

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

SUZANA PEREIRA POLAK

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE PROTETORES FACIAIS E DA
QUANTIDADE DE ACIDENTES E INCIDENTES EM DECORRÊNCIA
DO SEU USO INCORRETO DENTRO DE UMA INDÚSTRIA QUÍMICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2016

SUZANA PEREIRA POLAK

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE PROTETORES FACIAIS E DA
QUANTIDADE DE ACIDENTES E INCIDENTES EM DECORRÊNCIA
DO SEU USO INCORRETO DENTRO DE UMA INDÚSTRIA QUÍMICA**

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 Mario Hara

CURITIBA

2016

SUZANA PEREIRA POLAK

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE PROTETORES FACIAIS E DA
QUANTIDADE DE ACIDENTES E INCIDENTES EM DECORRÊNCIA
DO SEU USO INCORRETO DENTRO DE UMA INDÚSTRIA QUÍMICA**

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
2016

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

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo apoio, paciência, e principalmente por me ensinar a enxergar os meus limites.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por me colocarem no caminho da escola, e por me apoiar sempre na busca por novos conhecimentos, experiências e desafios.

À indústria, objeto de estudo, pela realização da pesquisa, pelo fornecimento dos dados necessários e por todo apoio contribuído.

Aos trabalhadores colaboradores entrevistados, pela atenção, disponibilidade e participação desta pesquisa.

Aos demais professores do 31º Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Aos companheiros de sala de aula, pela amizade, pelo convívio e trocas de experiências ao longo do curso.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram com ideias, críticas e sugestões incentivando o desenvolvimento deste trabalho.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

RESUMO

POLAK, Suzana Pereira. **ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE PROTETORES FACIAIS E DA QUANTIDADE DE ACIDENTES E INCIDENTES EM DECORRÊNCIA DO SEU USO INCORRETO DENTRO DE UMA INDÚSTRIA QUÍMICA.** 46 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba, 2016.

No aspecto da segurança do trabalho, a indústria química possui um diferencial quanto à maior exposição de seus colaboradores a substâncias químicas, nem sempre com efeitos à segurança e saúde plenamente reconhecidos. Na indústria química um dos principais agentes agressivos existentes é o contato dos trabalhadores com substâncias químicas diversas à derme, sendo que os olhos são a via de contato mais sensível. Este trabalho realizou a análise da utilização de protetores faciais e da quantidade de acidentes e incidentes em decorrência do seu uso incorreto dentro de uma indústria química. Para tal foi analisado o histórico de acidentes e incidentes em uma série de 10 anos, com enfoque aos acidentes que afetaram a visão do trabalhador. Foram comparados os protetores faciais disponíveis, e realizada uma pesquisa, por meio de um questionário aplicado a funcionários diretos e indiretos, quanto à preferência de utilização e principais reclamações dos trabalhadores quanto aos modelos de óculos apresentados. A maior percentagem de acidentes (38%) estava relacionada aos perigos de queimaduras, irritação, inalação e respingo de produtos químicos (substâncias ácidas, básicas ou solventes). Quanto aos incidentes, os eventos que podem acometer os trabalhadores à exposição a substâncias químicas foram a maioria, totalizando 36%. Esses dados confirmaram a vulnerabilidade de exposição da empresa estudo de caso aos eventos relacionados com substâncias químicas. A taxa de frequência média em dez anos calculada para o total de acidentes foi de 63, sendo que considerando apenas acidentes com contato com substâncias químicas foi de 22. Com o resultado da aplicação do questionário, observou-se que 94% dos trabalhadores têm preferência pelo uso simultâneo de dois óculos de proteção, enquanto que apenas 6% tem preferência pelo uso do óculos de ampla visão em todas as atividades. O principal comentário foi relativo à dificuldade de uso do óculos ampla visão a todo momento devido ao embaçamento das lentes. Foi sugerida a alteração do procedimento de uso de EPIs, contemplando o uso simultâneo dos dois óculos de segurança, sendo o óculos de ampla visão aplicável para todas as atividades que envolvam manuseio de produtos químicos ou situações onde possa haver respingos de produtos químicos, e o óculos de segurança recomendado para todas as demais atividades.

Palavras-chave: Indústria Química, Óculos de Segurança, Embaçamento.

ABSTRACT

POLAK, Suzana Pereira. **ANALYSIS OF THE USE OF DIFFERENT FACIAL AND ACCIDENT AND INCIDENT IN QUANTITY IN IMPROPER USE INSIDE A CHEMICAL INDUSTRY**. 46 p. Monograph (Specialization in Labour Safety Engineering). Academic Department of Civil Engineering, Federal Technological University of Paraná - UTFPR. Curitiba, 2016.

In terms of workplace safety, the chemical industry has a differential as the largest exhibition of its employees to chemicals, not always with safety and health effects fully recognized. In the chemical industry one of the main existing aggressive agents is the contact of workers with various chemicals to the dermis, and the eyes are the most sensitive contact via. This paper carried out the analysis of the use of face shields and the amount of accidents and incidents as a result of their incorrect use in a chemical industry. For this we analyzed the history of accidents and incidents in a series of 10 years, with a focus on accidents that affected the worker's vision. facial protectors available, and conducted a survey were compared by means of a questionnaire applied to direct and indirect employees, the preference of use and main complaints from workers about the models presented glasses. The highest percentage of accidents (38%) was related to the dangers of burns, irritation, inhalation and splash of chemicals (acids, basic or solvents). As for the incidents, events that may affect the workers to exposure to chemicals were most, totaling 36%. This data confirms the vulnerability exposure of the case study company to the events related chemicals. The average attendance rate in ten years calculated for the total number of accidents was 63, and considering only accidents involving contact with chemicals was 22. As a result of the interview, it was observed that 94% of workers are preferred the simultaneous use of two goggles, while only 6% have a preference for the use of wide vision goggles in all activities. The main comment was related to the difficulty of use of wide vision goggles at all times due to the fog of the lens. Changing the PPE use procedure was suggested, considering the simultaneous use of both safety glasses, and the wide vision goggles applicable to all activities involving handling of chemicals or situations where there may be splashes of chemicals, and safety glasses recommended for all other activities.

Key-words: Chemical Industry, Safety Glasses, Fog.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA SOBRE A PREFERÊNCIA DO USO DA PROTEÇÃO FACIAL.....	25
FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE ACIDENTES COM E SEM AFASTAMENTO POR PERIGO ASSOCIADO.....	28
FIGURA 3 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE INCIDENTES POR PERIGO ASSOCIADO	31
FIGURA 4 – HISTÓRICO DE ACIDENTES E INCIDENTES RELACIONADOS AO CONTATO, OU POSSÍVEL CONTATO, DOS OLHOS À PRODUTOS QUÍMICOS	32
FIGURA 5 – ÓCULOS DE PROTEÇÃO UVEX GENESIS MODELO S3200 C.A. 18.819	34
FIGURA 6 – ÓCULOS DE PROTEÇÃO DE AMPLA VISÃO GOGGLE UVEX STEALTH S3960 HSI C.A. 19.072.....	35
FIGURA 7 – (a) PARTICIPAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS DIRETOS NA PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE EPI. (b) PARTICIPAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS INDIRETOS NA PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE EPI.....	38
FIGURA 8 – RESULTADO GERAL DA PREFERÊNCIA DOS TRABALHADORES QUANTO AO USO DE PROTEÇÃO AOS OLHOS	38

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – COMPARAÇÃO QUALITATIVA ENTRE OS MODELOS DISPONÍVEIS DE ÓCULOS DE SEGURANÇA E ÓCULOS DE AMPLA VISÃO NA EMPRESA ESTUDO DE CASO.....	36
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ACIDENTES COM E SEM AFASTAMENTO - FIXOS E TERCEIROS..	27
TABELA 2 - INCIDENTES - FIXOS E TERCEIROS.....	30
TABELA 3 - TAXAS DE FREQUENCIA DE ACIDENTES E ACIDENTES ENVOLVENDO PRODUTOS QUÍMICOS.....	31

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
C.A.	Certificado de Aprovação
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira de Referência
NR	Norma Regulamentadora
SESMT	Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo geral	14
1.1.2	Objetivos específicos	14
1.2	JUSTIFICATIVAS.....	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	RISCOS E PERIGOS.....	16
2.2	ACIDENTE E INCIDENTE DE TRABALHO	16
2.3	A PROTEÇÃO FACIAL NA INDÚSTRIA.....	17
2.3.1	Potenciais perigos à visão dos trabalhadores no ambiente de trabalho	18
2.3.2	Equipamentos de Proteção Individual para os olhos	19
2.4	MONITORAMENTO DE SEGURANÇA E INDICADORES	22
3	METODOLOGIA	23
3.1	ÁREA DE ESTUDO	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
4.1	AVALIAÇÃO DO HISTÓRICO DE ACIDENTES E INCIDENTES	27
4.2	COMPARAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL FACIAIS DISPONÍVEIS.....	34
4.3	PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE EPI	37
4.4	ALTERAÇÃO DO PROCEDIMENTO E TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS.....	39
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42
	ANEXO A	44
	ANEXO B	45

1 INTRODUÇÃO

Durante os últimos 50 anos, a indústria química vivenciou uma grande mudança. Avanços tecnológicos deram origem ao aparecimento de novos materiais, processos que aumentaram exponencialmente o número de aplicações dos produtos químicos no mercado. Com esse crescimento, cresceram o número de plantas químicas ao redor do mundo, as existentes aumentaram sua capacidade de produção, e houve um aumento do número de trabalhadores que podem ser expostos às consequências de um acidente industrial. Há então um aumento da consciência de segurança das organizações, que direcionam seus esforços para regular as atividades industriais, em particular as consideradas mais perigosas (RAMIRO e AÍSA, 1998).

