

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Rafael Varejão Munhós

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE ÓCULOS COMO
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

Taubaté – SP

2010

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Rafael Varejão Munhós

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE ÓCULOS COMO
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado para obtenção do título de
Especialista em Engenharia de Segurança do
Trabalho da Universidade de Taubaté.
Orientador: Prof. engenheiro João Alberto
Bajerl

Taubaté – SP

2010

RAFAEL VAREJÃO MUNHÓS
A IMPORTÂNCIA DO USO DE ÓCULOS COMO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO
INDIVIDUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
para obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho da
Universidade de Taubaté.

Data:

Resultado:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Engenheiro João Alberto Bajerl

Universidade de Taubaté

Assinatura:

Prof.^a Engenheira Mcs. Maria Judith Marcondes S. Schimidt

Universidade de Taubaté

Assinatura:

Prof. Engenheiro Mcs. Carlos Alberto Guimarães Garcez

Universidade de Taubaté

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me conceder saúde para que eu possa andar, por não me desamparar quando necessito de sabedoria para decidir e por não deixar faltar esperança para que eu continue a sonhar.

Aos meus pais e irmãos, por acreditarem em mim e pelo apoio necessário, sendo compreensivos nos momentos em que não estava ao lado deles.

Ao orientador, professor João Alberto Bajerl, pela ajuda, orientação, paciência e ensinamentos, além das descontrações nos momentos em que estivemos juntos.

A todos os amigos e professores do curso, pela amizade, incentivos e trocas de experiências.

E a minha confidente Marília e meus amigos – Denis Briet, José Brás, Marcel Wada, Thiago Prota e Wellington Souza (Tuca) – por ter estado, sempre, ao meu lado no decorrer desses vinte meses de especialização.

RESUMO

A visão é extremamente essencial para o operário desempenhar suas atividades e lesões mínimas nos olhos podem impossibilitá-lo definitivamente de trabalhar. Os acidentes oculares causam inaptidões ao trabalho muito maiores do que qualquer outro tipo de acidente, o que eleva a importância do uso de óculos como equipamento de proteção individual. Existem no mercado diversos modelos de óculos há serem indicados de acordo com as atividades que serão executadas. Os óculos não evitam acidentes, porém protegem o trabalhador de lesões e se comparados aos gastos com os acidentes, o uso deste equipamento é mais vantajoso.

Palavras-chave: Olhos. Óculos. Equipamento de Proteção Individual.

ABSTRACT

Vision is essentially important to workers develop their activities as far as minimal eye injuries can make them unable to work. Ocular accidents are much more harmful to the work production than any other kind of accident, which raise the importance of glasses using as personal protection equipment. There are a wide variety of glasses available to be indicated according to any specific activity to be developed. It should be remarked that the glasses themselves don't avoid accidents to occur, but protect the worker against injuries and besides compared to the accidents' wastes, the using of this equipment is very advantageous.

Keywords: Eyes. Glasses. Personal Protect Equipment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Primeiro par de lentes unidas	13
Figura 2	Século XVI - Óculos pince-nez	13
Figura 3	Anatomia do olho	14
Figura 4	Óculos BlueBird incolor - anti-risco	20
Figura 5	Óculos Phoenix Incolor - anti-risco	21
Figura 6	Óculos Virtua incolor	21
Figura 7	Óculos em Nylon – S-1/10	22
Figura 8	Óculos Albatross cinza - antiembaçante	22
Figura 9	Óculos Uvex Horizon Flip- UP	23
Figura 10	Óculos para rebarbação – S9	23
Figura 11	Óculos maçriqueiro dupla concha – S7	24
Figura 12	Óculos Splash Gogglegear – Lentes incolores	24
Figura 13	Óculos Centurion – Lentes incolores	25
Figura 14	Óculos Pomp Vision 2000 – Lente incolor	25
Figura 15	Óculos Canary Incolor - anti-risco	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tonalidade dos óculos de segurança

28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivo	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1	História dos Óculos	11
2.2	Ós Olhos	13
2.2.1	Anatomia do olho	13
2.2.2	O valor dos olhos	15
2.3	Acidente de Trabalho	16
2.4	Óculos de Segurança	17
2.5	Os Tipos de Óculos	19
2.5.1	Óculos de proteção contra a projeção de partículas volantes	20
2.5.2	Óculos de proteção contra respingos de produtos químicos	24
2.5.3	Óculos de sobreposição	25
2.6	Tonalidades das Lentes dos Óculos de Segurança	26
2.6.1	Principais cores de lentes	29
2.7	Recomendações sobre o Uso e Conservação	30
2.8	Primeiros Socorros Oculares	31
3	MÉTODOLOGIA	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1	Os Acidentes Oculares	34
4.2	Prevenção aos Acidentes Oculares	36
4.3	Gastos com Acidentes Ocupacionais Oculares no Brasil	37
4.4	O Uso de Óculos de Proteção	38
5	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta diversos modelos de óculos de segurança disponíveis no mercado, suas aplicações específicas e a sua eficiência na diminuição dos acidentes de trabalho. Na REVISÃO BIBLIOGRÁFICA é definido o óculos de segurança, os modelos e suas aplicações, o acidente de trabalho, o valor dos olhos e a proteção dos mesmos, assim como os primeiros socorros oculares. A METODOLOGIA descreve as fontes utilizadas para elaboração deste trabalho. Em RESULTADOS E DISCUSSÕES são apresentados os efeitos à saúde do trabalhador quando acidentados, além das medidas preventivas e o custo financeiro com os acidentes ocupacionais oculares. A CONCLUSÃO enfatiza a importância e a eficiência do uso do óculos de segurança como medida de prevenção/proteção.

