

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

FABIANO KIYOSHI OZÓRIO

**ANÁLISE DE RISCOS NO PROCESSO DE VULCANIZAÇÃO –
INDÚSTRIA DE PNEUS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2014

FABIANO KIYOSHI OZÓRIO

**ANÁLISE DE RISCOS NO PROCESSO DE VULCANIZAÇÃO –
INDÚSTRIA DE PNEUS**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara

CURITIBA

2014

FABIANO KIYOSHI OZÓRIO

**ANÁLISE DE RISCOS NO PROCESSO DE VULCANIZAÇÃO –
INDÚSTRIA DE PNEUS**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara (Orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2014

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho aos meus pais, ao meu irmão Leo e a sua futura filha, e aos professores especialistas que nos apresentaram a importância deste profissional de detectar, implementar e fiscalizar as normas de segurança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço pelo companheirismo.

Pela educação e dedicação dos meus pais.

Aos especialistas do curso que nos apresentaram suas experiências.

E aos amigos que conquistei neste curso aos quais convivemos por um ano semanalmente a oportunidade de trocarmos experiências.

RESUMO

OZÓRIO, Fabiano Kiyoshi. **Análise de Riscos no Processo de Vulcanização – Indústria de Pneus**. 2014. 53 f. Monografia (Especialização em Gestão Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2014.

O setor de auto-peças nos últimos anos apresentou seu melhor desempenho econômico no país. No entanto, o esforço físico, as atividades repetitivas, postura inadequada no desempenho de algumas funções, a monotonia, a fadiga devido ao esforço e tempo de exposição, e principalmente as diferenças extremas de temperaturas coloca a indústria de borracha como um ambiente em potencial para algumas doenças ocupacionais. Com isso, o cenário próspero da produção de auto-peças brasileira não deve omitir o passivo social gerado pelo adoecimento dos trabalhadores. O tema deste trabalho avaliou os riscos à saúde do trabalhador gerados no processo específico de vulcanização em uma fábrica de pneus. Para tanto, foi realizado um estudo de caso, por meio de aplicação de questionário com os colaboradores da empresa. Além disso, foi realizada uma entrevista com a Engenheira de Segurança do Trabalho. O estudo está fundamentado pela pesquisa bibliográfica, que descreve os principais conceitos de riscos, as Normas Regulamentadoras aplicáveis, como é o caso das NR-4, NR-7, NR-9, NR-15 e NR-17 além de estudo de uma indústria de pneus no Brasil. Os resultados possibilitaram caracterizar os riscos. O estudo serve de base para uma revisão da atual prática e política de atenção à saúde do trabalhador na indústria de pneus abrindo espaço para novos estudos e discussões.

Palavras-chave: Indústria de pneus. Riscos. Normas regulamentadoras. Saúde do Trabalhador.

ABSTRACT

OZÓRIO, Fabiano Kiyoshi. **Risk Analysis in Vulcanization Process - Tire Industry**. 2014. 53 p. Monograph (Specialization in Engineering Management of Workplace Safety) - Universidade Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2014.

The auto-parts industry in recent years has presented its best economic performance in the country. However, employee's excessive physical efforts, repetitive activities, improper posture when performing some of the activities, monotony, fatigue due to stress and exposure time, and especially to the extreme temperature changes places the rubber industry as a potential environment for a great number of illnesses. Thus, the thriving production scenario for the auto-parts should not omit the Brazilian social liabilities generated by the workers' illness. This work is concerned to assess the risks to workers' health generated in the process of curing at a tire plant. Therefore, it conducted a case study through a questionnaire applied to employees of the company. In addition, an interview was conducted with the Safety Engineer. Every study is supported by the bibliographic research, which describes the main concepts of risks, the applicable Regulatory Standards, as in the case of NR-4, NR-7, NR-9, NR-15 e NR-17, as well as the study of the tire industry in Brazil. With the results, it was possible to characterize the risks at each process assessed. The study serves as the basis to review the current practice and policy regarding to worker's health in the poultry plants and this may encourage further debate and studies.

Keywords: Tire Industry. Risks. Regulatory Standards. Occupational health.

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 -	Freqüência	28
Quadro 2 -	Severidade.....	29
Quadro 3 -	Matriz de Grau de Risco	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Produção e importação Brasileira de Pneus.....	15
Figura 2 -	Processo de fabricação de Pneus	16
Figura 3 -	Processo de Vulcanização de Pneus.....	17
Figura 4 -	Pneu Verde ou Cru	35
Figura 5 -	Vulcanizadoras	36
Figura 6 -	Vulcanização de pneu.....	37
Figura 7 -	Bladder da Vulcanizadora.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANIP	-	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
°C	-	Graus Celsius
CA	-	Certificado de Aprovação
CNAE	-	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
EPIs	-	Equipamentos de Proteção Individual
NR	-	Norma Regulamentadora

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo Geral	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
1.2 JUSTIFICATIVA	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 INDÚSTRIA DE PNEUS NO BRASIL	15
2.2 PROCESSO INDUSTRIAL DO PNEU	16
2.3 CONCEITOS BÁSICOS DE RISCOS	18
2.3.1 Avaliação de Riscos	19
2.3.2 Objetivos da Avaliação de Riscos	20
2.3.3 Riscos Ambientais	21
2.4 RISCOS NO PROCESSO DE VULCANIZAÇÃO DE PNEUS	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 LEVANTAMENTO DOS RISCOS	27
3.2 ANÁLISE DOS DADOS	28
3.3 ESTUDO DE CASO	29
3.3.1 Descrição do Processo	30
4 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES	32
4.1 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS	32
4.1.1 Alterações de Funções	32
4.1.2 Treinamento	32
4.1.3 Dores no corpo	33
4.1.4 Acidentes e suas conseqüências	33
4.1.5 EPIs utilizados	33
4.2 ANÁLISE DOS DADOS	34
4.2.1 Vulcanização	34
4.2.2 Recebimento do pneu verde na área de vulcanização	35
4.2.3 Transporte manual do pneu verde do carrinho para a Vulcanizadora	36
4.2.4 Vulcanização do pneu verde	36

4.2.5 Parada para manutenção na Vulcanizadora	38
4.2.6 O ambiente da Vulcanizadora	39
4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS	39
5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICES	46

1 INTRODUÇÃO

O pneu - componente imprescindível ao funcionamento dos veículos passou por uma evolução desde a sua origem, no século XIX, até atingir a tecnologia atual. A borracha não passava de uma goma “grudenta” utilizada para impermeabilizar tecidos e apresentava sério risco de se dissolver quando exposta a altas temperaturas (ANIP, 2013).

Embora a prosperidade do setor tenha impulsionado sua modernização e investido em tecnologia e automação, a presença do colaborador ainda é essencial e seu desempenho decisivo para o sucesso da indústria de pneus.

É importante salientar que a indústria de pneus, assim como as demais indústrias possuem responsabilidades perante a integridade física e saúde de seus colaboradores, devendo atender à legislação pertinente à prevenção e segurança dos trabalhadores.