A redução dos acidentes é um dos mais fortes desafios à inteligência do homem. Muito trabalho físico e mental e grandes somas de recursos têm sido aplicados em prevenção, mas os acidentes continuam ocorrendo, desafiando permanentemente todos esses esforços (CARDELLA, 2011).

Segurança é o conjunto de ações exercidas com o intuito de reduzir danos e perdas provocados por agentes agressivos (CARDELLA, 2011).

Dentro desse contexto na indústria química um dos principais agentes agressivos existentes é o contato dos trabalhadores com substâncias químicas diversas.

Nesta monografia pretende-se apresentar uma análise dos acidentes e incidentes ocorridos em uma indústria química nos últimos anos, tomada como estudo de caso, com enfoque nos acidentes e incidentes envolvendo contato com substâncias químicas nos olhos e a relação com o equipamento de proteção individual (EPI) utilizado. Por fim, sugere-se um novo procedimento de modo a minimizar a ocorrência de eventos desse tipo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Esta monografia tem como objetivo principal analisar a utilização de diferentes modelos de óculos de proteção face à ocorrência de acidentes e incidentes envolvendo contato de substâncias químicas nos olhos, no ambiente de produção de uma indústria química produtora de ácido fosfórico.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

1. Verificar o histórico de acidentes e incidentes em uma indústria química estudo de caso, com enfoque à danos aos olhos dos trabalhadores e fatores associados;
2. Comparar os modelos de óculos de proteção disponíveis na indústria estudo de caso;
3. Realizar o levantamento em campo através de questionário e entrevista pessoal verificando a preferência dos funcionários quanto ao uso dos óculos;
4. Sugerir adequações necessárias ao procedimento de utilização de óculos de segurança de modo a proporcionar melhorias nas condições de trabalho para o ambiente fabril.

1.2 JUSTIFICATIVAS

Fazendo uso da estatística para expressar a probabilidade de acidentes, é oportuno destacar que a indústria química possui indicadores de segurança consideravelmente melhores do que os outros setores industriais. Um indicador

comumente utilizado é a taxa de acidentes fatais (TAF) ou FAR (*Fatal Accident Rate*, em inglês) que é definido como o número de fatalidades a cada 100 milhões de horas trabalhadas na instalação. A indústria química possui um TAF entre 4 a 5. Comparativamente esse número para a agricultura, mineração e construção é de 10, 12 e 64 respectivamente (RAMIRO e AÍSA, 1998).

Para colocar os números dos acidentes que ocorrem na indústria química dentro do contexto é necessário ter em mente que 80% dos acidentes são associados a um grupo não específico, como quedas, colisões, contusões, e 20% das fatalidades são causadas por riscos específicos associados às indústrias químicas. Apesar do fato de que a indústria química possui indicadores melhores do que outros tipos de indústrias, a percepção do público em geral é de que é uma indústria de alto risco. A principal causa são os efeitos generalizados e o impacto social dos acidentes graves já ocorridos nas últimas décadas, tais como os eventos ocorridos em Seveso, Cubatão e Bhopal. Com base no exposto, não é surpreendente observar um aumento do esforço pela indústria em geral dedicado à prevenção de acidentes (RAMIRO e AÍSA, 1998).

É evidente que, por mais que haja a consciência sobre os riscos de segurança existentes nas atividades industriais, em especial na indústria química, não importa quantas salvaguardas sejam implementadas, sempre que houver uma atividade haverá um risco. A questão é como minimizar os riscos existentes, tornando-os aceitáveis perante os benefícios gerados, e que as alternativas adotadas sejam viáveis e de fácil execução.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 RISCOS E PERIGOS

O termo risco é usualmente utilizado para indicar a possibilidade de ocorrer um acidente, ou como uma medida econômica para perda ou dano para as pessoas, expresso como o produto da probabilidade de um incidente e a magnitude de suas consequências. A palavra perigo descreve uma condição física ou química que tem potencial para causar danos às pessoas, propriedade ou meio ambiente (RAMIRO e AÍSA, 1998).

2.2 ACIDENTE E INCIDENTE DE TRABALHO

Para que neste trabalho sejam abordadas estatísticas sobre o número de acidentes, incidentes e a prevenção de acidentes industriais é fundamental que se entenda o conceito de acidente.

O acidente é um evento indesejável, fortuito, que, efetivamente, causa danos à integridade física e/ou mental das pessoas, ao meio ambiente, à propriedade ou a mais de um desses elementos, simultaneamente (CARDELLA, 2011; DUARTE, 2002).

Incidente é a ocorrência anormal que contém evento perigoso ou indesejado, mas não evolui para o evento danoso. Fatores aleatórios ou ação de sistemas de controle impedem que a sequência danosa evolua com sucesso. A diferença fundamental entre acidente e incidente é a ocorrência do evento danoso e não a dimensão das perdas (CARDELLA, 2011).

Um acidente pode ser medido, em sua intensidade, através da quantificação de danos e perdas. O elemento selecionado para referenciar a intensidade do acidente varia de acordo com o objetivo estabelecido para a investigação (DUARTE, 2002). Em geral, acidentes que se relacionam a danos pessoais utilizam o número de vítimas como valor de referência.

No tocante às atividades industriais, boa parte dos acidentes pode ser evitada. O estudo sistemático de um grande número de ocorrências de acidentes revela que a maior parte delas é causada por falhas humanas e de equipamentos, falhas essas que deveriam ser controladas por diretrizes gerenciais, procedimentos e programas de manutenção. Visto sob este aspecto, os acidentes afiguram-se como evitáveis (DUARTE, 2002).

2.3 A PROTEÇÃO FACIAL NA INDÚSTRIA

Lesões oculares no local de trabalho são muito comuns. O Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (NIOSH) relata que diariamente cerca de 2.000 trabalhadores nos EUA sofrem traumatismos e lesões oculares relacionadas com o trabalho que necessitam de tratamento médico (NIOSH, 2015). Cerca de um terço das lesões são tratadas em departamentos de emergência dos hospitais e mais de 100 dessas lesões resultam em um ou mais dias de trabalho perdidos (NIOSH, 2015; AOA, 2016). No entanto, especialistas em segurança e oftalmologistas acreditam que a proteção ocular correta poderia ter diminuído a gravidade ou mesmo impedido 90% destas lesões oculares (AOA, 2016).

Basta usar a proteção adequada para os olhos no trabalho para que sejam evitados milhares de ferimentos nos olhos a cada ano. A maioria destas lesões resultam de pequenas partículas ou objetos abrasivos ao olho. Exemplos incluem lascas de metal, cavacos de madeira, poeira e chips de cimento que são ejetadas pelas ferramentas, soprada pelo vento, ou cair de cima de um trabalhador. Alguns destes objetos, tais como pregos, grampos ou lascas de madeira ou de metal podem penetrar no globo ocular e resultar em perda permanente da visão. Queimaduras químicas a um ou ambos os olhos de projeções de produtos químicos industriais ou produtos de limpeza são comuns. Queimaduras térmicas para o olho também podem ocorrer. Entre soldadores, seus assistentes e trabalhadores nas proximidades, queimaduras de radiação UV rotineiramente podem danificar os olhos dos trabalhadores (NIOSH, 2015).

Lesões oculares comuns que ocorrem no trabalho pelo contato com produtos químicos ou objetos estranhos nos olhos podem resultar em cortes ou arranhões na

córnea. Outras causas de lesões comuns incluem respingos com graxa e óleo, queimaduras pelo vapor, raios ultravioletas ou exposição à radiação infravermelha, e materiais de madeira ou metálicos que sejam arremessados (AOA, 2016).

As duas principais razões para o acontecimento de lesões oculares graves durante o período do trabalho são:

- Não utilização dos óculos de proteção, ou
- Utilização do tipo de proteção ocular errada (AOA, 2016).

A Bureau of Labor Statistics (BLS), por um levantamento dos trabalhadores que sofreram lesões oculares, revelou que quase três em cada cinco trabalhadores não estavam usando proteção para os olhos no momento do acidente. Os trabalhadores relatam com frequência que eles acreditavam que a proteção não era necessária para a situação (AOA, 2016).

A Safety and Health Administration Ocupacional (OSHA) requer a utilização de proteção ocular e facial sempre que em que se tenha uma probabilidade razoável de lesão que poderia ser evitada pelo uso de equipamentos de proteção adequados, tais como óculos de proteção pessoal, viseiras, óculos de segurança. A proteção ocular escolhida para situações específicas de trabalho depende do tipo de perigo, das circunstâncias da exposição e de outros equipamentos de proteção utilizados (AOA, 2016).

2.3.1 Potenciais perigos à visão dos trabalhadores no ambiente de trabalho

Os perigos para os olhos potenciais contra os quais a proteção é necessária no local de trabalho são (AOA, 2016):

- Projéteis (poeira, concreto, metal, madeira e outras partículas)
- Produtos químicos (fumos e projeções líquidas)
- A radiação (luz especialmente visível, radiação ultravioleta, calor ou radiação infravermelha, e lasers)
- Agentes patogênicos (hepatite ou HIV) de sangue e fluidos corporais.

Algumas condições de trabalho incluem vários perigos para os olhos. A proteção adequada para os olhos deve levar todos os perigos em conta. Os melhores métodos

de proteção para os olhos são diferentes para cada tipo de perigo. O protetor deve ser combinado com o potencial perigo (AOA, 2016).