1.1 Objetivo

Mostrar a eficiência do uso dos óculos de segurança na diminuição dos acidentes de trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A História dos Óculos

A primeira referência histórica oriental sobre a existência dos óculos está registrada nos textos do filósofo chinês Confúcio, 500 anos antes de Cristo. Durante séculos serviram apenas como acessórios aos nobres chineses ou meros objetos de discriminação social em relação às pessoas do povo e portadores de doenças mentais (GIANNINI, 2010).

As peças serviram somente como adornos pessoais, porque as lentes de vidro não tinham graus. A ótica só apareceria por volta dos anos 900 depois de Cristo. Na Grécia antiga, era comum ser contrário ao uso de correção para leitura. Filósofos acreditavam que visão era menos importante ao crescimento do ser humano do que as emoções (GIANNINI, 2010).

Mas foi na Roma dos Césares que mudou o conceito sobre lentes. No século I depois de Cristo, o imperador Nero descobriu as lentes coloridas contra a luz do sol ao usar uma lâmina de vidro verde sobre os olhos, durante as famosas apresentações públicas nas arenas romanas (GIANNINI, 2010).

Pedras semipreciosas, como o berilo e o cristal de rocha foram os instrumentos iniciais à correção visual para perto. Cortadas em camadas finas e colocadas sobre os textos, aumentavam o tamanho das letras (GIANNINI, 2010).

Mais tarde passaram a ser usadas sobre os olhos, criando-se a primeira forma de lente corretiva, possivelmente manufaturada pelos mestres vidreiros, artesões da República de Veneza. O primeiro par de ferros com aros grandes, unidos por rebite, foi descoberto na Alemanha, em 1.270. Com movimentos de compasso, permitia ser ajustado precariamente sobre a ponta do nariz (GIANNINI, 2010).

Nesse mesmo século, modelo semelhante aparece em Florença, convertendo-se em sucesso de vendas. Por essa ousadia, os italianos passaram à História como os inventores dos óculos. As primeiras peças eram pesadas e desconfortáveis. Pesquisas técnicas seguiram-se por dois ou três séculos para que fosse montado um modelo que oferecesse conforto e segurança. No século XV, os pince-nez e lornhons eram moda (GIANNINI, 2010).

O primeiro ajustável na ponta do nariz, sem haste, o segundo com haste lateral para ser seguro sobre os olhos. No século XVII, foram criados os modelos com hastes fixas sobre as orelhas. Apesar de muitos vendidos, estes tipos de armações não abalaram a fama do pince-nez e do lornhon que foram usados por homens e mulheres até a década de 20 do século passado, quando foram substituídos pelo estilo Numont com aros superiores ou inferiores finos e leves e cujas versões modernas são sucesso de vendas até hoje (GIANNINI, 2010).

Na década de 40, as tendências eram aros redondos de plástico, nos anos 60 o estilo gatinho comandou as vendas e década de 70 os grandes óculos de plástico coloridos, que serviram de máscaras, encobrendo metade dos rostos. Hoje as pedidas são armações pequenas com lentes de acrílico ou policarbonato, que tornam os óculos ainda mais leves (GIANNINI, 2010).



Figura 1 Primeiro par de lentes unidos
Fonte: Rocha, 2010



Figura 2 século XVI - Óculos pince-nez
Fonte: Rocha, Itália, 2010

2.2 Os Olhos

2.2.1 Anatomia do olho

O globo ocular, com cerca de 25 milímetros de diâmetro, é o responsável pela captação da luz refletida pelos objetos. Essa luz atinge em primeiro lugar a córnea, que é um tecido transparente que cobre a íris como o vidro de um relógio. Em seu caminho, a luz agora passa através do humor aquoso, penetrando no globo ocular pela pupila, atingindo imediatamente o cristalino que funciona como uma lente de focalização, convergindo, então, os raios luminosos para um ponto focal sobre a retina (SALLES, 2007).

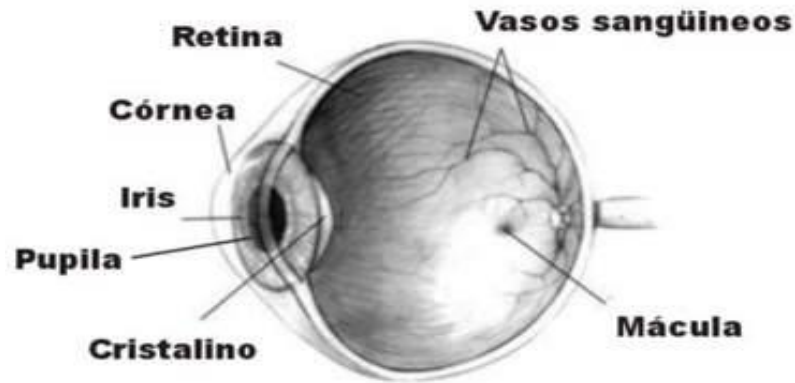


Figura 3 Anatomia do olho
Fonte: Salles, 2007

Na retina, mais de cem milhões de células fotossensíveis transformam a luz em impulsos eletroquímicos, que são enviados ao cérebro pelo nervo óptico. No cérebro, mais precisamente no cortex visual, ocorre o processamento das imagens recebidas por ambos os olhos, completando, assim, a sensação visual (SALLES, 2007).

