



Visão Ocupacional e do Meio Circundante

- A Função do Optometrista na Saúde e Segurança Ocupacional -

AUTOR

Ralph B Chou: University of Waterloo, Canada

REVISOR

Rachel North: Cardiff University, United Kingdom

INTRODUÇÃO

A optometria tem um longo historial de tratar com problemas de visão e segurança visual em locais de trabalho. Muitos peritos em segurança ocupacional e higiene industrial têm falta de conhecimento e técnicas para lidar com programas industriais de preservação visual. Isto é uma introdução ao campo de visão do meio circundante e como um optometrista pode providenciar serviços de saúde ocular à indústria.

SUMÁRIO

- **Introdução**
- **Inspecção do Local de Trabalho**
 - Análise dos perigos Visuais e Oculares
 - Factores Ergonómicos
 - Avaliação da Iluminação no Local de Trabalho
- **Adaptar o Trabalhador à Tarefa**
 - Normas Visuais
 - Avaliação Clínica
 - Estratégias de Protecção Pessoal
- **Falhas na Consultadoria Industrial**
 - O princípio "KISS"
 - Custos (Afastar o cliente)
 - Conflitos Trabalhador vs Empregador
- **Saúde Visual em Industrias Seleccionadas**
 - Indústria Química
 - Trabalhador de Exterior / Recreativo
 - Soldadores
 - Operador de Laser
 - Indústria de Transportes
 - Trabalhador de Cuidados de Saúde
- **Referências e Normas**

INTRODUÇÃO

As lesões oculares compreendem entre 5% a 10% das perdas de tempo associadas a lesões oculares reportadas no local de trabalho. Muitas destas são preveníveis, sendo devidas a uso inadequado, ou falta de uso de protectores oculares. As pessoas afectadas tendem a ser jovens relativamente inexperientes, ou trabalhadores experientes os quais não seguiram procedimentos de segurança estabelecidos.

Independentemente de como uma lesão ocular ocorre, ela tem custos substanciais para o empregador, empregado e sistema de cuidados de saúde.

Um empregado com uma lesão pode ser prejudicado em termos de salário enquanto recupera da lesão. Em alguns casos, o trabalhador pode ficar desempregado na sua vocação, devido à diminuição da visão resultante da lesão.

Existem também custos substanciais para o empregador. Primeiro a substituição de um trabalhador que deve ser contratado e treinado. Os custos da contratação e treino podem ser desperdiçados uma vez que estes empregados irão ser dispensados aquando do regresso do trabalhador em baixa. Em suma, os prémios exigidos pela compensação de trabalhadores do sector público ou privado podem aumentar após os empregados ficarem lesionados. Finalmente, podem existir multas e custos legais que surjam da investigação da lesão acidental, especialmente se for provado que o empregador e os seus agentes falharam em fornecer as instruções ou equipamento de segurança ao trabalhador lesionado.

A sociedade no seu todo também paga um trabalhador em baixa. As receitas dos impostos são gastas em providenciar cuidados de emergência, hospitalização, serviços de saúde e custos de reabilitação e treino. Em adição, os custos do empregador relacionados com a lesão irão ser adicionados aos preços dos produtos ou serviços vendidos ao público.

Como um fornecedor de cuidados primários, o optometrista está numa posição única para fornecer serviços de consultadoria, diagnóstico e tratamento necessários para estabelecer e manter um programa de preservação da visão para um dado local de trabalho. Ao identificar situações perigosas no local de trabalho e analisar as demandas visuais das tarefas dos trabalhadores, o optometrista pode planear programas apropriados para fornecer material de protecção ocular e monitorizar a saúde visual do trabalhador.

Os componentes de um Programa Industrial de Protecção Visual inclui:

- Inspeção ao ambiente de trabalho
- Rastreio visual
- Passos para a implementação do programa
- Passos para a manutenção do programa



INSPECÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO

Uma inspecção ao local de trabalho engloba uma análise dos perigos oculares presentes no ambiente do trabalhador, e uma análise dos factores ergonómicos que afectam a visão. Enquanto não é economicamente efectivo ou necessária uma visita ao local para cada paciente que requeira cuidados de visão ocupacional, tal visita é obrigatória quando um clínico considera a implementação de um plano de visão ocupacional com um grupo grande de empregados com tarefas muito diferentes. Ao se familiarizar com os ambientes visuais dos trabalhadores, o clínico pode providenciar serviços que são apropriados para as suas necessidades particulares.