2.3.2 Equipamentos de Proteção Individual para os olhos

De acordo com a Norma Regulamentadora (NR) Nº 6, o equipamento de proteção individual é definido como todo dispositivo de uso individual, destinado a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador. Esta NR menciona a importância de que a empresa disponibilize tais equipamentos gratuitamente, específicos de acordo com os riscos expostos para cada atividade, em acordo com avaliação do SINMETRO – Certificado de Aprovação (C.A.), além de prover treinamentos para os trabalhadores sobre utilização (uso, guarda e conservação), e principalmente orientações gerais acerca da necessidade de comunicação entre empregador e empregado sobre o equipamento de segurança quanto a sua procedência, dúvidas, trocas, entre outros (BRASIL, 1978).

Nascimento et al. (2009) afirmam que os EPI's formam, em conjunto, um recurso amplamente utilizado para a segurança do trabalhador no exercício de suas funções. Assumem, por essa razão, papel de grande responsabilidade para a preservação do trabalhador contra os mais variados riscos aos quais está sujeito nos ambientes de trabalho.

Proteção aos olhos devem ser utilizadas sempre que exista uma possibilidade de ocorrer um dano aos olhos (SUTTON, 2015). O tipo de proteção de segurança a ser utilizada para proteção da visão depende dos riscos no local de trabalho.

Os requerimentos da OSHA, 29 CFR 1910.133 podem ser sumarizados:

- Os empregadores devem garantir que cada empregado utilize a proteção adequada ao olho ou à face quando exposto à perigos para os olhos de partículas voadoras, metais fundidos, produtos químicos líquidos, líquidos ácidos ou cáusticos, gases ou vapores ou radiação de luz potencialmente prejudicial;
- O empregador deve garantir que cada trabalhador utilize proteção para os olhos que forneça proteção lateral quando há um perigo de objetos voadores;

- O empregador deve garantir que cada trabalhador afetado que use lentes de prescrição, enquanto envolvidos em operações que envolvem perigos para os olhos, utilizem proteção para os olhos, que incorporam a prescrição na sua concepção, ou utilizam a proteção de olho que pode ser usado sobre as lentes de prescrição, sem perturbar a posição adequada das lentes de prescrição ou as lentes de proteção;
- EPI's para os olhos e face deverão ser claramente identificáveis para facilitar a identificação do fabricante (SUTTON, 2015).

Caso o colaborador trabalhe em uma área que tem partículas, objetos voadores, ou poeira, é necessário no mínimo o uso de óculos de segurança com proteção lateral. No caso de trabalho com produtos químicos, é necessário o uso de óculos de ampla visão, também chamados de *Goggles* (AOA, 2016).

No caso de trabalho com radiações nocivas (soldagem, lasers, ou fibra óptica) é necessário usar óculos para fins especiais de segurança, óculos, viseiras, capacetes ou desenhadas para essa tarefa (AOA, 2016).

Além disso, os empregadores precisam de tomar medidas para tornar o ambiente de trabalho o mais seguro possível. Isso inclui:

- A realização de uma avaliação do perigo olho do local de trabalho
- Eliminando ou reduzindo perigos para os olhos sempre que possível
- Fornecendo óculos de segurança adequado e exigir que os funcionários para o usar (AOA, 2016).

É fundamental que o empregado:

- Conheça os perigos de segurança de olho no seu trabalho;
- Elimine os riscos antes de iniciar o trabalho, usando protetores da máquina, telas de trabalho ou outros controles de engenharia;
- Use a proteção adequada para os olhos;
- Mantenha os óculos de segurança em bom estado e faça a substituição quando este estiver danificado (AOA, 2016).

A seleção dos óculos de proteção apropriado para uma determinada tarefa deve ser feita com base numa avaliação de risco de cada atividade. Os tipos de proteção para os olhos incluem:

- a) Óculos de segurança – São similares aos óculos utilizados com finalidades oftalmológicas, porém são projetados para fornecer significativamente mais

proteção para os olhos. Eles têm lentes e armações que são muito mais fortes do que óculos de grau (AOA, 2016). Óculos de proteção devem ser utilizados sempre que o empregado estiver trabalhando em uma área externa ao processo industrial, em áreas internas com contato com substâncias químicas perigosas. Lentes de prescrição médica devem estar em conformidade com os óculos de segurança escolhidos. Os óculos de segurança devem atender aos requisitos estabelecidos pela norma da American National Standards Institute (ANSI). ANSI Z87.1, 2010 (SUTTON, 2015). Fornecem proteção para os olhos para as condições gerais de trabalho em que pode haver poeira, lascas ou partículas voadoras. Pode ser fornecida uma proteção lateral adicional. As lentes de segurança estão disponíveis em vidro, plástico, policarbonato e materiais *Trivex*TM. Embora os quatro tipos devem atender ou exceder os requisitos mínimos para proteger seus olhos, lentes de policarbonato fornecem o mais alto nível de proteção contra impacto (AOA, 2016).

- b) Óculos de ampla visão - pode ser usado sobre óculos de grau e lentes de contato para fornecer proteção contra objetos voadores, projeções líquidas de produtos químicos e em ambientes empoeirados.
- c) Viseiras e capacetes - Viseiras são utilizadas para proteger os trabalhadores expostos a produtos químicos, calor ou patógenos. Os capacetes são usados para soldagens ou trabalhos com materiais fundidos. Viseiras e capacetes não deve ser utilizado como o único meio de óculos de proteção. Eles precisam ser usado em conjunto com óculos de segurança ou óculos de proteção. O uso de óculos de segurança ou óculos de proteção sob protetores faciais também fornece proteção quando o escudo é levantado.
- d) Proteção especial - Outros tipos de proteção, como capacetes ou óculos com filtros especiais para proteger os olhos da exposição à radiação óptica, deve ser usado para tarefas como soldagem ou trabalhar com lasers (AOA, 2016).

Uma forma de garantir que os óculos de segurança fornecem proteção adequada é ter certeza de que eles se encaixam corretamente. Além disso, os dispositivos de proteção dos olhos devem ser mantido adequadamente. Dispositivos riscados e sujos reduzem a visão, causam brilho e pode contribuir para acidentes (AOA, 2016).

2.4 MONITORAMENTO DE SEGURANÇA E INDICADORES

O monitoramento é a verificação periódica dos atributos de um objeto. O monitoramento requer o uso de instrumentos como diagnóstico, auditorias e indicadores. O indicador é um símbolo criado para representar uma realidade. O monitoramento produz indicadores, uma vez que a auditoria de segurança é a avaliação sistemática, documentada e periódica da eficiência e eficácia da organização no exercício da função segurança (CARDELLA, 2011).

Na gestão moderna da segurança e saúde do trabalhador os indicadores estatísticos assumem um papel de grande importância na prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), são recomendados, pelo menos, o uso de dois indicadores, taxa de frequência e taxa de gravidade (MATTOS e MÁSCULO, 2011):

- a) Taxa de frequência (F) – número de acidentes por milhão de horas-homem de exposição ao risco, em determinado período. Para um período anual tem-se a taxa de frequência de acordo com a Equação 1:

$$F = \frac{\text{número total de acidentes} * 1.000.000}{\text{horas-homens de exposição ao risco}} \quad (1)$$

Embora a ABNT NBR 14280:2001 recomende como denominador o uso de “horas-homem de exposição ao risco”, no Brasil utilizam-se “horas-homem trabalhadas”. Dessa forma o cálculo poderá apresentar um impacto bem menor nos resultados, pois o total de “horas-homem trabalhadas” é maior que o total de “horas-homem de exposição ao risco” (MATTOS e MÁSCULO, 2011).

3 METODOLOGIA

O uso de múltiplas técnicas de coleta de dados é importante para garantir a profundidade necessária ao estudo e a inserção do caso em seu contexto, bem como para conferir maior credibilidade aos resultados. Os estudos de caso executados com rigor requerem a utilização de fontes documentais, entrevistas e observações (GIL, 2010).

Segundo Gil (2010), para coleta de dados nos levantamentos são utilizadas técnicas de interrogação: o questionário, a entrevista e o formulário. Por questionário entende-se um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado. Entrevista por sua vez pode ser entendida como a técnica que envolve duas pessoas em uma situação “face a face”, em que uma delas formula questões e a outra responde. Formulário por fim, pode ser definido como a técnica de coleta de dados em que o pesquisador formula questões previamente elaboradas e anota as respostas.

O questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com mais exatidão o que se deseja. Todo questionário deve ter natureza impessoal para assegurar a uniformidade na avaliação de uma situação para outra. Possui a vantagem de os respondentes se sentirem mais confiantes, o que possibilita coletar informações e respostas mais reais (o que pode não acontecer na entrevista) (CERVO e BERVIAN, 2002).

O questionário procurou obter informações acerca da preferência de uso dos protetores faciais existentes pelos colaboradores, e em uma pergunta aberta possibilitou aos entrevistados discutirem acerca das principais desvantagens quanto ao uso e até proporem soluções.

Na pesquisa de caráter qualitativo, o pesquisador ao encerrar sua coleta de dados, depara-se com uma quantidade imensa de notas de pesquisa ou de depoimentos que se materializam na forma de textos, os quais são organizados para posteriormente serem interpretados e analisados; para essa análise envolvem diversos procedimentos: codificação de respostas, tabulação dos dados, cálculos estatísticos, entre outros (GIL, 2010).