O olho humano é um órgão da visão, no qual uma imagem óptica do mundo externo é produzida e transformada em impulsos nervosos e conduzida ao cérebro. Ele é formado pelo globo ocular e seus diversos componentes. Basicamente se restringe a uma lente positiva (convergente) de alto poder refrativo e é formado pela córnea, com +44,00 diop.; e o cristalino, com +14,00 diop. em um total de +58,00 diop. Seu comprimento, no sentido antero posterior, e de 24mm. Entenda-se que estes dados são básicos e naturalmente variações existem (SALLES, 2007).

Os raios luminosos, paralelos, vindos do infinito, penetram no olho pela pupila, convergem-se (com o poder dioptrico positivo), encontrando-se na retina, mais precisamente na fóvea central, que é circundada pela mácula, proporcionando, assim, visão nítida, o que ocorre com os olhos de visão normal, conhecida como "emetropes" (SALLES, 2007).

Uma curiosidade: as imagens, que se projetam dentro do olho, são invertidas, ou seja, de cabeça para baixo. Isto é o que ocorre com todo sistema óptico quando é disposto além da sua distância focal. O cérebro faz a inversão da imagem, colocando-a na posição correta, o que permite a sensação de que estão na posição normal (SALLES, 2007).

O propósito do olho humano, no processo da visão, é formar uma imagem, no fundo do olho, que é conhecida genericamente como "retina". Podemos considerar que o olho é um instrumento óptico, por tal desempenho. A necessidade de lentes de óculos, em frente do olho, é determinada pela inexatidão com que esta imagem é formada na retina. Nos casos em que a imagem, ou o encontro focal, acontece fora da fóvea central, provoca uma imagem borrada ou desfocada. Esta imagem é corrigida com lentes oftálmicas com poderes dioptricos, que compensam as deficiências visuais, desde que necessárias para fazer a compensação e obtenção de boa visão (SALLES, 2007).

2.2.2 O Valor dos olhos

O olho é um órgão do corpo humano responsável por um dos sentidos mais importantes: a visão (QUEIROZ NETO, 2006).

A visão (a vista) é um dos cinco sentidos que permite aos seres vivos dotados de órgãos adequados, aprimorarem a percepção do mundo.

A maior parte da comunicação do ser humano com o meio exterior é dada por este sentido, aproximadamente 85%. Uma grande porcentagem das lesões oculares gera defeitos visuais permanentes e muitos trabalhadores sentem na pele essa estatística: dentre os acidentes oculares de trabalho, 12% causam problemas irreversíveis, o que torna fácil o entendimento da importância da prevenção de acidentes com os olhos e da manutenção da saúde dos mesmos (QUEIROZ NETO, 2006).

Nas empresas, é preciso respeitar normas e leis de segurança e usar os equipamentos recomendados, como os óculos de proteção. Obviamente, esses óculos, bem como os outros Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) não previnem os acidentes, contudo, são peças-chave para evitar ou ainda amenizar as possíveis lesões.

2.3 Acidente de Trabalho

Acidente do trabalho, como descrito no Decreto nº 2.172 de 5 de março de 1997, é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, com o segurado empregado, trabalhador avulso, médico residente, bem como com o segurado especial, no exercício de suas atividades, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho.

É considerado como acidente do trabalho, nos termos deste item:

- A doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade, constante da relação de que trata o Anexo II do Decreto nº 2.172/97;

- A doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, desde que constante da relação de que trata o Anexo II do Decreto nº 2.172/97.

2.4 Óculos de Segurança

Óculos de segurança, ou óculos de proteção, são óculos específicos para diversas atividades profissionais, tanto comerciais como industriais, que requerem o uso recomendável ou obrigatório destes (WIKIPÉDIA, 2010).

Entre elas:

- Atividades de solda - Óculos de soldador;
- Trabalhadores da indústria do vidro;
- Trabalhadores da indústria metal-mecânica e similares, como a automobilística;
- Trabalhadores da indústria de madeira e seus derivados (como móveis);
- Trabalhos com radiações ultravioletas;
- Manipulação de substâncias químicas;

- Medicina e diagnóstico laboratorial, assim como manipulação de material biológico diverso, como em bacteriologia.

- Atividades de mergulho (submersão) - Óculos e as máscaras para mergulho vedando o contato dos olhos com a água, seja doce ou salgada.

Cada tipo de óculos possui diversas opções de desenho, conformação ao rosto, material e lentes, conforme seu uso (WIKIPÉDIA, 2010).

- Materiais de confecção do corpo: nylon, PVC, vinyl, poliestireno, borracha.

- Material de confecção das lentes: tela de aço inox, acetato, acrílico, policarbonato, poliestireno vidro comum ou resistente ao impacto (vidro temperado).

