manter os equipamentos de proteção em bom estado de conservação, substituindo os mesmos sempre que necessário;
- Manter-se informado sobre os procedimentos de emergência (ficha de emergência) de cada produto;
- Conservar o rótulo do produto na embalagem, mantendo o produto na embalagem original, onde em caso de dúvida pedir orientação;
- Prever a eliminação dos resíduos do agente químico, com utilização de exaustores (Tabela 12) ou manutenção nas máquinas.

Para a melhoria do ambiente é necessário que a gerência esteja sensível aos riscos ambientais que os funcionários estão expostos durante o período de trabalho, para que assim as medidas corretivas sejam praticadas. A princípio deve ser feita manutenção ou substituição das máquinas que apresentam necessidade, seguida do enclausuramento acústico, alocar o exaustor na máquina de lavagem, sinalização dos perigos encontrados na linha produtiva e utilização de tendas, todos esses EPC's estão exemplificados (tabela 12). Após isso reunir todos os funcionários fazer as entregas dos EPI's (tabela 13), exigir o uso, caso a ocorrência da não utilização irar ter algum tipo de punição, para que os mesmos tenham consciência e responsabilidade no que cabe ao dever deles quanto à prevenção destes riscos a sua saúde.

**Tabela 12.** Recomendações de uso de EPC'S para prevenções de riscos.**EPC'S (Equipamentos de Proteções Coletivas)**

- Exaustor - Utilizar na máquina de lavagem dos vasilhames. Tem a função de remover ar ambiental contaminado ou promover a renovação do ar saudável em máquinas que liberam gases, vapores ou nevoas contaminadas;
- Sinalização – Colocar em pontos estratégicos da empresa, informando os possíveis riscos inerentes as atividades;
- Tendas – Alocar no pátio, devido às atividades serem realizadas ao ar livre, para a proteção das pessoas da chuva e do sol.



**Fonte:** dados da pesquisa.

Os EPI'S devem ser utilizados de forma rotineira, onde esses elementos são necessários para proteção da saúde e integridade física do trabalhador e de todos os funcionários.

**Tabela 13.** Recomendações de uso de EPI'S para prevenções de riscos.**EPI'S (Equipamentos de Proteções Individuais)**

- Fazer uso do protetor auricular nos setores: linha produtiva e pátio, pois ele tem a função de proteger e/ou abafar os ruídos de máquinas e equipamentos.
- Fazer uso do capuz nos setores: linha produtiva e pátio, para proteção do crânio, face e pescoço contra respingos de produtos químicos e raios solares;
- Fazer uso das luvas nos setores: linha produtiva e pátio, são indicadas para proteção das atividades de manipulação de materiais desgastantes, perfurantes, químicos;
- Fazer uso das botas: na linha produtiva e no pátio tem a função de proteger os pés, devem ser impermeáveis, preferencialmente de cano alto;
- Fazer o uso dos óculos nos setores: linha de produção e pátio, para protegem os olhos contra partículas, faíscas, respingos de produtos químicos;



- Fazer uso da máscara respiratória com respirador e purificador de Ar nos setores, pátio e linha de produção. Indicado para proteção das vias respiratórias do usuário contra a inalação de poeiras, fumos e névoas;



- Vestimentas para identificação dos operários do chão de fábrica e do pátio, para proteção solar e de respingos de origem química;



- Para operários do pátio, utilizar filtro Solar tem função de proteger a pele da radiação ultravioleta do sol, o que reduz as queimaduras solares e outros danos à pele, intimamente ligado a um menor risco de câncer da pele.