Levando em conta a importância das condições de saúde, conforto e segurança de trabalhadores em processos contínuos, este trabalho buscou, através de um estudo de caso, avaliar os riscos que os trabalhadores estão expostos no processo de vulcanização de pneus.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar os riscos à saúde do trabalhador gerados no processo de vulcanização de pneus e mostrar os requisitos não atendidos pela norma.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar e caracterizar os processos e atividades na Vulcanizadora;
- Identificar e avaliar os riscos ergonômicos que os colaboradores estão sujeitos no processo de vulcanização de pneus;

- Verificar se as condições do posto de trabalho são adequadas para a realização do trabalho e uma boa postura, durante o desenvolvimento da atividade;
- Levantamento dos fatores ambientais (ruído, temperatura e iluminância).

1.2 JUSTIFICATIVA

Embora no Brasil apresente modernização e automação no processo industrial no segmento de pneus, existem situações a analisar no que se refere a segurança e saúde dos trabalhadores, próprias de um setor voltado para a alta produtividade.

Desta forma, esse trabalho pretende identificar os riscos à saúde do trabalhador gerados no processo de vulcanização de pneus de uma indústria, oferecendo com isso, subsídios para o desenvolvimento de políticas de atenção à saúde do trabalhador.

Esse trabalho é estruturado em 5 partes. Na primeira são apresentados os objetivos e a justificativa da temática.

O segundo capítulo apresenta uma revisão da bibliografia expondo informações referente a indústria de pneus no Brasil, o processo industrial de vulcanização, método esse que dá forma e propriedades ao produto final, além do ambiente a que o trabalhador desse processo está envolvido, enfatiza os riscos na indústria de borracha.

O terceiro capítulo expõe a metodologia aplicada, os principais elementos que envolveram o levantamento e análise dos dados e a descrição detalhada do estudo de caso.

No quarto capítulo são explorados os resultados obtidos por meio da aplicação dos questionários. Além disso, cada processo envolvido no estudo de caso é descrito e comentado, dando embasamento para uma discussão e sugestão de melhorias.

Por fim, o trabalho é concluído no quinto capítulo, onde é realizada as considerações finais do estudo.

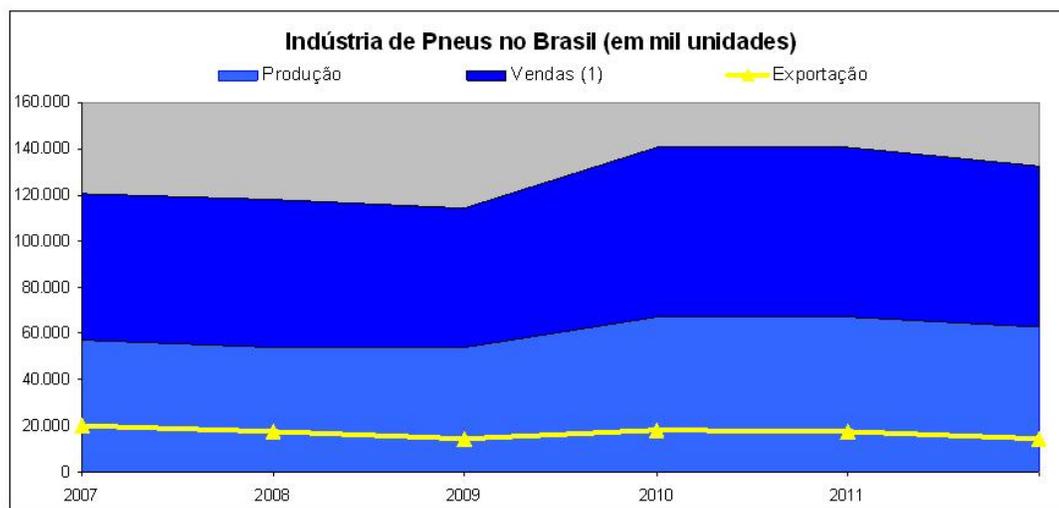
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 INDÚSTRIA DE PNEUS NO BRASIL

São estruturas físicas de grande porte que realizam a produção de pneus automotivos. Nesse contexto, sua atividade pode assumir todas as etapas da combinação das matérias-primas, como borracha natural, derivados de petróleo, aço, produtos químicos e têxtil.

O crescente número mundial na produção de automóveis alavanca ainda mais a ampliação do setor, uma vez que, o pneu é parte essencial para o transporte.

A evolução no número anual de produção de pneus (mil unidades) de 2007 à 2012 é ilustrada na figura 1:



(1) Produção + Importação pelos associados da ANIP

Figura 1 - Produção e importação Brasileira de Pneus.
Fonte: ANIP, 2013.

Com um consumo de 72,6 milhões de unidades em 2013, resultado próximo ao recorde de 73 milhões obtido em 2010, o país destinou 13,6 milhões de unidades da produção para a exportação (FRANCO, 2014).

2.2 PROCESSO INDUSTRIAL DO PNEU

O processo industrial da produção de pneus passa por várias fases, sendo a unidade industrial o local onde se origina o produto final.

Na figura 2 é ilustrada, de forma resumida, o processo de fabricação de pneus.

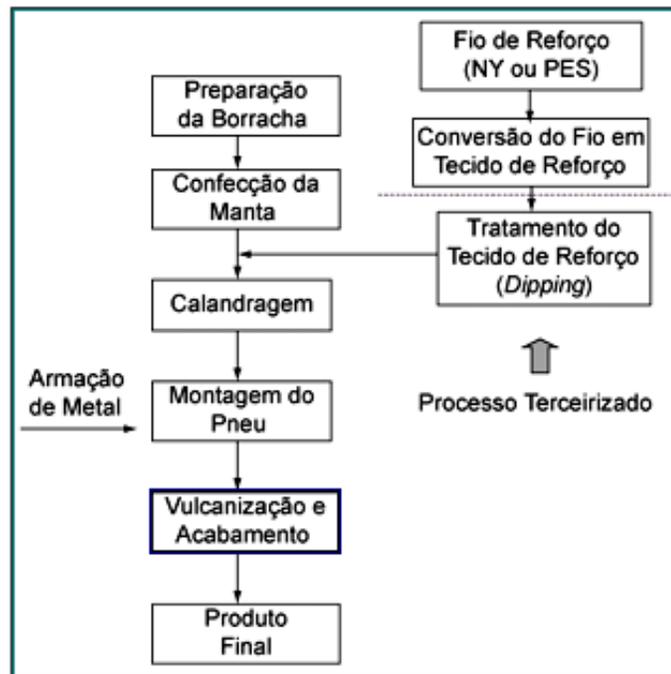


Figura 2 - Processo de fabricação de Pneus
Fonte: Fonte própria, 2013.

O pneu é constituído por borracha, tecidos de reforço e aço para a armação. Em seu processo de fabricação várias fases são necessárias à confecção do produto final, envolvendo distintas cadeias de abastecimento. Paralelamente ao processo de tratamento da borracha, há uma etapa têxtil, normalmente realizada pelas empresas produtoras de tecido de reforço, em que a partir de um polímero sintético (náilon ou poliéster) é fabricado um fio que, em seguida, é convertido em teares, obtendo-se como produto um tecido não-tratado. Após a etapa de tecelagem o tecido passa por uma etapa de tratamento químico-mecânico, conhecido como *dipping*, quando lhe são conferidas propriedades fundamentais ao desempenho do produto final, como por exemplo: a capacidade de adesão do tecido de reforço à borracha e aumento da resistência à tração e à fadiga.