Podem, ainda, dependendo da alternância da atividade entre verificação do trabalho sendo executado, e trato com fontes de luz intensa ou radiação, serem basculantes, alternando entre duas lentes, o que é muito usual nos óculos para soldadores, pois a proteção aos olhos para partículas tem de ser mantida, embora para o exame do trabalho a proteção à radiação e luminosidade tenha de ser momentaneamente retirada (WIKIPÉDIA, 2010).

De acordo com o tipo de radiação com a qual irá se trabalhar, as lentes podem ter carga de filtros contra radiação UV (filtros dicróicos ou filtros de barreira), pigmentação escura variada e cores adequadas. Neste caso é de se notar que óculos para trabalho com solda elétrica (arco voltáico) têm de possuir proteção à radiação UV, assim como também serem extremamente escuros para permitir o trabalho com tal intensidade de luminosidade, mas óculos para trabalho com ultravioleta em diagnóstico médico, ou perícias criminais não devem possuir diminuição significativa da luminosidade, apenas bloqueio as radiações ultravioleta (WIKIPÉDIA, 2010).

Quanto à proteção contra radiação UV, é de se observar os óculos de uso em regiões polares, assim como em montanhismo (que devem incluir também isolamento e conforto térmico), que muitas vezes não são de lentes escuras, apenas possuindo estreita e larga perfuração por onde o usuário vê com clareza seu ambiente, mas que limita o volume de radiação, tecnologia já conhecida pelos povos habitantes de regiões árticas há milênios (esquimós), utilizando inclusive ossos de animais em sua confecção (WIKIPÉDIA, 2010).

2.5 Os Tipos de Óculos

Os óculos de proteção são multiuso, sendo indicado para diversas aplicações: na indústria, no comércio, em laboratórios, oficinas, gabinetes odontológicos etc., onde uma eficiente e confortável proteção seja necessária em função das partículas volantes no ar e/ou respingos de produtos químicos (MSA, 2007).

De forma geral, os óculos variam em modelos, marcas e qualidade dos materiais, porém todos os modelos que recebem um CA (Certificado de Aprovação) estão aptos a serem usados em suas respectivas finalidades.

2.5.1 Óculos de proteção contra a projeção de partículas volantes



Figura 4 Óculos BlueBird incolor - anti-risco
Fonte: Catálogo de óculos de proteção MSA, 2007

Possui lente contínua com proteção lateral. A armação e as hastes são estreitas, proporcionando leveza e um ótimo efeito estético. As hastes são ajustáveis em 5 posições, possuindo orifícios nas extremidades para fixação de cordão. Existem modelos antirrisco ou antiembaçante, de acordo com a necessidade da operação (MSA, 2007).



Figura 5 Óculos Phoenix Incolor - anti-risco
Fonte: Catálogo de óculos de proteção MSA, 2007

Design tradicional, este modelo oferece máxima proteção desde a parte frontal, protegendo a região das sombrancelhas, até a lateral. Possui haste ajustável em 4 posições, o que garante um melhor ajuste (MSA, 2007).



Figura 6 Óculos Virtua incolor
Fonte: 3M do Brasil, 2010

Extra-leve, com estilo moderno e envolvente. Construção em três partes de policarbonato. Apoio nasal universal macio e anti-derrapante. Tratamento anti-embaçante das lentes (3M, 2010).



Figura 7 Óculos em Nylon – S-1/10
Fonte: JGB, 2010

Óculos confeccionado em Nylon com protetores laterais articulados. Hastes tipo espátula com regulagem a frio. Lentes em cristal com resistência a riscos. Utilizado em visitas a area industrial, trabalhos leves, manutenção, usinagem, rebarbação, ferramentaria, serralheria, marcenaria, fundição, mecânica, etc (JGB, 2010).



Figura 8 Óculos Albatross cinza - antiembaçante
Fonte: Catálogo de óculos de proteção MSA, 2007

Modelo versátil com opção de uso com tiras ou hastes. Selagem na região dos olhos. Hastes com revestimento flexível com lentes antiembaçante e antirrisco (MSA, 2007).



Figura 9 Óculos Uvex Horizon Flip- UP
Fonte: UVEX, 2010

Clássico sistema flip-up, que oferece maior versatilidade para o usuário. Cobertura lateral para maior proteção contra partículas volantes. Lentes anti-risco em policarbonato de alta resistência, para uma maior vida útil. Indicado para soldadores e trabalhadores de áreas industriais (UVEX, 2010).

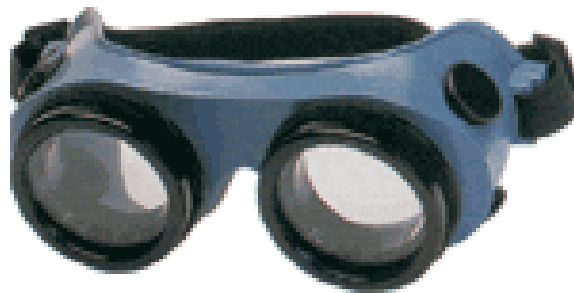


Figura 10 Óculos para rebarbação – S9
Fonte: JGB, 2010

Óculos para rebarbação com corpo em PVC e elástico de retenção. Ventilação indireta através de válvulas. Este modelo apresenta materiais especiais e desenhos diferenciados (JGB, 2010).