---

**Fonte:** dados da pesquisa

O papel do representante dos trabalhadores em matéria de saúde e segurança consiste em colaborar de forma em atuar antes que o perigo se transforme num problema, para impedir a exposição dos mesmos aos perigos existentes no local de trabalho. Logo, sua gestão pode assegurar em eliminar esses riscos na fonte, ou mantendo sob controle quando estes não possam ser totalmente eliminados. Com tudo o importante para alcançar esses objetivos, é estar bem informado acerca dos diversos perigos no seu local de trabalho e das possíveis soluções para controlá-los.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo apresentado pode-se afirmar a Higiene e Segurança no Trabalho sendo de grande importância para os mais variados tipos de indústrias. Grandes benefícios são gerados pela mesma, quando aplicado e praticado como convém, a eliminação das causas das doenças profissionais; redução dos efeitos prejudiciais provocados pelo trabalho, prevenção do agravamento de doenças e lesões; manutenção da saúde dos trabalhadores; e aumento da produtividade por meio de controle do ambiente de trabalho. Estes objetivos podem ser perfeitamente atingidos por intermédio da educação dos operários, chefes, gerentes, indicando os perigos e ensinando como evitá-los, mantendo constante estado de alerta contra os riscos existentes na fábrica e pelos estudos e observações dos novos processos ou materiais a serem utilizados.

Os resultados evidenciaram a ocorrência de riscos ambientais causados por agentes físicos e químicos diretamente relacionados com o desenvolvimento da tarefa em si, tais como: elevado níveis de ruído, gerando perdas auditivas, total ou parcial; calor excessivo provocando desconforto no ambiente de trabalho, desidratação e até mesmo acidentes devido a mal estar, entre outros; com relação ao agente químico estão presentes, a soda cáustica, que possui alto nível de toxicidade e a vodka que dissemina um odor muito forte, ocasionando dores de cabeça, tontura e etc. Diante dos aspectos observados, constatou a necessidade de medidas de controles serem adotadas nos fatores que influenciam diretamente a saúde dos indivíduos.

As ações corretivas foram recomendadas com o propósito de gerar benefícios na qualidade do trabalho. A Sensibilização da gerência sobre os riscos pelo quais seus funcionários estão expostos, palestras e treinamentos - para conhecimento dos riscos e quais deveres cabem à organização e quais se referem aos operários, manutenção preventiva nas máquinas, utilização de EPC's e EPI's, são algumas das medidas que devem ser aplicadas.

As medidas preventivas foram recomendadas para que todos estejam bem informados acerca dos diversos perigos no seu local de trabalho e das possíveis soluções de controle, e que esse trabalho possa ser compartilhado entre todos os trabalhadores, supervisores e diretores que formam a entidade empregadora com intuito de tornar o local de trabalho seguro e saudável.

Com este estudo constatou-se a importância da avaliação da segurança no trabalho nas empresas, pelo fato de proporcionarem benefícios relacionados à saúde e meio ambiente em que se inserem. As etapas de trabalhos nas indústrias devem ser analisadas com cautela, para

que os mesmos sejam primordiais para medir vários fatores como, produção, e sua capacidade competitiva em relação ao setor de desenvolvimento no meio econômico.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. P. **Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde no Trabalho**: Uma Ferramenta Organizacional. Joinville: Monografia Apresentada à Universidade de Santa Catarina para obtenção de título de especialista em Segurança do Trabalho, UDESC 2006.

BARBIERO, M. **Avaliação das Percepções Quanto ao Ambiente Térmico em uma Indústria Metalúrgica: Um Estudo de Caso**. Porto Alegre: Trabalho de Conclusão Apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção de título de Mestre em Engenharia, UFRS 2004.

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho & Gestão ambiental**. São Paulo: Atlas, 2001.

BARBOSA, L. N.; ALMEIDA, F. Q. A. Relato de Experiência Sobre a Avaliação dos Riscos Ambientais e Mapeamento em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) para a Promoção da Segurança no Trabalho. *Revista Simbio-Logias*. Botucatu, v.1, n.2, p.1-10, Jul/Nov., 2008.

BENITE, Anderson Glauco. **Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **LEI Nº 8.213, de 24 de julho de 1991**. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>> . Acesso em: 29 nov. 2014.

Coordenação de Desenvolvimento Territorial do Médio Sertão/CODETER. **Plano territorial de desenvolvimento sustentável**. Patos (PB): MDA/SDT, 2005. 104 p.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREITAS, Carlos M. *et al.* **Acidentes químicos ampliados**: a visão dos trabalhadores. *In* : *Revista Saúde Pública*, 29(6): São Paulo , 1995.