Desde a origem dos pneus, a vulcanização se mostrou como um dos processos mais importantes de sua fabricação. Tem a função de dar consistência à borracha, quando o pneu é colocado em uma prensa sob determinada temperatura, pressão e tempo. Nessa prensa há um molde com as características específicas de cada produto para determinar a forma final e o desenho da banda de rodagens finais. Devido a garantia que oferece às propriedades físicas da borracha, esse processo é totalmente monitorado por meio de dispositivos interligados a softwares, que registram a temperatura, pressão e tempo. Quando é identificada divergência entre esses registros e as especificações técnicas, o pneu é refugado.

Depois desse processo são realizados ensaios com amostras, testando, por exemplo, fadiga, durabilidade, resistência, dimensional, alta velocidade e velocidade sob carga. Os pneus também passam por um balanceamento, um teste conhecido como variação de forças e exame de raio-X. Periodicamente, os fabricantes de pneus são submetidos a programas compulsórios de avaliação de conformidade, realizados sob supervisão do INMETRO.

Por último, o pneu passa pela inspeção final, onde são efetuados todos os testes para sua liberação, garantindo a confiabilidade no seu desempenho, até ser armazenado para ser distribuído.

Na figura 2 é apresentado o processo considerado o mais importante, a vulcanização:

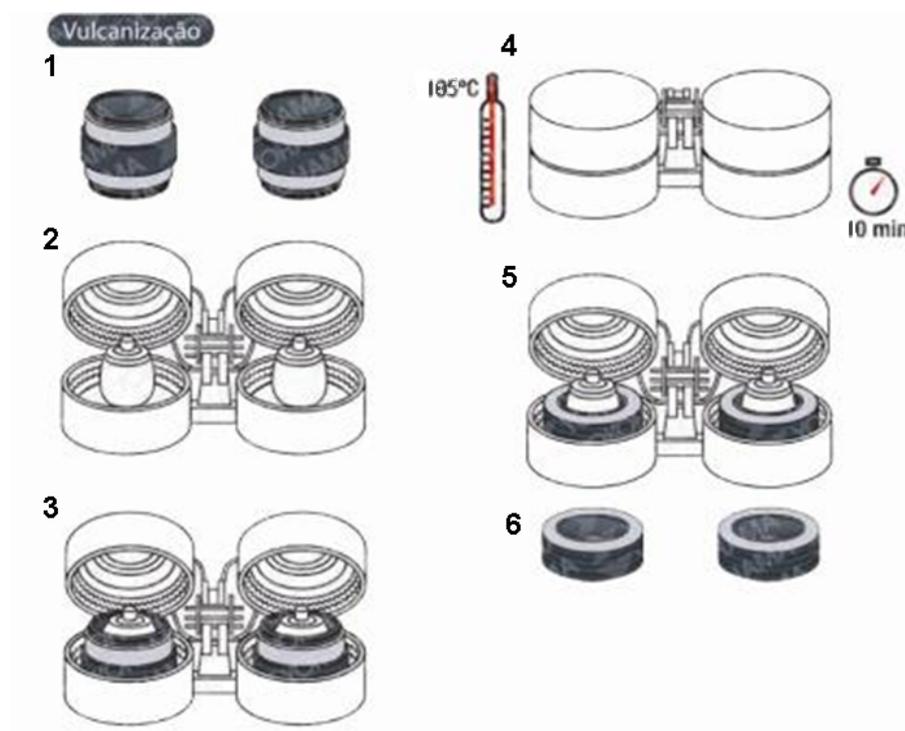


Figura 3 - Processo de Vulcanização de Pneus
Fonte: ALFA PNEUS, 2011.

Depois de vulcanizado, o pneu passa pela inspeção final, onde são efetuadas todas as inspeções e testes de liberação do pneu, garantindo assim a consistência e a confiabilidade no seu desempenho.

2.3 CONCEITOS BÁSICOS DE RISCOS

Quaisquer ambientes de trabalho estão sujeitos a algum risco de Acidente de Trabalho. No entanto o risco depende da intensidade da atividade desenvolvida e se o profissional está desempenhando seu trabalho da forma correta e seguindo todos os procedimentos de segurança.

Segundo Rodrigues (2011, p. 35) o conceito de risco tem duas dimensões, a quantitativa que designa a probabilidade de ocorrência de um acidente”, e o qualitativo que indica o perigo criado pela disfunção.

Na concepção da Norma Regulamentadora, NR-9, representam Riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Uma boa avaliação de risco é um exame sistemático de todos os aspectos do trabalho, com vista a apurar o que poderá provocar danos, se é possível eliminar e, em caso negativo indicar as medidas preventivas para controlar tais riscos (GONÇALVEZ, 2000).

De acordo com Rodrigues (2011) a Legislação trabalhista classifica os riscos em 5 categorias:

- a) Riscos mecânicos: Arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, animais peçonhentos e ausência de sinalização.
- b) Riscos Físicos: Ruídos, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes, frio, calor, pressões anormais e umidade.
- c) Riscos Químicos: Poeiras minerais, poeiras vegetais, poeiras alcalinas, fumos metálicos, névoas, neblinas, gases, vapores e produtos químicos diversos.
- d) Riscos Biológicos: Vírus, bactérias, parasitas, *rickettsias*, fungos e bacilos.

- e) Riscos Ergonômicos: Monotonia, posturas incorretas, ritmo de trabalho intenso, fadiga, preocupação, trabalhos físicos pesados e repetitivos.

As categorias citadas são descritas conforme a Norma Regulamentadora NR-9 do Ministério do Trabalho e Emprego, que estabelece:

a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Na gestão de Segurança do Trabalho são desenvolvidas políticas que tem por objetivo a prevenção dos acidentes de trabalho por meio de análise dos riscos do local e das operações. Nesse contexto, são aplicadas normas que visam proteger, o trabalhador em seus aspectos físicos e mentais (SOUNIS, 1991).

2.3.1 Avaliação de Riscos

A NR-9 explica que o monitoramento da exposição dos trabalhadores e as medidas de controle, devem ser realizadas por meio de avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário. Isso significa que o empregador deve, por meio de programas pré-estruturados manter um programa ativo de prevenção, acompanhamento e controle da saúde do trabalhador, bem como, dos efeitos de sua exposição aos agentes de risco.

Ponzetto (2002) sita que a avaliação de riscos deve seguir as seguintes etapas:

- a) Identificação de perigos;
- b) Estimativa qualitativa e quantitativa do risco;
- c) Estudo da possibilidade de eliminar o risco;
- d) Verificação da necessidade de tomar novas medidas de prevenção ou redução de riscos.

Essas etapas coincidem com o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, determinado pela NR-9. O programa deverá conter, de acordo com a legislação, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

Além disso, quanto a avaliação de riscos, a NR-9 prevê que o PPRA deverá conter as seguintes etapas:

- a) Antecipação e reconhecimento dos riscos;
- b) Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) Avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) Implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) Monitoramento da exposição aos riscos;
- f) Registro e divulgação dos dados.

2.3.2 Objetivos da Avaliação de Riscos

O Ministério do Trabalho por meio de normas regulamentadoras, promove e obriga as empresas a manter programas de prevenção a acidentes e doenças. Além disso as normas objetivam estabelecer o uso de equipamentos de segurança conforme o tipo de exposição que o trabalhador está sujeito.

Entre as normas destaca-se a NR-7, que estabelece a:

obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

Vale salientar que a NR-7 tem:

caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

A NR-7 compreende um programa que avalia continuamente os riscos, por meio de avaliação periódica da saúde e dos riscos que a natureza da atividade pode acarretar à vida do trabalhador.