Na interpretação dos dados, o objetivo é estabelecer uma ligação entre os resultados obtidos com outros já conhecidos, quer seja derivado de teorias ou de estudos realizados anteriormente.

Com a finalidade de atender aos objetivos definidos para este trabalho, foram realizadas quatro etapas, sendo:

1. Buscou-se levantar os dados históricos de acidentes de trabalho com danos aos olhos dos trabalhadores ocorridos na unidade de estudo nos últimos 5 anos.

2. Com o intuito de fundamentar as informações levantadas foi aplicado um questionário aos colaboradores diretos e indiretos de participação voluntária abordando questões sobre a preferência de utilização dos óculos por parte dos funcionários diretos e indiretos, e uma pergunta aberta para que os funcionários pudessem inserir seus comentários a respeito e elencar as principais dificuldades quanto ao uso e propor soluções.

3. Posteriormente fez-se as análises destes dados.

4. Por último foi proposto uma alteração do procedimento de trabalho para o uso de proteção facial dependendo do tipo de atividade a ser executada.

O questionário desenvolvido para estas análises encontra-se na FIGURA 1.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O desenvolvimento do presente trabalho foi baseado em uma indústria química de purificação de ácido fosfórico, com produção anual de 60 mil toneladas de P_2O_5 , localizada em um complexo industrial na região Sudeste Brasileira.

A empresa é parte de um grupo multinacional com origem israelense. Esta unidade industrial opera 24 horas por dia, em regime de revezamento em turno de 6 horas com 5 turmas de revezamento.

A indústria possui mais de 80 funcionários diretos, destes 30 trabalham no setor administrativo enquanto que mais de trabalham nas áreas produtivas, e 35 funcionários indiretos.

Pesquisa de utilização de EPI's
<p>Visando proporcionar um ambiente de trabalho seguro aos seus colaboradores, a (Nome da Indústria) trabalha com decisões compartilhadas, buscando constantemente a opinião de seus colaboradores, diretos e indiretos, em temas ligados à Segurança do Trabalho, Saúde e Meio ambiente. <u>A (Nome da Indústria) quer garantir sua segurança a todo momento.</u></p> <p>Com esse foco, a (Nome da Indústria) – Filial de Cajati formou um <i>learning team</i> (Time de aprendizagem) específico para estudar os equipamentos de proteção individual (EPI's). Esse <i>learning team</i> foi formado pelos seguintes colaboradores: Supervisor de Segurança e Meio Ambiente, Engenheira de Processos e Meio Ambiente, Coordenador de Qualidade, Vice-presidente da CIPA, Supervisor de Produção, Supervisor de Manutenção, Técnico de Produção, e Operador de Campo. Outros <i>learning team</i> serão criados para estudar temas ligados à ESH (<i>Environmental, Safety and Health</i>).</p> <p>O objetivo deste <i>learning team</i> é determinar quais práticas devem ser adotadas e quais EPI's devem ser utilizados pela sua equipe de modo a proporcionar a maior segurança ao colaborador.</p> <p>Nesta fase o <i>learning team</i> gostaria de avaliar a opinião dos colaboradores sobre os temas: Proteção para a visão – uso de óculos de proteção. Por favor, preencha a seguinte pesquisa e a coloque na caixa de pesquisa localizada no Painel de Controle ou no Prédio Administrativo. Sua opinião será de grande valia para os debates do <i>learning team</i>.</p> <p>-----</p> <p>NOME:</p> <hr/> <p>• Proteção para a visão – uso de óculos de proteção</p> <p>1. Qual o procedimento descrito a seguir você acredita que proporcione a maior proteção à VISÃO dos colaboradores da (Nome da Empresa)?</p> <p>a) Utilização do óculos de ampla visão (Google) em todas as atividades</p> <p>b) Utilização de dois óculos: ampla visão (Google) em atividades pré-determinadas e óculos de proteção para circular entre as áreas</p> <p>c) Outra sugestão:</p> <hr/> <p>Comentários:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p style="text-align: center;">Esta pesquisa deverá ser respondida até 21/08/2015</p>

FIGURA 1 – QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA SOBRE A PREFERÊNCIA DO USO DA PROTEÇÃO FACIAL

Os funcionários diretos em áreas produtivas possuem as seguintes funções: Operador de campo; Operador do envase; Operador da fábrica de bombonas; Faturista; Analista de laboratório; Mecânico de manutenção; Instrumentista e Eletricista. As atividades dos funcionários indiretos são de limpeza da área administrativa, limpeza da área fabril, construção civil, serviços elétricos, refeitório e portaria.

Os funcionários da área de produção possuem como principais atividades abertura e fechamento de válvulas, limpeza de filtros de linhas, medição de nível de tanques, reprocessamento de materiais em tanques, lavagem de trocadores de calor, lavagem de telas de filtração, entre outras atividades similares. Os funcionários terceirizados são responsáveis principalmente pela limpeza de equipamentos, tanques e canaletas em paradas de equipamentos e de fábrica.

A área de segurança da empresa possui uma estrutura que atende ao dimensionamento do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) previsto na Norma Regulamentadora (NR) nº 4, tendo um Supervisor de Saúde e Segurança com a formação de Técnico em Segurança do Trabalho. Ainda compõe a equipe da área de Segurança e Meio Ambiente uma Engenheira de Processos e Meio Ambiente, e uma estagiária de Técnico em Segurança do Trabalho.

A indústria possui implementadas as normas ISO 9001 (Sistema de Gestão da Qualidade), ISO 22000 (Sistema de Gestão da Segurança do Alimento), ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental), OHSAS 18001 (Sistema de Gestão da Saúde e Segurança do Trabalho). A empresa atende plenamente 'as legislações e normas regulamentadoras aplicáveis ao negócio. Como um dos requisitos para atendimento à OHSAS 18001 a indústria possui uma avaliação dos perigos e danos da unidade.

Como um dos requisitos para atendimento à OHSAS 18001 a indústria possui uma avaliação dos perigos e danos da unidade. Os principais riscos estão associados à condições ergonômicas, tais como postura inadequada, esforço físico intenso, em segundo lugar o contato pela derme com substâncias químicas líquidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 AVALIAÇÃO DO HISTÓRICO DE ACIDENTES E INCIDENTES

A empresa estudo de caso possuía dados de acidentes e incidentes registrados desde o ano de 2004. Os eventos ocorridos eram diferenciados entre acidentes e incidentes, sendo os acidentes aqueles envolvendo danos materiais à pessoa ou propriedade, e os incidentes aqueles eventos que ocorreram que poderiam ser potencialmente um acidente.

A partir dos relatórios de acidentes e incidentes obtidos, entre os anos de 2004 e 2013, os eventos puderam ser classificados segundo o perigo de origem. Essa análise foi realizada inicialmente para os acidentes, sejam estes com ou sem afastamento, de funcionários diretos e indiretos. O resultado desta análise para os acidentes pode ser visualizado na TABELA 1.

TABELA 1 - ACIDENTES COM E SEM AFASTAMENTO - FIXOS E TERCEIROS

ANO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Σ
Movimentação de empilhadeiras, caminhões, poli guindastes, e máquinas causando danos materiais			1	3	1	1				2	8
Superfície cortante, perfurante, acidentes com objetos de corte (estilete, facas, serras)	2	4				2					8
Queimaduras com vapor	1										1
Queimaduras, irritação, inalação e respingo de produtos químicos (substâncias ácidas, básicas ou solventes)	4	5	8	7	10	3	3	2	2	3	47
Torções ou desconforto de membros devido à esforço físico;	2	3	3	4	2	2	3		1		20
Contusões com ferramentas (uso inadequado, queda de ferramentas)		3	4	3	1	1	1		3	1	17
Falta de uso de EPI e uso inadequado			1	1	1						3
Ferimentos por equipamentos rotativos		1	2	1	2						6
Queda em superfície ou em altura		1	2		1	1	2	1		1	9
Acidentes envolvendo animais peçonhentos, insetos										1	1
Esmagamento, prensa ou ferimento por equipamentos					1	1	1				3
Σ	9	17	21	19	19	11	10	2	6	8	122

FONTE: A AUTORA

Para melhor visualizar os dados apresentados na TABELA 1, os dados foram organizados na forma gráfica na FIGURA 2.



FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE ACIDENTES COM E SEM AFASTAMENTO POR PERIGO ASSOCIADO
 FONTE: A AUTORA

Verifica-se que a maior percentagem de acidentes (38%) está relacionada aos perigos de queimaduras, irritação, inalação e respingo de produtos químicos (substâncias ácidas, básicas ou solventes). Em segunda posição encontram-se os

acidentes como torções ou desconforto de membros devido à esforço físico (16%), e contusões com ferramentas (uso inadequado, queda de ferramentas, etc) (14%).

A empresa estudo de caso é uma indústria química que tem como principal produto um ácido, mas também utiliza no processo produtivo substâncias básicas e solventes. Para que sejam utilizadas algumas dessas substâncias é preciso que o operador manipule os insumos, realizando transferências de bombonas ou containers de 1000 litros para os tanques. Há também ao longo do processo muitos pontos de coleta de amostras ácidas intermediárias, para verificação da qualidade do produto. Além disso, qualquer abertura de equipamento ou tubulação pode conferir um perigo do contato com substâncias químicas.

O contato com substâncias químicas na pele pode causar dermatoses e irritações, dependendo da quantidade e substância que cause o dano. Neste trabalho o foco está para a visão dos trabalhadores. Qualquer evento de respingos de substâncias químicas apresenta uma possibilidade de entrar em contato com os olhos do trabalhador da mesma forma do que com a pele. Entretanto o contato com os olhos pode ser mais danoso, devido ao tecido ocular ser mais sensível a substâncias estranhas, causando irritação facilmente.