Filtro de Luz: tonalidades de 4 a 8

Indicados para: Rebarbações em geral (lentes incolores)



Figura 11 Óculos maçariqueiro dupla concha – S7
Fonte: JGB, 2010

Óculos maçariqueiro tipo dupla concha, unidas por tirante regulável, ajuste por elástico. Lente de cobertura termoplástica, em cristal incolor, em policarbonato incolor ou em policarbonato verde escuro (JGB, 2010).

2.5.2 Óculos de proteção contra respingos de produtos químicos



Figura 12 Óculos Splash Gogglegear – Lentes incolores
Fonte: 3M do Brasil, 2010

Modelo ampla-visão, leve e pequeno. Utiliza lentes Lexa para expandir o campo de visão, além de possuir ajuste angular das mesmas. Elástico anti-chamas, com ajuste de tamanho. Possui sistema de ventilação indireta - prevenir o embaçamento (3M, 2010).



Figura 13 Óculos Centurion – Lentes incolores
Fonte: 3M do Brasil, 2010

Modelo ampla-visão com excelente visão periférica. Elástico resistente, com tamanho ajustável. Possui sistema de ventilação indireta - prevenir o embaçamento (3M, 2010).

2.5.3 Óculos de sobreposição



Figura 14 Óculos Pomp Vision 2000 – Lente incolor
Fonte: 3M do Brasil, 2010

Modelo de sobreposição a óculos de grau convencionais. Construção em três partes de policarbonato, com ventilação indireta nas laterais. Apoio nasal universal. Possui orifícios para uso de cordão de segurança. Tratamento anti-risco das lentes (3M, 2010).



Figura 15 Óculos Canary Incolor - anti-risco
Fonte: Catálogo de óculos de proteção MSA, 2007

Modelo de sobreposição a óculos de grau convencionais com lente antirrisco de visão panorâmica. Possui hastes com design ergonômico com proteção lateral e sistemas de ventilação, assim como orifícios nas extremidades para fixação do cordão (MSA, 2007).

2.6 Tonalidades das Lentes dos Óculos de Segurança

Óculos de segurança são testados de acordo com a ANSI Z87.1 – Equipamentos de proteção aos olhos e face. Um dos testes feitos segundo esta norma é o teste para determinar a tonalidade de uma lente (TONOLI, 2009).

Para que se faça o entendimento deste teste segue abaixo algumas definições:

- Filtros de luz: são lentes que atenuam a incidência de luz nas formas de ultravioleta, visível e infravermelho, ou seja, absorvem parte da luz incidente. A eficiência de filtração de determinada lente é medida através da sua transmitância.

- Transmitância: exprime a fração da energia luminosa que consegue atravessar um determinado material, sem ser absorvida pelo mesmo; é medida em porcentagem em relação à quantidade de energia e do comprimento de onda da radiação luminosa incidente.

A eficiência de um filtro de luz é medida através da tonalidade do filtro, de acordo com a tabela 1 a qual relaciona a tonalidade do filtro e a respectiva transmitância luminosa nos diferentes comprimentos de onda. Quanto maior a tonalidade de um filtro, maior a sua capacidade de filtrar a radiação luminosa, porém sua escolha varia de acordo com a atividade executada (TONOLI, 2009).

Exemplos de como consultar a tabela 1:

Para uma lente incolor ou transparente, toda a luz visível incidente na lente deve chegar até os olhos do usuário, sendo assim, sua transmitância luminosa na luz visível deve ser de 100%;

Uma lente com tonalidade 14 é uma lente muito escura; o usuário não consegue visualizar nada através dela. Sua transmitância luminosa na luz visível será de 0,00027%;

Uma lente com tonalidade 5 possui transmitância luminosa no ultravioleta distante de 0,02% e no infravermelho de 2,5%. Estes valores significam que estas tonalidades de lente, nos comprimentos de onda mencionadas, filtram respectivamente 99,98% e 97,5% das radiações incidentes.

Tonalidade	Transmitância Luminosa na Luz Visível (Valor Nominal %)	Transmitância Luminosa no Ultravioleta Distante (%)	Transmitância Luminosa no Infravermelho (%)
Incolor ou Transparente	100	-	-
1.3	74,5	0,1	<30</p>
1.5	61,5	0,1	25
1.7	50,1	0,1	20
2.0	37,3	0,1	15
2.5	22,8	0,1	12
3.0	13,9	0,07	9
4	5,18	0,04	5
5	1,93	0,02	2,5
6	0,72	0,01	1,5
7	0,27	0,007	1,3
8	0,1	0,004	1
9	0,037	0,002	0,8
10	0,0139	0,001	0,6
11	0,0052	0,0007	0,5
12	0,0019	0,0004	0,5
13	0,00072	0,0002	0,4
14	0,00027	0,0001	0,3

Tabela 1 Tonalidade do Óculos de Segurança
 Fonte: Informativo técnico 3M do Brasil, 2009

A escolha da tonalidade adequada está relacionada com quantidade de radiação gerada em cada atividade. Como a radiação de uma maneira geral é difícil de ser quantificada e difícil de ser comparada com os limites existentes, a ANSI Z87.1, padronizou o tipo de atividade e a tonalidade adequada, assim como o tipo de protetor onde esta lente deve ser montada (TONOLI, 2009).