Do mesmo modo, a NR-9 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Tal programa tem por objetivo:

a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Fruhauf, Campos e Huppés (2005, p.13) elencaram os principais objetivos da avaliação de riscos:

Evitar ou eliminar os riscos;
Avaliar os riscos que não podem ser evitados ou eliminados;
Adaptar o trabalho ao homem, agindo sobre a concepção, a organização e os métodos de trabalho e produção;
Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou pelo que se assuma como menos perigoso;
Integrar a prevenção dos riscos em um sistema coerente que abranja a produção, a organização, as condições de trabalho e o diálogo social;
Adotar prioritariamente as medidas de proteção coletiva, recorrendo às medidas de proteção individual unicamente no caso de a situação impossibilitar qualquer alternativa.

A avaliação de riscos possui caráter preventivo e corretivo, uma vez que adotado pela empresa obtém-se um cenário real da política de atenção à saúde do trabalhador, e a continuidade dos programas possibilitam a correção, minimização ou eliminação dos riscos identificados.

2.3.3 Riscos Ambientais

Conforme a NR-9, riscos ambientais são “os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador”.

2.3.3.1 Riscos Físicos

A NR-9 considera que agentes físicos são as diversas formas de energia a que possam estar expostos aos trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.

Para Barbosa Filho (2001), os riscos físicos são qualquer característica física do ambiente de trabalho que tenha potencial para causar alguma doença.

As atividades profissionais que oferecem risco a saúde, ou seja, que expõe o trabalhador a agentes físicos estão sujeitos a uma Norma regulamentadora n. 15 que se refere às atividades ou operações insalubres.

A referida norma considera que "Limite de Tolerância" é a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. Os anexos que tratam dos agentes físicos aplicados a essa norma são:

- Anexo nº 1 – Níveis de ruídos contínuo ou intermitente superiores aos limites de tolerância;
- Anexo nº 2 – Níveis de ruído de impacto superiores aos limites de tolerância;
- Anexo nº 3 – Exposição ao calor com valores;
- Anexo nº 4 – Revogado;
- Anexo nº 5 – Radiações ionizantes com radioatividade;
- Anexo nº 6 – Ar comprimido;
- Anexo nº 7 – Radiações não-ionizantes;
- Anexo nº 8 – Vibrações;
- Anexo nº 9 – Frio;
- Anexo nº 10 – Umidade;
- Anexo nº 12 – Poeiras Minerais.

Vale salientar que os anexos 11 e 13 da NR-15 referem-se a exposição à agentes químicos, e o anexo 14 a agentes biológicos.

2.3.3.2 Riscos Químicos

São substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

2.3.3.3 Riscos Biológicos

Segundo Sperandio (2007), os agentes biológicos são microorganismos causadores de doenças, com os quais o trabalhador pode entrar em contato no exercício de diversas atividades profissionais, porém eles só podem ser considerados profissionais se causados pelas condições de trabalho.

As principais formas de contaminação biológica são por meio de via cutânea ou percutânea, através de contato acidental com agulhas e vidraria, experimentação animal (arranhões e mordidas), via respiratória (aerossóis), via conjuntiva e via oral.

Conforme a NR-15 Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

2.3.3.4 Riscos Ergonômicos

Os riscos ergonômicos a que os trabalhadores estão expostos são caracterizados na Norma Regulamentadora n. 17 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Kassada, Lopes e Kassada (2011) explicam que os riscos ergonômicos podem afetar a integridade física ou mental do trabalhador, uma vez que produzem alterações no organismo e no estado emocional. Em termos de produtividade, os fatores ergonômicos podem causar sérios danos à saúde como Ler/DORT, cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono, diabetes, doenças nervosas, taquicardia, doenças do aparelho digestivo (gastrite e úlcera) tensão, ansiedade, problemas de coluna e etc.

Portanto, a NR-17 estabelece os parâmetros de adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores - “levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho”, com o objetivo de maximizar o conforto a segurança com vistas ao desempenho eficiente.

2.3.3.5 Risco de Acidentes

Conforme o Ministério do Trabalho e emprego acidente de trabalho é a:

ocorrência geralmente não planejada que resulta em dano à saúde ou integridade física de trabalhadores ou de indivíduos do público. Exemplo: andaime cai sobre a perna de um trabalhador que sofre fratura da tíbia (BRASIL, 2010, p. 4).

Além disso, os acidentes podem ser classificados conforme a consequência dos eventos adversos em (BRASIL, 2010):

- Fatal: Quando ocorre morte em virtude de eventos adversos relacionados ao trabalho.
- Grave: Ocorre amputações ou esmagamentos, perda de visão, lesão ou doença que leva a perda permanente de funções orgânicas, fraturas que necessitem de intervenção cirúrgica ou que tenham elevado risco de causar incapacidade permanente, queimaduras que atinjam toda a face ou mais de 30% da superfície corporal ou outros agravos que resultem em incapacidade para as atividades habituais por mais de 30 dias.
- Moderado: Geram agravos à saúde que não se enquadrem nas classificações anteriores, incapacitando a pessoa afetada de executar seu trabalho normal durante três a trinta dias.
- Leve: Lesões ou doenças nas quais a pessoa acidentada fique incapaz de executar seu trabalho por menos de três dias.
- Prejuízos: Ocasionalmente dano a uma propriedade, instalação, máquina, equipamento, meio-ambiente ou perdas na produção.

Segundo Fiocruz (2013) os riscos de acidentes são todos os fatores que colocam em perigo o trabalhador ou afetam sua integridade física ou moral. Alguns fatores colaboram para

que ocorra um risco de acidente como a localização imprópria de máquinas e equipamentos no arranjo físico da empresa, inadequada ou inexistente sinalização, equipamentos obsoletos e impróprios, instalações elétricas com defeito, expostas ou impróprias e estrutura física deficiente ou inadequada.

As máquinas e equipamentos sem proteção adequada, com defeitos ou instaladas em locais impróprios também colabora para a ocorrência de riscos de acidentes.

Outra questão fundamental para prevenir acidentes é a utilização de EPI - equipamentos de proteção individual. O não fornecimento ou a falta de conscientização na utilização são fatores de risco que devem ser perseguidos pela empresa (FIOCRUZ, 2013).

2.4 RISCOS NO PROCESSO DE VULCANIZAÇÃO DE PNEUS

Tendo como princípio a tradicional modernização do trabalho, proposta por Taylor e Ford no início do século passado, o modelo de organização industrial voltado para a obtenção progressiva de maior produtividade trouxe novas exigências para os colaboradores em relação às funções executadas manualmente, além do trabalho automatizado a ritmo acelerado, sem pausas, com repouso insuficiente para compensar o desgaste provado por suas longas jornadas, nem sempre compatíveis com a capacidade dos seres humanos.

A NR-4 (BRASIL, 2006b) dispõe sobre os serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho. Nesse contexto, a fabricação de pneus se enquadra no grau de risco 3, em acordo com o Quadro I, de Classificação Nacional de Atividades Econômicas, sob o código 22.11-1.

Dentre os principais riscos encontrados no processo de vulcanização de pneus, os que mais aparecem são os relacionados a fadiga, desconforto térmico (alta temperatura) e acidente de forma geral que são propícios devido a complexidade do processo e serão descritos a seguir.