A ocorrência de uma grande quantidade de acidentes envolvendo contato com produtos químicos representa a vulnerabilidade da empresa estudo de caso a este tipo de evento. Relacionando este fator estatístico com os dados históricos da TABELA 1, nota-se que até o ano de 2008 havia uma tendência de aumento de acidentes com contato com produtos químicos, chegando a 10 eventos anuais no ano de 2008, e do ano de 2009 em diante houve uma tendência de redução do número de eventos deste tipo, permanecendo uma média entre 2 a 3 acidentes anuais de contato com substâncias químicas. Quando questionados os representantes da empresa alegaram que a partir do ano de 2009 iniciou-se a busca pela implementação de um sistema de gestão e com isso procedimentos e treinamentos mais estruturados pela redução de situações de risco e maior conscientização dos trabalhadores.

De forma similar, fez-se uma análise para os incidentes ocorridos no mesmo período de 2004 a 2013, de acordo com o perigo associado. O resultado desta análise para os incidentes pode ser visualizado na TABELA 2.

TABELA 2 - INCIDENTES - FIXOS E TERCEIROS

ANO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Σ
Movimentação de empilhadeiras, caminhões, poli guindastes, e máquinas causando danos materiais	5	17	6	3	15	2	8	13	12	5	86
Queda de materiais	1		6	1	4	2	1	1	4		20
Derramamento de produtos químicos	2	1	1	4	1	2	2		1		14
Respingo de produtos químicos	1	5	7	2	2	3	3	5	6		34
Queda de peças içadas		1					1				2
Eventos envolvendo eletricidade		2	3	2	3	2	4	3	3	3	25
Rompimento de mangueiras, tubulações a alta pressão		3				1	1				5
Princípio de incêndio		1	2			1				4	8
Estilhaços, fagulhas, pequenas explosões		2			1	1					4
Vazamentos de produtos químicos		1	8	2	1	6	5	5	12	7	47
Quebra de ferramentas, equipamentos			2	3	1		1	3			10
Σ	9	33	35	17	28	20	26	30	38	19	255

FONTE: A AUTORA

Para melhor visualizar os dados apresentados na TABELA 2, os dados foram organizados na forma gráfica na FIGURA 3.

Analisando os dados dos incidentes, a maioria dos incidentes estão relacionados à movimentação de cargas (34%). Entretanto, não menos expressivos estão os incidentes relacionados a vazamentos de produtos químicos (18%), respingos de produtos químicos (13%) e derramamento de produtos químicos (5%). Dessa forma, os eventos que podem acometer os trabalhadores à exposição a substâncias químicas tornam-se a maioria, somando os três tipos de eventos, totalizando 36%. Esses dados corroboram as informações anteriormente levantadas sobre a vulnerabilidade de exposição da empresa estudo de caso aos eventos relacionados com substâncias químicas.

Números absolutos são de difícil comparação, pois dependem do número de horas trabalhadas. O indicador mais utilizado na indústria é a taxa de frequência. Para tanto, os dados do ano de 2005 a 2014 foram relacionados com as horas trabalhadas dos funcionários fixos e terceiros, resultando na taxa de frequência de acidentes desse porte, conforme demonstra a TABELA 3.

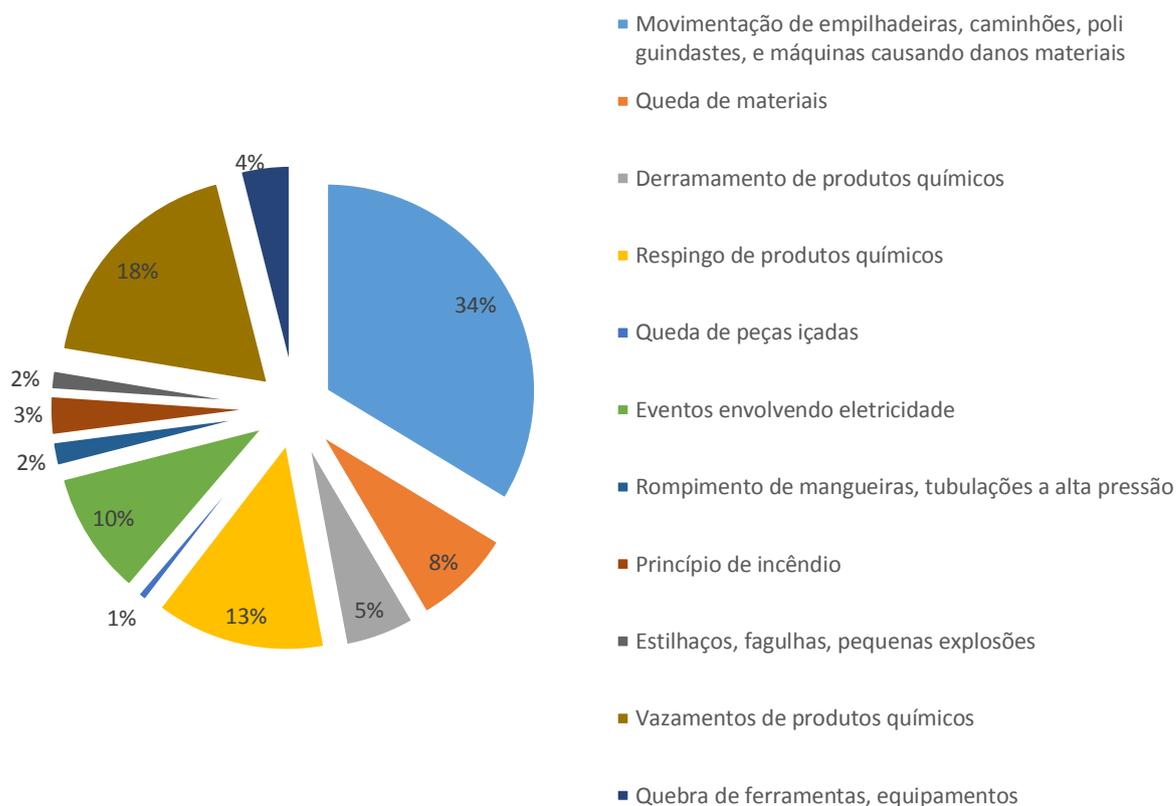


FIGURA 3 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE INCIDENTES POR PERIGO ASSOCIADO
 FONTE: A AUTORA

TABELA 3 - TAXAS DE FREQUENCIA DE ACIDENTES E ACIDENTES ENVOLVENDO PRODUTOS QUÍMICOS

Ano	HHT (DIRETOS)	HHT (INDIRETOS)	Nº de Acidentes (Com Produtos Químicos)	TOTAL DE ACIDENTES	TOTAL DE INCIDENTES	TF Acidentes (Produtos Químicos)	TF ACIDENTES
2005	161.015	42.352	5	17	33	24,59	83,59
2006	150.233	41.658	8	21	35	41,69	109,44
2007	155.038	45.358	7	19	17	34,93	94,81
2008	139.218	48.576	10	19	28	53,25	101,17
2009	133.535	43.986	3	11	20	16,90	61,96
2010	148.389	83.254	3	10	26	12,95	43,17
2011	167.516	82.765	2	2	30	7,99	7,99
2012	173.435	85.632	2	6	38	7,72	23,16
2013	109.403	82.840	3	8	19	15,61	41,6
2014	116.377	117.974	2	14	14	8,53	59,7
TOTAL	1.454.159	674.395	45	127	260	MÉDIA 22,42	63

FONTE: A AUTORA

Para uma análise mais aprofundada dos acidentes e incidentes envolvendo contato com substâncias químicas que possam afetar a visão do trabalhador, do histórico apresentado foi segregado nos últimos 5 anos o número de eventos, acidentes e incidentes, que possuíram relação direta com a visão do trabalhador, números estes representados graficamente na FIGURA 4.

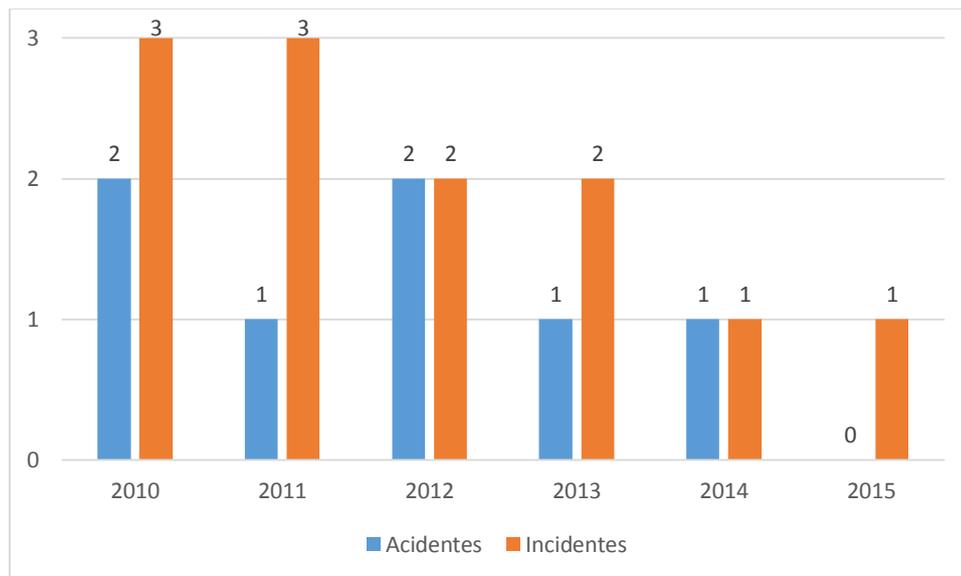


FIGURA 4 – HISTÓRICO DE ACIDENTES E INCIDENTES RELACIONADOS AO CONTATO, OU POSSÍVEL CONTATO, DOS OLHOS À PRODUTOS QUÍMICOS
 FONTE: A AUTORA

No caso dos acidentes foram eventos que atingiram a região dos olhos, e no caso dos incidentes foram considerados aqueles que poderiam ter afetado a região dos olhos de acordo com as características específicas do incidente. É importante frisar que em nenhum dos acidentes ocorridos causou danos permanentes à visão dos trabalhadores. Ocorreram somente irritações temporárias com afastamentos menores do que 5 dias.