Solda elétrica – filtros com tonalidades 10-14, neste caso somente viseiras e máscaras de solda devem ser utilizadas.

Solda a gás – filtros com tonalidade de 4-8 pode ser utilizados óculos de segurança, ou óculos ampla visão.

Corte com maçarico – filtros com tonalidade 3-6 pode ser utilizados óculos de segurança, ou óculos ampla visão.

2.6.1 Principais cores de lentes

- INCOLOR - Indicada para proteção visual em ambientes fechados (JGB, 2010).

Ex.: esmerilhamentos, rebarbação, visitantes, etc.

- CINZA - Indicada para proteção visual em ambientes externos e/ou em situações que possam causar fadiga visual (JGB, 2010).

Ex.: trabalhos externos em alturas.

- AMARELA - Indicada para proteção visual em ambientes de pouca luminosidade (JGB, 2010).

Ex.: saída de galpões.

- VERDE CLARO - Para uso em ambientes de luminosidade excessiva com necessidade de um conforto visual diminuindo a fadiga e cansaço da visão. Indicada para ambientes externos (JGB, 2010).

- VERDE ESCURO - Para uso em ambientes de luminosidade excessiva com necessidade de um conforto visual diminuindo a fadiga e cansaço da visão. Indicada para ambientes externos (JGB, 2010).

2.7 Recomendações sobre o Uso e Conservação

- O óculo deve ajustar-se perfeitamente ao rosto, sem deixar aberturas;
- A haste ou elástico deve manter os óculos firmes no rosto, porém sem incomodar ou machucar;
- Usar constantemente durante todo o tempo que permanecer no trabalho para o qual for designado;
- Ao colocar ou retirar não segure os óculos apenas por uma haste, mas pelas duas ao mesmo tempo;
- Limpe as lentes somente com tecido ou papel limpo e macio;
- Não deixe que as lentes tenham contato com qualquer superfície, coloque os óculos com as lentes sempre para cima;
- Não o guarde ou carregue-o nos bolsos traseiros das calças;
- Não o transporte junto de ferramentas;
- Não o abandone junto a fontes de calor;

- Não deixe em local onde possa receber respingos de óleo, graxa, ácidos, corrosivos, solventes ou qualquer substância que possa danificá-lo;
- Não use os óculos com defeitos (falta de proteção lateral, elástico ou haste danificada ou lentes riscadas);
- Em locais sujeitos a embaçamento das lentes, use o líquido anti-embaçante.

2.8 Primeiros Socorros Oculares

A agilidade no atendimento pode ser determinante nas possíveis seqüelas para a visão. A primeira e mais importante medida de socorro é a lavagem dos olhos com água limpa em abundância. A única exceção se faz às perfurações oculares, que devem ser encaminhadas imediatamente ao oftalmologista para os devidos reparos (QUEIROZ NETO, 2006).

É importante evitar a compressão do globo ocular até a avaliação da extensão da lesão provocada pelo acidente, assim como, é importante o estudo do acidente por um oftalmologista, que possui os equipamentos necessários para um adequado exame do olho (QUEIROZ NETO, 2006).

As ações adequadas para cada tipo de acidente:

1) lascas nos olhos - não esfregar os olhos; utilizar um colírio, lavar os olhos em abundância; consultar um médico se o objeto ainda permanecer no olho, ou se a dor ou vermelhidão persistirem;

2) cortes, picadas ou objetos estranhos nos olhos - não lavar o olho; não tentar retirar o objeto introduzido no olho; estabilizar o olho com uma proteção rígida sem aplicar pressão, como por exemplo, a parte inferior de um copo de papel; consultar um médico imediatamente;

3) queimaduras químicas - lavar imediatamente o olho com água ou qualquer líquido que se possa beber; abrir o olho ao máximo possível; continuar lavando por no mínimo 15 minutos; no caso de soluções ardentes ou básicas, continuar lavando enquanto estiver a caminho do consultório médico; se houver lentes de contato nos olhos, lavar sobre as lentes; consultar um médico imediatamente;

4) golpes nos olhos - aplicar uma compressa fria sem pressionar; pode-se colocar gelo em um saco plástico e acomodá-lo suavemente no olho machucado; consultar um médico se a dor persistir ou se houver perturbação da visão, sangue ou descoloração do olho, o que pode indicar uma lesão interna.

O uso de colírio anestésico para alívio dos sintomas é um procedimento apenas aceito durante o exame do olho acometido e somente pelo profissional habilitado. Nunca se deve usar inadvertidamente ou como rotina por pessoa não habilitada, uma vez que o seu abuso pode gerar problemas oculares graves como úlceras e cegueira, sendo inclusive necessária a proibição de sua comercialização sem prescrição médica oftalmológica (QUEIROZ NETO, 2006).

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada está fundamentada em pesquisas bibliográficas, documentais, a artigos diversos divulgados na internet, e, sobretudo na experiência profissional do autor junto à área SMS - Segurança, Meio ambiente e Saúde.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Os Acidentes Oculares

Os acidentes com os olhos podem acontecer repentina e inesperadamente, e o indivíduo pode percebê-los imediatamente ou apenas horas mais tarde, quando surgirem, sintomas como irritação, hiperemia ou sensação de corpo estranho (QUEIROZ NETO, 2006).