- Fadiga: Segundo Rossi e Tirapegui (2002 *apud* WICZICK, 2008), a fadiga pode ser inicialmente definida como o conjunto de manifestações produzidas por trabalho, ou exercício prolongado, tendo como consequência a diminuição da capacidade funcional de manter, ou continuar o rendimento esperado. É o estado da impossibilidade do organismo de resistir à falência do sistema de produção de energia e realização de trabalho, caracterizada pela queda de produção e perda da

motivação, sendo o processo totalmente reversível. Percebe-se que a fadiga é um risco que não possui maiores dificuldades de ser evitado, pois está diretamente ligada a intensidade e ao tempo de realização de determinada atividade. Segundo a Lei 6.514 (BRASIL, 1977), em seu capítulo V discorre sobre Fadiga:

Art. 198 - É de 60 kg (sessenta quilogramas) o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher.

Parágrafo único - Não está compreendida na proibição deste artigo a remoção de material feita por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou quaisquer outros aparelhos mecânicos, podendo o Ministério do Trabalho, em tais casos, fixar limites diversos, que evitem que sejam exigidos do empregado serviços superiores às suas forças.

Art. 199 - Será obrigatória a colocação de assentos que assegurem postura correta ao trabalhador, capazes de evitar posições incômodas ou forçadas, sempre que a execução da tarefa exija que trabalhe sentado.

Parágrafo único - Quando o trabalho deva ser executado de pé, os empregados terão à sua disposição assentos para serem utilizados nas pausas que o serviço permitir.

- Conforto Térmico: Compreende uma condição mental que expressa satisfação com o ambiente térmico. Ter conforto térmico significa que uma pessoa usando uma quantidade normal de roupas não sente nem frio nem calor demais. Sendo assim o desconforto térmico pode ser causado pela diferença extrema de temperatura, é comum no processo de vulcanização. Conforme a Lei 6.514 (BRASIL, 1977), em seu capítulo VIII discorre sobre Conforto Térmico:

Art. 176 - Os locais de trabalho deverão ter ventilação natural, compatível com o serviço realizado.

Parágrafo único - A ventilação artificial será obrigatória sempre que a natural não preencha as condições de conforto térmico.

Art. 177 - Se as condições de ambiente se tornarem desconfortáveis, em virtude de instalações geradoras de frio ou de calor, será obrigatório o uso de vestimenta adequada para o trabalho em tais condições ou de capelas, anteparos, paredes duplas, isolamento térmico e recursos similares, de forma que os empregados fiquem protegidos contra as radiações térmicas.

É verificado que não há somente a preocupação com a variação de temperatura, mas também com relação à ventilação do ambiente de trabalho.

3 METODOLOGIA

De acordo com o tema abordado neste trabalho a pesquisa é descritiva e avaliativa, pois ela descreve e avalia procurando mostrar a realidade do processo de vulcanização de uma indústria de pneus observando e tendo com a elaboração uma proposta de antecipação e reconhecimento dos riscos.

É realizado um estudo referente ao processo de vulcanização de pneus em uma indústria multinacional de grande porte, tendo como objetivo avaliar o processo para analisar *in loco* os riscos identificados na revisão bibliográfica.

Na seqüência serão apresentadas as etapas a serem cumpridas para a realização do estudo.

3.1 LEVANTAMENTO DOS RISCOS

No processo de vulcanização de pneus serão determinados os principais riscos para o trabalhador, bem como sua categorização, de forma a fornecer subsídios para eventuais melhorias ou novas medidas de controle.

Nesta etapa que envolve o reconhecimento dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes, consideramos apenas as atividades que estão diretamente ligadas ao processo produtivo e as funções em que os colaboradores entram em contato com o produto na parte do processo escolhido.

Foi realizada uma entrevista com colaboradores, que objetiva identificar quais as principais reclamações dos funcionários em relação as atividades desenvolvidas. O instrumento utilizado foi um questionário (Apêndice A) que leva em consideração o processo de vulcanização, o que possibilitou caracterizar a rotina de trabalho dos funcionários nesta fase.

Também foi realizada uma análise por meio de observação. Nesse contexto foi avaliado os EPIs utilizados no processo durante a realização de cada tarefa, e quando possível questionou sobre o conforto e a qualidade dos mesmos disponibilizados.

Em um segundo tópico, foi abordado quanto aos tempos de pausas, revezamento de funções nas atividades durante o processo, quais as partes do corpo que os trabalhadores sentem maior incômodo e jornada de trabalho.

Por meio desta pesquisa, foi possível identificar grande parte dos riscos aos quais os funcionários estão expostos durante o período de trabalho.

3.2 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada a partir uma matriz que teve por objetivo confrontar as atividades realizadas com os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes comuns ao processo de vulcanização de pneus.

O método utilizado foi para mostrar a frequência e quantidade de eventos que acontecem ao longo do processo. Para tanto, foi considerado como parâmetro de possibilidade de ocorrência conforme pode ser observado no quadro 1.

Categoria	Denominação	Descrição
A	Extremamente remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante o processo
B	Remota	Não esperado ocorrer durante o processo
C	Improvável	Pouco provável de ocorrer durante o processo
D	Provável	Esperado ocorrer até uma vez durante o processo
E	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante o processo

Quadro 1 - Frequência

Fonte: Adaptado de BARZOTTO (2013).

Para a severidade que possui seus índices, os mesmos são segregados conforme o quadro 2, que fornece a indicação da gravidade esperada para a ocorrência de risco.

Categoria	Denominação	Descrição
I	Desprezível	Não ocorre lesões/mortes de funcionários, sendo que o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.
II	Marginal	Lesões leves aos empregados
III	Crítica	Lesões de gravidade moderada em empregados, com possibilidade remota de morte
IV	Catastrófica	Provoca mortes ou lesões

Quadro 2 - Severidade

Fonte: Adaptado de BARZOTTO (2013).

Com estes dois índices, frequência e severidade, será possível medir o grau de risco ao qual o colaborador está exposto, como mostra o quadro 3. Para fins didáticos foram utilizados valores e adotados cores correspondentes a cada grau de risco.

		FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Quadro 3 - Matriz de Grau de Risco

Fonte: Adaptado de BARZOTTO (2013).

Analisando as informações acima foi possível identificar as tarefas com maior ou menor grau de risco no processo, sendo que a finalidade é de propor ações para eliminar ou reduzir os riscos existentes identificados.

3.3 ESTUDO DE CASO

Para o estudo de caso foi escolhido o processo de vulcanização de pneus de veículos de passeio de uma empresa considerada como uma das maiores produtoras do mundo.

A produção de pneus hoje conta com aproximadamente 600 colaboradores, divididos em 3 turnos de produção. Sendo o primeiro turno com início às 06h00min até 14h30min, o

segundo turno das 14h30min até 22h35min e o terceiro das 22h35min até às 06h00min operando de segunda a sábado.

O processo escolhido conta com 14 Vulcanizadoras possuindo 2 moldes cada. A operação é realizada e dividida por 4 operadores a cada turno.