Analisando-se a FIGURA 4 nota-se que nos anos de 2013 e 2014 a quantidade de acidentes teve uma queda, e isto pode ser explicado pois no ano de 2013 foi implementado e certificado na empresa o sistema de gestão em saúde e segurança do trabalho, baseado na norma OHSAS 18001. Este sistema preconiza, dentre outras práticas, que haja a identificação dos perigos e danos existentes, e a estruturação de procedimentos e treinamentos relacionados aos perigos. No ano de 2013 uma das metas estabelecidas foi a redução do número de acidentes envolvendo contato com

substâncias químicas, e para tal a empresa estudo de caso investiu em treinamentos e na alteração de procedimentos.

Com relação aos equipamentos de proteção, anteriormente ao ano de 2013 a proteção dos olhos era realizada com o uso de óculos de segurança. Com o acontecimento de alguns eventos atingindo a visão do trabalhador, no ano de 2013 optou-se pela troca dos óculos de segurança pelos óculos de ampla visão, estes cedendo proteção total à visão do trabalhador, e sendo obrigatório em todas as atividades da indústria.

Nos anos de 2014 e 2015 houve uma redução do número de acidentes e incidentes, entretanto ainda ocorreram eventos que estavam relacionados ao não uso do EPI. Isto evidencia que apenas a troca por um outro modelo não eliminou o risco, pois surgiram então problemas relacionados à falta do uso. Segundo alguns relatos, essa falta de uso estava principalmente relacionada ao modelo do óculos que, por embaçar demais em certas situações, obrigava o trabalhador a retirá-lo para limpeza, assim o trabalhador ficaria mais exposto aos riscos quando efetuava a limpeza dos óculos.

Muitos trabalhadores que utilizam proteções ainda sofrem lesões oculares. A Bureau of Labor Statistics (BLS), a partir de um levantamento dos trabalhadores que sofreram lesões oculares, revelou que quase três em cada cinco não estavam usando proteção para os olhos no momento do acidente. Estes trabalhadores mais relataram que eles acreditavam que a proteção não era necessária para a situação (NIGHSWONGER, 2002).

Cerca de 40 por cento dos trabalhadores acidentados pesquisados pela BLS estavam usando alguma forma de óculos de proteção quando o acidente ocorreu. Mais de 90 por cento das lesões aos trabalhadores vestindo proteção resultou de objetos ou produtos químicos indo ao redor ou sob o protetor.

Com base no exposto, foi realizada uma comparação entre os óculos de proteção disponíveis na unidade (NIGHSWONGER, 2002).

4.2 COMPARAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL FACIAIS DISPONÍVEIS

Na empresa estudo de caso analisada, notou-se a existência de dois tipos distintos de óculos de segurança. Salieta-se que, apesar de em procedimento interno ser obrigatório o uso apenas do óculos de ampla visão alguns funcionários ainda detinham os óculos de segurança antigos e faziam o uso deste, por razões que serão levantadas posteriormente neste trabalho.

O primeiro tipo de óculos de segurança encontrado foi um óculos da empresa HONEYWELL SAFETY, modelo S3200, marca UVEX GENESIS, que possuía o CA 18.819. Observa-se que o CA do equipamento pode ser visualizado no Anexo A desta monografia.

A FIGURA 5 ilustra este primeiro tipo de óculos de segurança encontrado com os funcionários durante as visitas que foram feitas a empresa.



FIGURA 5 – ÓCULOS DE PROTEÇÃO UVEX GENESIS MODELO S3200 C.A. 18.819
FONTE: HONEYWELL SAFETY (2016)

Segundo o fabricante, possui como principais recursos uma lente panorâmica, Apoios nasais flexíveis e macios se ajustam a todos os tipos de nariz e evitam que os óculos escorreguem; Possui elastômero macio na região da testa para absorver eventuais impactos; Lentes de reposição disponíveis, comprimento das hastes e inclinação de lentes ajustáveis entre outros (HONEYWELL SAFETY, 2016)

É um óculos recomendado para o setor químico, e é indicado para os principais perigos: Abrasão; Partículas volantes; Risco Biológico; Elétrico e Arco; Impacto; Baixa Visibilidade (HONEYWELL SAFETY, 2016).

O segundo tipo de óculos de segurança encontrado foi um óculos de ampla visão da empresa HONEYWELL SAFETY, modelo S3960, marca UVEX STEALTH, que possuía o CA 19.072. Observa-se que o CA do equipamento pode ser visualizado no Anexo B desta monografia.

A FIGURA 6 ilustra este primeiro tipo de óculos de segurança encontrado com os funcionários durante as visitas que foram feitas a empresa.



FIGURA 6 – ÓCULOS DE PROTEÇÃO DE AMPLA VISÃO GOGGLE UVEX STEALTH S3960 HSI C.A. 19.072
FONTE: HONEYWELL SAFETY (2016)

Segundo o fabricante, protege contra respingos de substâncias químicas e impactos de partículas volantes. Sua lente melhora a óptica e a visão periférica. Possui um revestimento específico e o sistema de ventilação direta que reduzem o embaçamento, além de um revestimento anti-risco por fora da lente e anti-embaçante por dentro (HONEYWELL SAFETY, 2016).

É um óculos recomendado para o setor químico, e é indicado para os mesmos perigos do que o óculos de segurança UVEX GENESIS modelo S3200, além de adicionalmente proteger para os perigos químico e respingos (HONEYWELL SAFETY, 2016).

Por meio de visitas à empresa e conversas com os trabalhadores, levantaram-se uma série de vantagens e desvantagens de cada óculos. O QUADRO 1 reúne as principais características dos dois óculos, de modo que a comparação se torne clara quanto às principais particularidades apresentadas.

Característica	Óculos de Segurança	Óculos de Ampla Visão
Modelo	UVEX GENESIS modelo S3200	UVEX STEALTH modelo S3960
C.A.	18.819	19.072
Principais vantagens associadas	<ul style="list-style-type: none"> • Não embaça; • Mais leve; • Mais fácil limpeza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Devido à presilha elástica, permanece fixo ao rosto promovendo proteção integral em situações de trabalho em altura por exemplo • Protege plenamente o olho do trabalhador a respingos de produtos químicos; • Possui melhor visão periférica; • Pode ser utilizado juntamente com óculos de grau.
Principais desvantagens associadas	<ul style="list-style-type: none"> • Não permanece fixo ao rosto, podendo cair em situações de trabalho em altura por exemplo; • Não protege plenamente o olho do trabalhador a respingos de produtos químicos; • Não possui espaço suficiente para ser utilizado juntamente com óculos de grau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apesar da lente anti-embaçante possui um grau de embaçamento elevado quando utilizado próximo à zonas quentes ou devido à sudorese próxima aos olhos; • Mais pesado; • Pode causar leves dores de cabeça caso o ajuste da alça elástica esteja muito apertado; • Possui maiores zonas de acúmulo de sujeira e suor, de difícil limpeza;

QUADRO 1 – COMPARAÇÃO QUALITATIVA ENTRE OS MODELOS DISPONÍVEIS DE ÓCULOS DE SEGURANÇA E ÓCULOS DE AMPLA VISÃO NA EMPRESA ESTUDO DE CASO
 FONTE: A AUTORA

4.3 PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE EPI

Conforme descrito anteriormente, a empresa estudo de caso possuía o monitoramento dos acidentes e incidentes ocorridos e já vinha tomando iniciativas para que fossem utilizados modelos mais robustos de EPIs aos funcionários. Entretanto, mesmo com a adoção das novas práticas o risco não havia sido eliminado.

Com base no problema exposto foi montado um learning team (Time de aprendizagem) específico para estudar a aplicabilidade e adequação dos equipamentos de proteção individual (EPI's). Este time foi composto pelos principais gestores de manutenção, qualidade, produção, segurança e representantes dos técnicos de operação e dos operadores de campo. Foi concedida uma reunião e exposta a problemática. Foram discutidas algumas alterações de procedimento possíveis, entretanto a equipe decidiu implementar um questionário aos funcionários para que eles expressassem suas preferências quanto à utilização dos EPIs e quais os principais comentários relativos às dificuldades de uso e sugestões de alteração do procedimento existente.

Segundo a aplicação do questionário, foram analisados e tabulados os dados para interpretar-se os resultados. A aplicação das entrevistas ocorreu durante o dia 03 a 21 de agosto de 2016.

Inicialmente foi realizada uma avaliação do percentual de participação dos trabalhadores, diretos e indiretos, à pesquisa, visto que a participação era voluntária. Os resultados do percentual de participação são demonstrados na FIGURA 7(a) para funcionários diretos, e na FIGURA 7(b) para funcionários indiretos.