FRUHAUF, D. V.; CAMPOS, D. T. A.; HUPPES, M. N. **Aplicação da Ferramenta Análise Preliminar de Riscos Estudo de Caso Indústria Frigorífica de Frangos**. Toledo: Trabalho de Conclusão Apresentada à Universidade Estadual de Ponta Grossa para obtenção de título de Engenheiro de Segurança do Trabalho, UEPG 2005.

GIOPATO, D. **Consciência Prevencionista - Prevenir acidentes é um ato de cidadania**. Disponível em:

<[http:// www.conscienciaprevencionista.com.br/](http://www.conscienciaprevencionista.com.br/)>. Acesso em 17 nov 2013.

LEITE, E. S. C. M. **Stress Térmico por Calor - Estudo Comparativo dos Métodos e Normas de Quantificação**. Florianópolis: Trabalho de Conclusão Apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção de título de Mestre em Engenharia Civil, UFSC 2002.

MARANO, Vicente Pedro. **Doenças Ocupacionais**. São Paulo: LTr, 2003.

OLIVEIRA; Celso Luiz de. **Prática da Qualidade na Segurança no Trabalho**. São Paulo: LTr, 2002.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia científica**. Disponível em: <http://www.ebras.bio.br/pdf>. Acesso em: 23 de nov. 2013.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. São Paulo: LTr. 2004.

\_\_\_\_\_. **Manual prático de higiene ocupacional e PPRA**. São Paulo: LTr, 2005.

SANTOS, Neri et al. **Antropotecnologia: a ergonomia dos sistemas de produção**. Curitiba: Gênese, 1997. 303p.

SATO, Leny; LACAZ, Francisco Antônio de Castro. **Condições de Trabalho e Saúde dos Trabalhadores (as) do Ramo da Alimentação**. São Paulo: INST – CUT, 2000. 33 p.

SILVA, G. M. **Introdução à segurança do trabalho**. Apostila. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais/CEFT-MG. 2008. 123p. Disponível em:

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABla4AI/introducao-a-seguranca-no-trabalho> Acesso em: 20 out. 2011.

Superintendência de Administração do Meio Ambiente/SUDEMA. **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268 p.

TAVARES, José da Cunha. **Noções de prevenção e controle de perdas em segurança do trabalho**. 4ª ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

VIEIRA, Sebastião Ivone. **Medicina Básica do Trabalho**. 1ª Ed. Vol II, Curitiba: Gênese, 1994.

VILELA, Rodolfo Andrade Gouveia. **Acidentes do Trabalho com Máquinas: Identificação de Riscos e Prevenção**. São Paulo: INST – CUT, 2000. 35 p.

WISNER, A. (1995). **Reflexões sobre a ergonomia**. Toulouse: Edição Ocatrès.

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 7º ed. Ver. E ampl. São Paulo: Atlas, 7ª ed., 2002.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE I**  
**Planilha para coleta de dados**  
**Ficha cadastral preliminar de riscos para atividades preventivas.**

<b>FICHA CADASTRAL PRELIMINAR DE RISCOS</b>		
<b>Nome da empresa:</b>		
<b>Nome do funcionário:</b>		
<b>Setor:</b>	<b>Número da ficha:</b>	<b>Data:</b> /     /
<b>Área:</b>	<b>Equipe:</b>	
<b>Tipo de área:</b>	_____	
(    ) Área interna     (    ) Área externa	_____	
<b>Agente de risco:</b>	<b>Riscos/ Perigos:</b>	
(    ) Físico             (    ) Químico		
(    ) Biológico         (    ) Ergonômico		
(    ) Outros		
_____		
_____		
<b>Obs.:</b>		
<b>Etapas do trabalho:</b>		
<b>Dados de ruído:</b>	<b>Dados de metabolismo:</b>	
<b>Ações de controle:</b>		
<b>Observações:</b>		

## APÊNDICE II

Figura 08. Organograma da linha de produção da empresa Coroa.