3.3.1 Descrição do Processo

A fase do recebimento do pneu verde (antes da vulcanização – não curado) para o processo de vulcanização é realizado através de carrinhos, contendo 8 pneus por carrinho, pesando cada pneu ainda nesta fase em torno de 10kg cada. O carrinho é conduzido até a frente das Vulcanizadoras pelo operador a uma distância aproximada de 15 metros. Nesta etapa do processo não existe contato entre o produto e os colaboradores, pois, os pneus verdes já são depositados nos carrinhos pelo processo anterior. Sendo assim, não foi observado nenhum risco nesta atividade.

Do carrinho para o *stand loader* (suporte de abastecimento da Vulcanizadora), o pneu verde é transportado manualmente pelo operador que em seguida faz a coleta do código de barras para registrar estoque e confirmar se o pneu trata-se do lote a ser vulcanizado. Desta atividade exige força física e pode haver incidência de problemas nas costas, pois o colaborador utiliza muito os membros superiores - braços e ombro utilizado afim de não deformar o produto -, e levantamento de peso - dores nas costas. Para essa atividade foi considerado os riscos ergonômicos - ritmo de trabalho intenso, fadiga, trabalhos físicos pesados e repetitivos.

Por meio do *loader* (carregador) o pneu verde entra no equipamento de vulcanização quente e pronta para ser pressurizada. Esta atividade é totalmente automatizada e o operador não tem contato com o processo. O tempo de processo contando com o resfriamento é de 10 minutos. Neste tempo foi identificado a liberação de fuligem dentro do ambiente estudado. Para essa atividade foi considerado os riscos físicos – ruído - na alimentação de vapor da pressurização, movimentação da base móvel da vulcanização pela parte pneumática, e as 2 bombas hidráulicas com 3 motores que alimentam as prensas das Vulcanizadoras, - calor – devido a alta temperatura (185 °C cada uma das 14 Vulcanizadoras em operação), riscos químicos - fuligem, riscos ergonômicos - ritmo de trabalho intenso, fadiga, trabalhos físicos pesados e repetitivos.

A cada aproximadamente 40 processos o operador tem que passar um antiaderente no *Bladder* (bexiga que no processo de vulcanização é pressurizada a vapor dentro do pneu verde pressionando-o contra o molde). Neste processo o operador fica muito próximo do molde quente. Por isso é utilizado sapatos de segurança especiais para superfícies de altas temperaturas, além de uniformes de mangas compridas e luvas que suportam temperaturas elevadas. Para essa atividade foi considerado o risco físico – calor – devido a alta temperatura, riscos ergonômicos - fadiga, trabalhos físicos pesados e repetitivos, e riscos de acidente – queda e queimadura.

Observa-se um ambiente com pouca iluminação, portanto pode ocorrer esbarramentos ou quedas. Dessa forma é considerado o risco físico – calor – devido a alta temperatura, riscos ergonômicos (ritmo de trabalho intenso, fadiga, trabalhos físicos pesados e repetitivos) e riscos de acidente devido a baixa luminosidade.

Depois de finalizado o processo de vulcanização o pneu vai para a esteira seguindo para o processo de inspeção.

4 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES

4.1 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS

Para obter um diagnóstico do que acontece dentro do processo de vulcanização em relação à segurança e saúde dos colaboradores, foram analisados os resultados das entrevistas, bem como o parecer da Engenheira de Segurança do Trabalho, responsável técnico pelo processo.

4.1.1 Alterações de Funções

Em relação à alteração de função, foi observado que não ocorre.

O Engenheiro responsável pelo processo de vulcanização informa que tem como regra que cada colaborador possa desenvolver todas as tarefas do processo da vulcanização, para que todos estejam capacitados em várias fases. O procedimento é realizado diariamente, para que caso o funcionário falte, não ocorra perda de produção ou de qualidade devido à falta de experiência do colaborador utilizado na substituição.

4.1.2 Treinamento

Para os novos colaboradores a empresa tem como regra a realização de um dia de integração, realizado no primeiro dia. Neste treinamento são informadas todas as regras da empresa como benefícios (transporte, alimentação, saúde e etc.), também é passado um treinamento de Segurança e Saúde, mas estas informações são referentes a toda a empresa.

Quando os colaboradores iniciam suas atividades, são treinados nos procedimentos da tarefa que irão trabalhar por 2 meses diariamente.

Desta forma, existe um documento com os procedimentos que cada funcionário deve seguir enquanto desempenha suas atividades, de forma que as instruções são passadas e documentadas.

4.1.3 Dores no corpo

Não houve relatos de dores no corpo.

4.1.4 Acidentes e suas conseqüências

O acidente que ocorre com maior frequência e também como o mais citado pelos colaboradores foram as queimaduras, devido a alta temperatura da Vulcanizadora.

Os atendimentos sempre são realizados dentro da empresa onde é disponibilizado um médico e dois enfermeiros de plantão que realizam os primeiros socorros, que procedem desinfetando o local e fazendo curativos.

4.1.5 EPIs utilizados

Com a visita *in loco* foi possível identificar a utilização dos EPIs utilizados pelos colaboradores. Com isso, foram encontrados os seguintes equipamentos de proteção individual na etapa de vulcanização que são entregados aos operadores e controlados:

- Capacete;
- Protetor auricular;
- Sapatos de segurança;
- Luvas;
- Óculos;
- Máscaras;
- Mangotes.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS

A análise do dados foi realizada pela observação do processo de produção, com a aplicação de um questionário, com características de entrevista.

Com base nestas informações, os riscos e as atividades foram confrontados em uma matriz, onde foram ponderados valores de frequência e severidade, de acordo com os índices expostos na metodologia.

Após esta análise, os dados foram exportados para outra matriz, colocando os graus de risco encontrados através da primeira matriz, e atribuídas cores para que a identificação dos graus de riscos fosse facilitada.

Considerando as análises desta metodologia e com base nesta informação, é possível analisar os riscos de cada etapa, bem como se as condições de trabalho e os equipamentos de proteção individuais utilizados na empresa são suficientes para prevenir que ocorram lesões e doenças.

4.2.1 Vulcanização

As atividades são realizadas na penúltima fase da produção dentro da fábrica, define-se com grau de risco 3 conforme quadro 1, devido a presença dos seguintes riscos:

- Biológicos: não identificado;
- Físico: o colaborador fica exposto a um forte ruído que pode gerar lesões leves a moderada neste caso é obrigatória a utilização de protetor auricular e em relação à temperatura, e provável que o colaborador sinta um pouco de desconforto térmico, porém sem que o mesmo afete sua saúde;
- Químico: o colaborador fica exposto a vapor e a fuligem;
- Ergonômico: o risco de maior impacto para este processo é o ergonômico devido à força física, e postura em que os colaboradores estão expostos que podem afetar a sua saúde;

- Acidente: o colaborador corre o risco de se queimar devido a alta temperatura e de queda devido a pouca luminosidade.

CNAE	ATIVIDADES	GRAU DE RISCO
22	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO	
22.1	Fabricação de produtos de borracha	
22.11-1	Fabricação de pneumáticos e de câmaras-de-ar	3

Quadro 1 – NR4 – CNAE com o correspondente Grau de Risco.
Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, 2014.



Figura 4 - Pneu Verde ou Cru
Fonte: HOT DIGITAL NEWS, 2013.

4.2.2 Recebimento do pneu verde na área de vulcanização

O transporte dos pneus verdes é realizado através de carrinhos, contendo 8 pneus somando um total de 80kg. O carrinho é conduzido facilmente sem obstáculos significantes a uma distância de aproximadamente 15 metros até a frente das Vulcanizadoras pelo operador. Nesta etapa do processo não existe contato entre o produto e os colaboradores, pois, os pneus verdes já são depositados nos carrinhos pelo processo anterior. Devido a isto foi atribuído grau de risco 1.