A inaptidão para o trabalho causada pelo comprometimento ocular é muito maior do que qualquer outro tipo de acidente, uma vez que é em média de 15 semanas, quando não permanente, contra 5 semanas para aqueles que afetam outras partes do corpo (QUEIROZ NETO, 2006).

Os profissionais mais atingidos pelo trauma ocular são trabalhadores das áreas da metalurgia, construção civil, marcenaria, mecânica, têxtil, cerâmica, indústria química, indústria de produtos alimentícios, transporte, pesca, artes gráficas e mineração (QUEIROZ NETO, 2006).

As lesões oculares mais encontradas são: corpos estranhos, úlceras traumáticas, queimaduras, contusões e lacerações e até perfurações do globo ocular (QUEIROZ NETO, 2006).

Os sintomas mais comuns são: dor, baixa da visão, ardor, lacrimejamento, fotofobia, vermelhidão, secreção ocular e sensação de corpo estranho nos olhos (QUEIROZ NETO, 2006).

As causas dos acidentes de trabalho oculares podem ser:

- 1) físicas, responsáveis por 10% dos acidentes;
- 2) falta de supervisão, responsável por 88% dos acidentes.

Entre as causas físicas destaca-se a falta de proteção eficiente (como os óculos de proteção com lentes de segurança), trajes inadequados, má iluminação e ventilação do ambiente de trabalho e a má disposição ou a manutenção inadequada dos equipamentos (NUNES, 2009).

Nos casos referentes à supervisão, sabe-se ser esta de extrema importância na prevenção de acidentes oculares, devendo, no entanto ser constante, de modo a obrigar a totalidade dos funcionários. A educação é o principal meio de apoio devendo ser constante e duradoura. Há a necessidade de uma organização com plena autoridade de supervisão que se encarregue do assunto e faça cumprir a legislação existente com referência aos acidentes de trabalho (NUNES, 2009).

Cabe à supervisão, fiscalizar as condições de trabalho dos funcionários, promovendo mudanças para torná-las as mais adequadas possíveis. Assim, a verificação do estado de manutenção do maquinário bem como a avaliação das condições de trabalho que é submetido o funcionário é papel da supervisão, funções estas de extrema importância (NUNES, 2009).

Quanto às condições de trabalho, deve-se avaliar: ventilação e iluminação do local, necessidade de ar condicionado, aspiradores e exaustores, uso de óculos de proteção, cálculo das horas de trabalho e descanso, entre outras. Correia Bastos

aconselha um descanso de 10 minutos após a 3ª hora de trabalho, pois é após este período que os acidentes são mais comuns (NUNES, 2009).

Com relação aos óculos de proteção, os mais utilizados são os com lentes de vidro temperado ou endurecido com 3 milímetros de espessura, que apresenta ótimas qualidades ópticas. Existem ainda lentes com vidros laminados coloridos e plásticos (QUEIROZ NETO, 2006).

Para total eficiência, todos os óculos de proteção devem ser modulados de acordo com a necessidade e função do trabalhador, e deve-se ter sempre à mão materiais de fácil limpeza dos mesmos (NUNES, 2009).

Os óculos protetores protegem os olhos de areia, fagulhas, gases, pancadas, pó, vento e energia radiante (NUNES, 2009).

4.2 Prevenção aos Acidentes Oculares

A proteção dos olhos é uma necessidade urgente, e imperativa, não apenas pelo desejo de bem estar dos indivíduos, mas também por razões de ordens sócio-econômicas, como o aumento da produtividade (SALLES, 2007).

Com o aumento da industrialização e a diminuição das medidas profiláticas, os acidentes oculares de trabalho têm ocorrido com uma maior freqüência, sendo necessárias medidas eficazes para preveni-los e evitá-los (QUEIROZ NETO, 2006).

Tais acidentes são responsáveis por gerar incapacidade e limitações nos indivíduos por provocarem, em inumeros casos, cegueira. Por ser a visão o sentido

mais importante, os olhos são extremamente essenciais para o operário e lesões mínimas podem impossibilitá-lo para o trabalho (SALLES, 2007).

É importante ressaltar que aproximadamente 98% dos acidentes são evitáveis, ou seja, a cada 100 acidentes, apenas 2 deveriam acontecer (QUEIROZ NETO, 2006).

Historicamente, Remazzini em 1700 relatou a importância da prevenção de acidentes oculares, e também a dificuldade em realizá-la, devido principalmente à falta de compreensão e colaboração dos trabalhadores em adotarem medidas simples de precaução (QUEIROZ NETO, 2006).

Nos Estados Unidos ocorrem uma média de 1.000 acidentes oculares de trabalho por dia, apesar de todo um esforço na sua prevenção (QUEIROZ NETO, 2006).

4.3 Gastos com Acidentes Ocupacionais Oculares no Brasil

O Conselho Brasileiro de Oftalmologia estima que os acidentes oculares cheguem a 150 mil casos por ano, com maior frequência entre homens na faixa etária de 20 a 40 anos, quando se está no auge da produtividade.

Trata-se de um custo anual estimado em R\$ 328 milhões para os cofres da saúde brasileira apenas com os tratamentos que tentam reverter os acidentes oculares; e muitos não surtem resultados (QUEIROZ NETO, 2006).