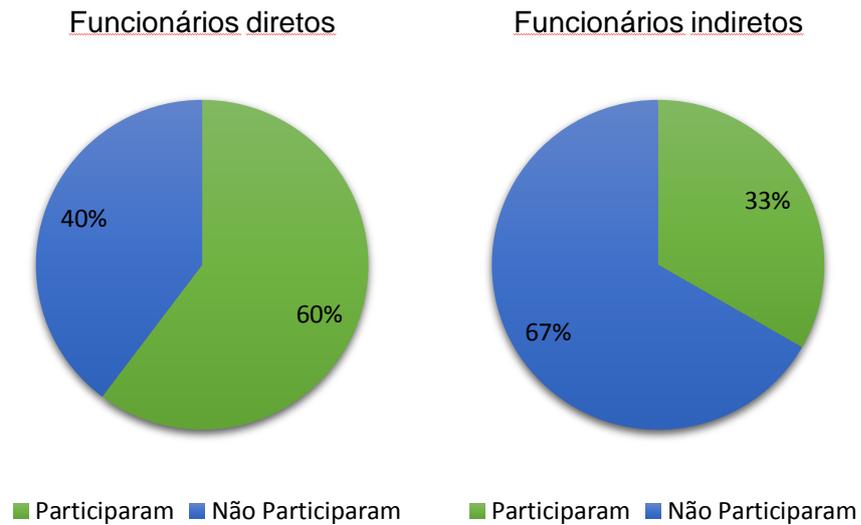


FIGURA 7 – (a) PARTICIPAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS DIRETOS NA PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE EPI. (b) PARTICIPAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS INDIRETOS NA PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE EPI.
 FONTE: A AUTORA

O levantamento acima serve para demonstrar que, uma vez sendo o questionário de participação voluntária, houve um grande interesse de participação dos funcionários, e pode arremeter ao comprometimento da equipe em fornecer informações para que a problemática fosse resolvida.

As respostas ao questionário sobre a preferência de utilização obteve-se os dados apresentados na FIGURA 8.

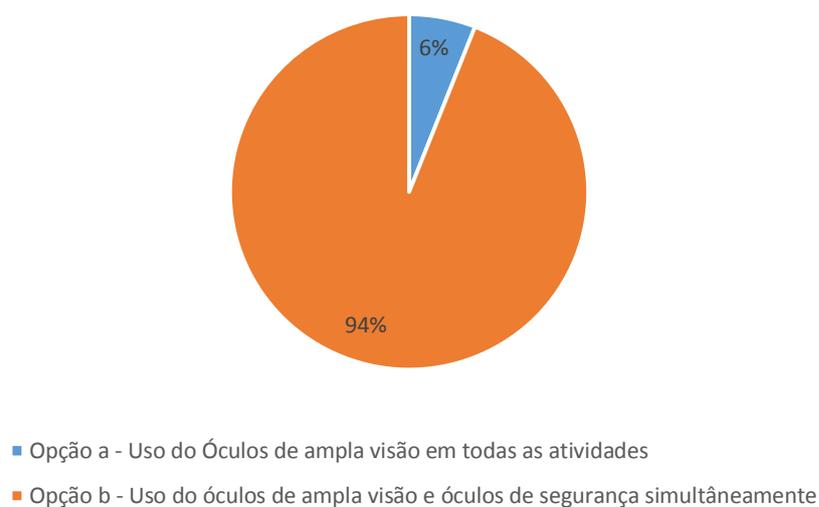


FIGURA 8 – RESULTADO GERAL DA PREFERÊNCIA DOS TRABALHADORES QUANTO AO USO DE PROTEÇÃO AOS OLHOS
 FONTE: A AUTORA

Analisando-se a FIGURA 8 observou-se que 94% dos trabalhadores têm preferência pelo uso simultâneo de dois óculos de proteção, enquanto que apenas 6% tem preferência pelo uso do óculos de ampla visão em todas as atividades.

Os principais comentários obtidos pelo campo “comentários” do questionário foram:

- Não é possível utilizar os óculos em espaço confinado devido ao embaçamento;
- Não é possível usar os óculos em locais quentes ou abafados;
- Há o surgimento de outros riscos devido ao embaçamento, como tropeços devido da falta da visão;
- Sugestão: uso do óculos de ampla visão apenas em coleta de amostra, descarga de matéria prima, manutenção de linhas que possam ocorrer vazamentos;
- Devem ser definidas áreas com placas para usar o óculos de ampla visão;
- Utilização do óculos de ampla visão para atividades que envolvam o manuseio de produtos químicos;

Essas informações qualitativas corroboram com a dificuldade inicialmente prevista dos operadores no uso do óculos de ampla visão devido ao embaçamento nas atividades industriais, entretanto demonstram que os trabalhadores possuem consciência de que é necessário seu uso em atividades que envolvam o manuseio do produto químico.

4.4 ALTERAÇÃO DO PROCEDIMENTO E TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS

A principal constatação da análise dos dados anteriormente apresentados, é de que independentemente do modelo do óculos de ampla visão é preciso elencar quais são as atividades em que seu uso é fundamental. Assim o procedimento foi modificado de modo a possibilitar a utilização dos dois modelos de óculos de forma conjunta, onde o óculos de ampla visão seja utilizado para as atividades em que existam riscos químicos reconhecidos, e nos demais casos o óculos de segurança possa ser

utilizado, evitando o embaçamento das lentes em momentos em que a proteção não é necessária. A seguir o procedimento aplicado foi descrito.

Proteção para olhos e face

Na (Nome da Empresa) é OBRIGATÓRIO o uso de óculos de Segurança, destinado a proteção dos olhos contra acidentes com respingos de produtos químicos ou projeções de corpos estranhos.

1. Óculos de segurança de Ampla Visão deverá ser usado nas seguintes atividades: Coleta de amostras de produtos químicos; Análises químicas; Aberturas de linhas; Entrada em espaços confinados; Reprocesso de amostras; Reprocesso de Tot-bins; Transitar na área da Vale Fertilizantes ou em qualquer outra atividade que tenha riscos de produtos químicos e corpos estranhos nos olhos.

2. Óculos de Segurança Incolor deverá ser utilizado por todos os funcionários que transitem na área industrial e oficina de Manutenção, Caldeiraria, Laboratório, Envase, In House e Unidade de Fertilizantes ou executem qualquer tipo de serviço, exceto os descritos no item 1.

Obs: esta proteção é estendida também aos estagiários e terceiros que acessem à Área Industrial

3 Máscara de Solda é destinada à proteção dos olhos e do rosto, e deverá ser utilizada pelos funcionários ou prestadores de serviços que executem serviços de solda em geral;

4. Protetor Facial é destinado à proteção dos olhos e da face, e deverá ser usado pelos funcionários ou prestadores de serviços que utilizarem equipamentos que projetem faíscas ou fagulhas, como esmeris e lixadeiras

5. Óculos de maçarico é destinado à proteção dos olhos e deverá ser utilizado pelos funcionários ou prestadores de serviços no manuseio de maçarico.

Os funcionários da empresa foram treinados no novo procedimento. É recomendável que se façam inspeções no mínimo semanais constatando o entendimento dos trabalhadores no procedimento, e esclarecendo eventuais dúvidas.

5 CONCLUSÃO

A análise da utilização de dois modelos de óculos de proteção diferentes evidenciou que a simples implementação de ações de troca de EPIs, se não for associada à uma análise aprofundada dos demais fatores associados, bem como treinamentos, testes, reconhecimento de demais perigos advindos do uso do novo EPI, pode não ser suficiente para eliminar um risco e ainda provocar o aparecimento de novos perigos.

Por meio da verificação do histórico de acidentes e incidentes, observou-se que houve uma correlação direta entre o número de acidentes e incidentes e as ações de alterações de EPIs promovidas pela empresa.

Mediante a comparação dos modelos de óculos disponíveis, o óculos de segurança e o óculos de ampla visão, notou-se que ambos possuem vantagens e desvantagens que devem ser analisadas de acordo com a atividade a ser realizada, não sendo possível afirmar um óculos que seja melhor que o outro em todos os critérios de checagem.

A aplicação do questionário aos trabalhadores diretos e indiretos permitiu corroborar as informações anteriormente levantadas do descontentamento com o atual procedimento de uso de EPIs e a aceitação por parte dos funcionários do uso de dois óculos simultaneamente, culminando no procedimento sugerido ao final deste trabalho.

É importante que quaisquer alterações dos procedimentos de segurança sejam acompanhadas de uma análise aprofundada prévia, prevendo se podem surgir novos perigos, e se a escolha realmente é a mais adequada. Defende-se que este estudo seja sempre conduzido por uma equipe multidisciplinar, com foco e dedicação em avaliar as mudanças associadas ao processo.

REFERÊNCIAS

AOA - American Optometric Association Protecting Your Eyes at Work. 2016. Disponível em < <http://www.aoa.org/patients-and-public/caring-for-your-vision/protecting-your-vision?sso=y> >. Acesso em 22 de fev. de 2016.

BRASIL. Norma Regulamentadora N° 06 – Equipamento de Proteção Individual, de 08 de junho de 1978. 1978(a). Disponível em <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20\(atualizada\)%202011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20(atualizada)%202011.pdf)> Acesso em 22 de fev. de 2016.

CARDELLA, B. Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes – Uma abordagem Holística. São Paulo: Atlas, 1999.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

DUARTE, M. Riscos industriais: etapas para a investigação e a prevenção de acidentes. COPPE, PETROBRAS, FUNENSEG. 1ª edição. 2002.

GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HONEYWELL SAFETY. Safety Products. 2016. Disponível em < www.honeywellsafety.com/Products/Eye_and_Face_Protection > Acesso em 23 de fev. de 2016.

MATTOS, U. A. de O.; MASCULO, F. S. Higiene e segurança do trabalho. Rio de Janeiro, ABEPRO, 2011.

NASCIMENTO, Ana Maria Almeida do; ROCHA, Cristiane Gama; SILVA, Marcos Eduardo; SILVA, Renato da; CARABETE, Roberto Wagner. A Importância do Uso de Equipamentos de Proteção na Construção Civil. Trabalho de Conclusão do Curso Técnico de Segurança do Trabalho. 2009. Escola Técnica Estadual Martin Luther King. Disponível em: < xa.yimg.com/kq/groups/22745525/853609756/name/tcc+pdf.pdf >. Acesso em 23 de fev. de 2016.

NIGHSWONGER, T. How much eye protection is enough? 2002. Occupational

Hazards Magazine. Disponível em < http://ehstoday.com/ppe/eye-face-head/ehs_imp_35165 > Acesso em 23 de fev. de 2016.

NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health Division of Safety Research. Eye Safety. 2015. Disponível em < <http://www.cdc.gov/niosh/topics/eye/> >. Acesso em 23 de fev. de 2016.

NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health Division of Safety Research. Eye Safety for Emergency Response and Disaster Recovery. 2009. Disponível em < <http://www.cdc.gov/niosh/topics/eye/eyesafe.html> >. Acesso em 23 de fev. de 2016.

RAMIRO, J. M. S., AÍSA, P. A. B. Risk analysis and reduction in the chemical process industry. Blackie Academic & Professional.1998.

SUTTON, I. Plant Design and Operations. Elsevier. 2015.

ANEXO A



MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE
SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO - SIT
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - DSSST

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO - CA Nº 18.818
VÁLIDO

Validade: 14/02/2018

Nº. do Processo: 46000.007761/2015-88

Produto: Importado

Equipamento: ÓCULOS

Descrição: Óculos de segurança constituídos de arco de material plástico preto ou azul, recobertos com borracha na cor preta ou cinza na ponte de apoio nasal e no arco. Visor de policarbonato incolor, marrom, amarelo, cinza, cinza claro (cinza 50%), marrom ou marrom com revestimento externo espelhado e verde tonalidade 3.0. Hastes tipo espátula confeccionadas do mesmo material do arco e constituídas de 3 peças. Os óculos podem ou não possuir suporte metálico (clipe) que se encaixa na borda superior do visor para a colocação de lentes convencionais. Ref.: UVEX GENESIS MODELO 83300 (visor incolor, armação preta e vermelha, com clipe); UVEX GENESIS MODELO 83300X (visor incolor, armação preta e vermelha, com clipe); UVEX GENESIS MODELO 83309 (visor amarelo, armação preta e vermelha, com clipe); UVEX GENESIS MODELO 83301X (visor cinza, armação preta e vermelha, com clipe); UVEX GENESIS MODELO 83200 (visor incolor e armação preta); UVEX GENESIS MODELO 83200X (visor incolor e armação preta); UVEX GENESIS MODELO 83240X (visor incolor e armação azul); UVEX GENESIS MODELO 83201 (visor marrom e armação preta); UVEX GENESIS MODELO 83202 (visor amarelo e armação preta); UVEX GENESIS MODELO 83203 (visor marrom espelhado e armação preta); UVEX GENESIS MODELO 83213X (visor cinza claro e armação preta); UVEX GENESIS MODELO 83205X (visor cinza e armação preta); UVEX GENESIS MODELO 83201X (visor marrom e armação preta); UVEX GENESIS MODELO 83207 (visor verde tonalidade 3.0 e armação preta); UVEX GENESIS – MODELO 83201HS (visor marrom e armação preta); UVEX GENESIS – MODELO 83200HS (visor incolor e armação preta) e UVEX GENESIS – MODELO 83300HS (visor incolor e armação preta e vermelha, com clipe); UVEX GENESIS – MODELO 83301 HS (visor cinza, hastes preta e vermelha).

Aprovado para: PROTEÇÃO DOS OLHOS CONTRA IMPACTOS DE PARTÍCULAS VOLANTES MULTIDIRECIONAIS E LUMINOSIDADE INTENSA, NO CASO DOS VISORES CINZA, CINZA CLARO, MARROM, MARROM COM REVESTIMENTO EXTERNO ESPELHADO E VERDE.

Observação: A transmitância luminosa dos visores 83301X(CINZA), 83213X(CINZA CLARO), 83201, 83201X e 83201HS(MARROM), 83203 (MARROM ESPELHADO) e 83301 HS (CINZA) indica que eles seriam de tonalidades 2.5, 1.7, 3.0, 3.0, 3.0 e 2.5, respectivamente. Porém, não atendem ao requisito de transmitância no infravermelho para tais tonalidades. São lentes especiais e não devem ser utilizadas para proteção contra radiação infravermelha. Os óculos possuem a marcação indelével "B". Já os visores 83205X e 83207 são de tonalidade 3, conforme marcação impressa.

Marcação do CA: Na haste.

Referências: UVEX GENESIS MODELOS: 83300; 83300X; 83309; 83301X; 83200; 83200X; 83240X; 83201; 83202; 83203; 83213X; 83205X; 83201X; 83207; 83200HS; 83201HS; 83300HS; 83301HS.

Normas técnicas: ANSI Z.87.1/2003

Laudos:

Nº. Laudo: 064/2012-A; 064/2012-B; 077/2012-A

Laboratório: FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEG E MED DO TRABALHO

Nº. Laudo: 207/2012-A; 369/2012-A

Laboratório: FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEG E MED DO TRABALHO

Nº. Laudo: 305/2014-A; 162/2015-A

Laboratório: FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEG E MED DO TRABALHO

Empresa: HONEYWELL INDUSTRIA E EQUIPAMENTOS DE SEGURANCA LTDA.

CNPJ: 60.481.231/0001-96 CNAE: 3292 - Fabricação de equipamentos e acessórios para segurança e proteção pessoal e profissional

Endereço: MARGINAL DA RODOVIA DOS BANDEIRANTES 100

Bairro: DISTRITO INDUSTRIAL

CEP: 13213008

Cidade: JUNDIAÍ

UF: SP

ANEXO B



MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE
SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO - SIT
DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - D3ST

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO - CA Nº 18.072 VÁLIDO

Validade: 24/02/2019

Nº. do Processo: 46000.007760/2015-33

Produto: Importado

Equipamento: ÓCULOS

Descrição: Óculos de segurança modelo ampla-visão constituídos de armação confeccionada em uma única peça de material plástico rígido cinza (polipropileno) recoberto com borracha macia cinza claro, que se acomoda à face do usuário, com sistema de ventilação indireto composto de doze canais localizados na parte superior e sete canais em cada uma das laterais na parte inferior da armação, tirante elástico de plástico (neoprene) ou tecido elástico, utilizado para ajuste à face do usuário, preso nas laterais da armação por meio de presilhas plásticas e visor de policarbonato incolor, amarelo ou cinza. Os óculos podem ser fornecidos com um acessório composto de adaptador plástico preso na parte interna do visor para a colocação de lentes corretivas. O modelo cobre toda região em torno dos olhos do usuário. Ref.: UVEEX STEALTH: 83960C (visor incolor, tirante de neoprene); 83960CI (visor incolor, tirante de tecido elástico); UVEEX STEALTH 83961C (visor cinza, tirante de neoprene); UVEEX STEALTH 83962C (visor amarelo, tirante de neoprene); UVEEX STEALTH 83960 HS (visor incolor e tirante de neoprene); UVEEX STEALTH 83960 HSI (visor incolor e tirante de tecido elástico); UVEEX STEALTH 83961 HS (armação cinza e visor cinza).

Aprovado para: PROTEÇÃO DOS OLHOS DO USUÁRIO CONTRA IMPACTOS DE PARTÍCULAS VOLANTES MULTIDIRECIONAIS E CONTRA LUMINOSIDADE INTENSA NO CASO DA LENTE CINZA.

Observação: A transmitância luminosa da lente cinza indica que ela seria de tonalidade 2.5. Porém, ela não atende ao requisito de transmitância no infravermelho para esse número de tonalidade. Portanto, segundo a norma, é uma lente para propósitos especiais e não deve ser utilizada para proteção contra radiação infravermelha, devendo possuir a marcação indelével "S" para indicar essa situação. Os óculos possuem essa marcação.

Marcação do CA: No visor

Referências: UVEEX STEALTH: 83960C; 83960CI; 83961C; 83962C; 83960 HS; 83960 HSI; UVEEX STEALTH 83961 HS .

Normas técnicas: ANSI Z.87.1/2003

Laudos:

Nº. Laudo: 220/2013 - A

Laboratório: FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEG E MED DO TRABALHO

Nº. Laudo: 306/2014 - A

Laboratório: FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEG E MED DO TRABALHO

Nº. Laudo: 163/2015-A

Laboratório: FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEG E MED DO TRABALHO

Empresa: HONEYWELL INDUSTRIA E EQUIPAMENTOS DE SEGURANCA LTDA.

CNPJ: 60.481.231/0001-96 CNAE: 3292 - Fabricação de equipamentos e acessórios para segurança e proteção pessoal e profissional

Endereço: MARGINAL DA RODOVIA DOS BANDEIRANTES 100

Bairro: DISTRITO INDUSTRIAL

CEP: 13213008

Cidade: JUNDIAÍ

UF: SP