4.2.3 Transporte manual do pneu verde do carrinho para a Vulcanizadora

É transportado manualmente pelo operador que em seguida faz a coleta do código de barras para registrar estoque e confirmar se o pneu trata-se do lote a ser vulcanizado.

Nesta atividade o colaborador fica exposto a um grau de risco 2, devido a presença dos seguintes riscos:

- Biológicos: não identificado.
- Físico: não identificado.
- Químico: não identificado.
- Ergonômico: o risco de maior impacto para este processo é o ergonômico devido a força física, podendo haver incidência de problemas nas costas, pois o colaborador utiliza muito os membros superiores - braços e ombro utilizado afim de não deformar o produto -, e levantamento de peso - dores nas costas.



Figura 5 - Vulcanizadoras
Fonte: GREAT CHANCE, 2013.

4.2.4 Vulcanização do pneu verde

O pneu verde é carregado pela Vulcanizadora automaticamente para a realização do processo de vulcanização. Esta atividade é totalmente automatizada e o operador não tem contato com o processo. O tempo de conclusão contando com o resfriamento é de 10 minutos. Durante o processo foi identificado a liberação de fuligem dentro do ambiente estudado.

Nesta atividade o colaborador fica exposto a um grau de risco 3, devido a presença dos seguintes riscos:

- Físicos: o colaborador fica exposto a um forte ruído devido a alimentação de vapor da pressurização, movimentação da base móvel da vulcanização pela parte pneumática, e as 2 bombas hidráulicas com 3 motores que alimentam as prensas das Vulcanizadoras podendo gerar lesões leves a moderada neste caso é obrigatória a utilização de protetor auricular e em relação à temperatura devido aos 185 graus de cada uma das 14 Vulcanizadoras em operação, é provável que o colaborador sinta desconforto térmico, porém sem que o mesmo afete sua saúde.
- Químicos: exposição a fuligem.
- Ergonômicos: ritmo de trabalho intenso, fadiga, trabalhos físicos pesados e repetitivos.

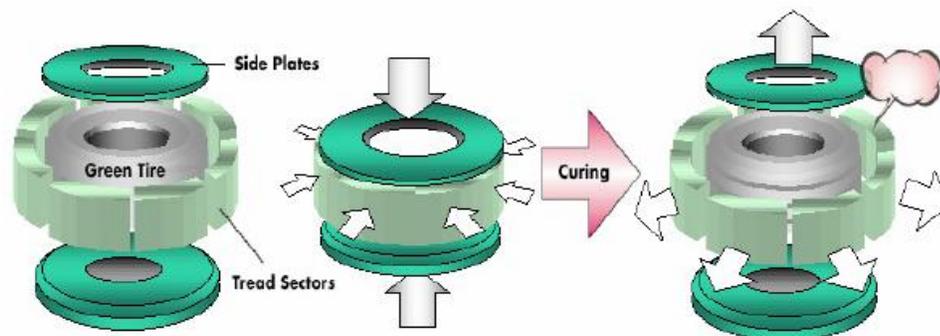


Figura 6 - Vulcanização de pneu
Fonte: Tire Curing & Defects, 2012.

4.2.5 Parada para manutenção na Vulcanizadora

A cada aproximadamente 40 processos o operador tem que passar um antiaderente no Bladder. Neste processo o operador fica muito próximo do molde quente e portanto, são utilizados sapatos de segurança especiais para superfícies de altas temperaturas, além de uniformes de mangas compridas e luvas que suportam temperaturas elevadas.

Nesta atividade o colaborador fica exposto a um grau de risco 3, devido a presença dos seguintes riscos:

- Físico: o colaborador fica exposto ao calor devido a alta temperatura, e provável que sinta um pouco de desconforto térmico, porém sem que o mesmo afete sua saúde;
- Químico: pelas análises atribuídas o colaborador é exposto à presença de vapor, e provável que o colaborador sinta um pouco de desconforto, porém sem que o mesmo afete sua saúde;
- Ergonômico: fadiga, trabalhos físicos pesados e repetitivos;
- Acidente: o risco deste caso é médio, pois pode ocorrer queda e queimaduras. Recomenda-se a utilização de luvas especiais para altas temperaturas.



Figura 7 - Bladder da Vulcanizadora
Fonte: O autor, 2014.

4.2.6 O ambiente da Vulcanizadora

O ambiente é pouco iluminado, podendo ocorrer esbarramentos ou quedas. Dessa forma o colaborador fica exposto a um grau de risco 3, devido a presença dos seguintes riscos:

- Físico: o colaborador fica exposto ao calor devido a alta temperatura, e provável que sinta um pouco de desconforto térmico, porém sem que o mesmo afete sua saúde;
- Químico: pelas análises atribuídas o colaborador é exposto à presença de vapor, e provável que o colaborador sinta um pouco de desconforto, porém sem que o mesmo afete sua saúde;
- Ergonômico: fadiga, trabalhos físicos pesados e repetitivos;
- Acidente: o risco deste caso é médio, pois pode ocorrer queda e queimaduras.

4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No desenvolvimento desse trabalho, foi possível perceber que existem oportunidades de melhorias que podem contribuir para a manutenção da saúde e segurança dos colaboradores, e conseqüentemente minimizar os riscos.

A descrição das atividades do processo serviu para identificar os graus de risco de cada uma delas. Dessa forma, são sugeridas algumas propostas de mudanças. Além disso, a pesquisa possibilitou identificar outras melhorias que serão sugeridas para a indústria estudada, pois a mesma possui um Engenheiro de Segurança, um médico e dois enfermeiros do trabalho, que poderão em uma ação conjunta avaliarem a possibilidade de implementá-las:

- Todos os colaboradores devem ser orientados a quem recorrer se algum momento sentirem dores ou se sofrer qualquer tipo de acidente de trabalho.
- Manter o treinamento dos colabores por função, com procedimentos documentados para cada atividade, com orientações sobre a utilização de equipamentos e procedimentos de acidentes.
- Desenvolver melhoria das posições de trabalho, para corrigir as posturas inadequadas.

- Buscar auxílio juntamente com a Engenheira de Segurança do Trabalho para que acompanhe as tarefas e instrua os colaboradores sobre como proceder durante a realização de suas atividades.

5 CONCLUSÃO

Neste estudo de caso, foi observado os principais riscos que os operadores estão expostos, merecendo maior atenção para os riscos de queimadura e químicos - exposição a fuligem. Além disso, é importante salientar que os colaboradores estão sujeitos a um elevado esforço físico, a repetitiva postura inadequada em algumas atividades, monotonia, fadiga devido ao esforço, e principalmente a alta temperatura. Todo esse cenário coloca o processo em estudo como um ambiente em potencial para as mais diversas doenças operacionais.

O estudo identificou que os colaboradores estão expostos aos riscos físicos, químicos, ergonômicos e de acidentes. No entanto os riscos podem ser evitados através de mudanças como adequação da estrutura física do ambiente de trabalho.

Quanto à utilização correta dos equipamentos de proteção individual a empresa tem consciência da importância, como no caso de capacetes, óculos, botas e luvas, pois disponibiliza esses equipamentos dentro das normas estabelecidas e com certificado de aprovação. Porém quanto aos riscos químicos identificados foi constatado a falta da utilização de máscaras protetoras contra fuligem.