4.4 O Uso do Óculos de Proteção

O óculos de proteção é um importante aliado na batalha contra as lesões oculares. Esse EPI deve ser apropriado, de boa qualidade, combinando conforto e segurança, resistência e leveza (SALLES, 2007).

Um trabalho quando realizado utilizando-se um óculos desconfortável e incômodo, acaba por gerar um acidente, pois esta situação é propícia para o trabalhador retirar ou reajustar o óculos frequentemente, desprotegendo os olhos e permitindo a entrada de agentes agressores.

Outra situação é enxergar o local exato para a solda, por exemplo, quando se tem uma lente que insiste em ficar embaçada. Em um determinado momento o trabalhador tira a proteção para limpar a lente e nesse momento que o acidente, geralmente, acontece. (QUEIROZ NETO, 2006).

Os bons óculos de proteção devem ser modulados de acordo com a necessidade e função do trabalhador, a proteção não se caracteriza, somente, em estar usando os óculos (QUEIROZ NETO, 2006).

Os aparatos devem ter Certificação do Ministério do Trabalho e Emprego, que é gravada nos óculos, e possuir o Certificado de Aprovação da Fundacentro. Os trabalhadores devem ter sempre à mão os materiais de limpeza dos óculos (QUEIROZ NETO, 2006)

Não são apenas os trabalhadores que manipulam equipamentos emissores de radiação e faíscas (como os soldadores) ou aqueles que estão expostos a gases e vapores químicos que precisam adotar um equipamento para proteger os olhos. Quem trabalha em ambiente de menor risco, como dentistas ou laboratoristas, também devem usar protetores (QUEIROZ NETO, 2006).

5 CONCLUSÃO

O trabalho mostrou os diversos tipos de óculos de segurança disponíveis no mercado com suas aplicações específicas e a eficiente segurança por eles proporcionada no ambiente de trabalho.

REFERÊNCIAS

3M. **Óculos de segurança.** Disponível em: <http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/Solucoes/ProtecaoOlhosFace/OculosSeguranca/>. Acesso em: 28 set. 2010.

3M. **Óculos de segurança do tipo ampla visão.** Disponível em: <http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/Solucoes/ProtecaoOlhosFace/OculosSegurancaAmplaVisao/>. Acesso em: 28 set. 2010.

3M. **Óculos de segurança linha Pomp.** Disponível em: <http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/Solucoes/ProtecaoOlhosFace/OculosSegurancaPomp/>. Acesso em: 28 set. 2010.

AMC DO BRASIL. **Produtos UVEX.** Disponível em: <<http://www.amcdobrasil.com/uvex.html>>. Acesso em: 30 set. 2010.

BRASIL. **Conceito, definições e caracterização do acidente do trabalho, prestações e procedimentos.** Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/pg_secundarias/paginas_perfis/perfil_Empregador_10_04-A5.asp>. Acesso em: 30 set. 2010.

BRASIL. Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o capítulo V do título li da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a Segurança e Medicina do Trabalho, e da outras providências. **Ministério do Trabalho**, Brasília, DF, 1977.

BRASIL. Decreto nº 2.172, de 5 de março de 1997. Aprova o regulamento dos benefícios da Previdência Social. **Casa Civil**, Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 6. Equipamento de Proteção Individual. **Ministério do Trabalho**, Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. **Ministério do Trabalho**, Brasília, DF, 1978.

GIANNINI, Miguel. **História do óculos.** Disponível em: <http://www.miguelgiannini.com.br/v1r7/index.php?cmd=link&linCodigo=7&linCodigoAtual=1&linNivelAtual=0&linNivel=1>. Acesso em: 02 out. 2010.

JGB. **Óculos de segurança.** Disponível em: <http://www.jgb.com.br/site/produtos/vestimentas/vestimentas.php?cat=21>>. Acesso em: 28 set. 2010.

MSA DO BRASIL. **Folheto sobre os óculos de proteção MSA.** Disponível em: http://www.raccosafety.com.br/%F3culos_prote%E7%E3o.pdf>. Acesso em: 28 set. 2010.

NUNES, Daniel. **(EPI) Óculos de segurança.** Disponível em: <http://danuoliver.wordpress.com/2009/09/24/epi-oculos-de-seguranca/>> Acesso em: 01 out. 2010.

QUEIROZ NETO, L. S. **Prevenção de acidentes oculares.** Disponível em: <http://www.saudevidaonline.com.br/artigo22.htm>>. Acesso em: 25 set. 2010.

ROCHA, Juliana. **Por trás desses óculos...** Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=7&infoid=779>>. Acesso em: 25 set. 2010.

SALLES, Marcia Regina. **Breve anatomia do olho.** Disponível em: http://irissafety.com.br/web/pdf/literatura_tecnica-protecao_ocular-iris_safety.pdf>. Acesso em: 01 out. 2010.

TONOLI, Marina Salvarani. **Informativo técnico: Tonalidade de óculos de segurança.** novembro 2009 Disponível em: http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/ServiTreinamentos/ArtigosTecnicosPublicacoes/ArtigosTecnicosPublicacoesAtual/?PC_7_RJH9U5230GE3E02LECFTDQ0BF3_assetId=1180621581858>. Acesso em: 29 set. 2010.

WIKIPÉDIA. **Óculos de segurança.** Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93culos_de_seguran%C3%A7a>. Acesso em: 28 set. 2010.