Outra questão observada é que, por trata-se de uma planta nova, algumas partes do processo de produção precisam ser redesenhadas para facilitar as tarefas, evitando com isso, esforços físicos desnecessários e ajudando a melhorar a postura do colaborador. Iniciativas participativas como CCQ – Círculo de Controle de Qualidade seria uma alternativa importante para ajudar nas soluções de riscos encontrados.

Para ajudar a reduzir a fadiga e a monotonia sugere-se que seja intensificada a alteração de postos de trabalho.

Sendo assim conclui-se que é necessária atenção especial por parte da empresa quando o assunto é investimento e incentivo ao uso de EPI's. Essa ação requer orientação e treinamento dos colaboradores de forma a conscientizá-los de seus direitos e deveres perante a utilização dos equipamentos de segurança.

Por fim, destaca-se o caráter exploratório desse estudo enfatizando que ele fornece informações específicas de um único estabelecimento, não sendo possível utilizá-la para ações genéricas. No entanto, esse estudo serve de base para uma revisão da atual prática e política de atenção à saúde do trabalhador no processo de vulcanização da indústria de pneus e abre espaço para novos estudos e discussões.

REFERÊNCIAS

ANIP – **Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos - 2013**. Disponível em: <http://www.anip.com.br/?cont=conteudo&area=32&titulo_pagina=Produ%E7%E3o>. Acesso em: 3 fev. 2014.

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

BARZOTTO, Paula Cristina. **Estudo de Riscos Ambientais na Indústria Frigorífica – Processos Abate de Frango, 2013**. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - CEEST. Curitiba, 2013.

BRASIL Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR17**. Ergonomia. Brasília: Ministério do Trabalho, 1978.

BRASIL. Lei 6.514 de 22 de Dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 23 dez. 1977.

BRASIL. Ministério do trabalho e Emprego. **Guia de Análise Acidentes de Trabalho**. Secretaria de Inspeção de Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: Imprensa Oficial, 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 25, de 29 de Dezembro de 1994. Aprovar o texto da Norma Regulamentadora n.º 9 - Riscos Ambientais, que passa a ter a seguinte redação: NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. **Diário Oficial da União**. Ministério do Trabalho e Emprego, Brasília, 15 dez. 1995 (republicada), Seção 1, p. 1987-1989.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR15**. Atividades e Operações Insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR4**. Manual de Legislação Atlas. 59.ed. Brasília: Ministério do Trabalho, 2006a.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR4**. 2014. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR7**. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Brasília: Ministério do Trabalho, 1978.

FIOCRUZ. **Tipos de Riscos**. 2013. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/tipos_de_riscos.html>. Acesso em: 23 out. 2013.

FRANCO, Camila. **Produção de Pneus é Recorde em 2013**. Automotive Business 2014. Disponível em: <<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/18883/producao-de-pneus-e-recorde-em-2013>>. Acesso em: 17 fev. 2014.

GREAT CHANCE. **Hydraulic tire curing press/tyre vulcanization machine**. 2013. Disponível em: <<http://www.greatchance.com.tw/tire-curing-press.html>>. Acesso em: 25 jan. 2014.

HOT DIGITAL NEWS. **How Goodyear uses tech to make a faster race tire**. 2013. Disponível em: <<http://hotdigitalnews.com/how-goodyear-uses-tech-to-make-a-faster-race-tire/>>. Acesso em: 22 jan., 2014.

KASSADA, Danielle Satie; LOPES, Fernando Luis Panin; KASSADA, Daiane Ayumi. Ergonomia: Atividades que comprometem a saúde do trabalhador. In: **Anais... VII EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica**, 25 a 28 out. 2011.

PONZETTO, Gilberto. **Mapa de Riscos Ambientais: Manual Prático**. São Paulo: LTR, 2002.

RODRIGUES, Luiz Pereira. Conceitos Básicos sobre Segurança do Trabalho. In: MATTOS, Ubirajara; MÁSCULO, Francisco. (Orgs). **Higiene e Segurança do Trabalho para engenharia de produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2011.

SOUNIS, Emílio. **Manual de higiene e medicina do trabalho**. São Paulo: Ícone, 1991.

SOUNIS, E. **Manual de Higiene e Medicina do Trabalho**. 3 Ed. São Paulo: Ícone, 1991.

SPERANDIO, Carlos Augusto. **Apostila de Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**. 2007. 122 f. 2007. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - CEEST. Curitiba, 2007.

TIRE CURING & DEFECTS. **Rubber, Tire, Technical Curing. 2012.** Disponível em: <<http://kamlesh-paliwal.blogspot.com.br/2012/10/tyre-curing-defects.html>>. Acesso em: 22 jan. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário aplicado aos operadores

Questionário aplicado aos operadores

Idade:

Sexo:

Tempo de empresa:

Função:

Tarefas desenvolvidas:

Recebe treinamento antes desenvolver as tarefas? Sim Não

Se sim quais?

Qual a frequência dos treinamentos?

Quais EPIs utilizam:

Recebe treinamento para utilizá-los?

No recebimento do EPI assina ficha? Sim Não

Ocorre a alteração de função? Sim Não

Se sim qual a frequência? Horária Diária Semanal

Em caso de não ocorre, por quê?

Sente dores durante o desenvolvimento das atividades ou ao final do dia?

Se sim qual o local da dor?

Qual a frequência?

Já sofreu algum acidente de trabalho e quais foram as conseqüências?

Possui alguma sugestão para melhorar a forma como o seu trabalho é executado?

APÊNDICE B – Modelo de questionário aplicado a Indústria de Pneus

Número de funcionários:

Turno:

Carga Horária:

A empresa possui uma responsável pela Segurança, Saúde e Meio Ambiente?

() Sim () Não

No caso se sim, qual a formação do responsável?

Quantidade de pneus vulcanizados por dia?

Número de Vulcanizadoras?

Os EPI's utilizados possuem CA?

Como são controladas as entregas do EPI's?

Quais as queixas mais freqüentes dos funcionários em relação a dores?

A empresa possui PPRA

Há treinamento para os funcionários?

Há alternância de funções?

Quantidade de operadores homens:

Quantidade operadoras mulheres:

Estatura média:

APÊNDICE C – Matriz Atividades x Riscos (Frequência e Severidade)

		FÍSICOS				QUÍMICOS				ERGONÔMICOS				ACIDENTES			
		Ruídos		Alta temperatura		Vapor		Fuligem		Esforço Físico		Postura Inadequada		Quedas		Queimaduras	
		Freq	Sev	Freq	Sev	Freq	Sev	Freq	Sev	Freq	Sev	Freq	Sev	Freq	Sev	Freq	Sev
Vulcanização	Recebimento do pneu verde	A	I	A	I	A	I	A	I	C	I	B	I	A	I	A	I
	Transporte manual do pneu verde	A	I	A	I	A	I	A	I	D	II	D	II	A	I	A	I
	Vulcanização do pneu verde	E	II	E	I	E	I	D	II	C	II	C	II	B	II	A	II
	Parada para manutenção	A	I	E	II	C	II	C	I	D	II	D	II	B	II	C	II
	O ambiente	E	II	E	II	D	II	D	II	D	II	D	II	C	II	C	II