Uma análise dos perigos oculo-visuais inclui a identificação de todos os perigos existentes ou potenciais, uma revisão das políticas de segurança, procedimentos e estruturas, queixas dos trabalhadores, e relatórios de lesões oculares relacionadas com acidentes recentes. A regulação feita sobre legislação de segurança requer frequentemente que seja dada informação sobre os materiais perigosos e as circunstâncias no local de trabalho aos trabalhadores, supervisores e pessoal de segurança no local de trabalho. Esta informação inclui a natureza do perigo, os limites permitidos da exposição do trabalhador, procedimentos de manuseamento em segurança, e medidas de emergência. A selecção do equipamento de protecção de pessoal apropriado irá ser ditado por esta informação.

Perigos Físicos

Os perigos oculares podem ser classificados de acordo com o esquema descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação de Perigos Oculares

Perigos Mecânicos	Poeiras Partículas Compressão Sólidos Quentes
Perigos Não-Mecânicos	Químicos Térmicos Radiação / Energia Radiante Eléctricos

ANÁLISE DE PERIGOS OCULO-VISUAIS

A seguinte revisão sobre perigos oculares não tem intenção ser uma lista exaustiva, mas antes um guia para o leitor na identificação da existência de potenciais perigos no local de trabalho.

Perigos Mecânicos

As lesões mecânicas dos olhos compreendem aproximadamente 70 a 80% de todas as lesões relacionadas com os olhos. A severidade destas lesões é grande devido ao amplo intervalo do tamanho dos projecteis, massa e velocidade que podem estar envolvidos.

Projecteis, grandes e lentos causam lesões contusas ou concussões no olho e anexos. A contusão resulta de uma pancada directa no olho, enquanto a concussão surge de uma condução de energia de um local remoto para o tecido alvo. Em ambos os casos, pode resultar em disrupção massiva do olho e dos seus anexos, incluindo ruptura do globo.

Uma lesão de um projectil com uma superfície rugosa e bordos afiados pode resultar em lacerações e abrasões. Devem ser verificados cortes no globo e pálpebras para assegurar que não são lacerações de profundidade total.

Os corpos estranhos no olho são a causa mais comum de lesões oculares debilitantes. Estas podem ser superficiais, incrustadas ou intra-oculares, dependendo do tamanho, forma e velocidade do corpo. Corpos estranhos ferrosos devem ser removidos o mais rápido possível para prevenir siderose.

A siderose ocular é a formação de ferrugem nos tecidos oculares como resultado da oxidação do ferro contido num corpo estranho. A sua manifestação mais frequente é um anel de ferrugem em torno da superfície de um corpo estranho ferroso no epitélio corneal. Se o corpo estranho estiver alojado dentro do globo ocular, a siderose pode levar a



	<p>heterocromia, midriase papilar, depósito de ferro no endotélio corneal e abaixo da capsula anterior do cristalino, catarata e alterações no epitélio pigmentar da retina (EPR). O paciente pode experienciar perda de visão a qual pode ser profunda e permanente sem tratamento.</p>
ANÁLISE DE PERIGOS OCULO-VISUAIS (cont.)	<p>Perigos Mecânicos (cont.)</p> <p>Partículas abaixo dos 0.5 m de diâmetro são normalmente demasiado pequenas para causarem lesões oculares penetrantes. No entanto, estes corpos podem ficar incrustados na superfície ocular se projectados a alta velocidade (exemplo: polimento com areia). Muitas vezes presentes em poeira no ar e fumo, estas partículas pequenas causam sensação de corpo estranho ao contactar com o olho. Alguns corpos estranhos podem dissolver-se nos fluidos oculares e causar lesões químicas em adição ao trauma mecânico.</p> <p>Perigos Químicos</p> <p>Os trabalhadores podem estar expostos a vapores e fumos de solventes voláteis e materiais corrosivos. Enquanto o filme lacrimal pode proteger o olho temporariamente dos efeitos adversos de exposição a fumos de solventes não-polares, ele não fornece protecção contra solventes polares. Os fumos de soluções corrosivas tais como ácidos fortes e materiais alcalinos podem causar irritação severa à córnea e conjuntiva.</p> <p>Lesões provocadas por salpicos são comuns entre trabalhadores que manuseiam soluções químicas, compreendendo 5 a 10 % de perda de tempo de lesões oculares. Soluções altamente concentradas causam queimaduras químicas altamente severas e que afectam a visão e os anexos oculares. A irrigação imediata abundante com água fria é necessária para limitar o dano devido ao salpico químico. Deve ser tido em conta que numa solução fraca, as soluções alcalinas penetram no olho rapidamente por saponificação das membranas celulares e causa lesões muito mais severas que os ácidos da mesma concentração, os quais são neutralizados pelos fluidos corporais.</p> <p>Perigos Eléctricos</p> <p>Quando não letal, a electrocussão pode resultar em dano no sistema nervoso central. Em casos raros, pode ser observada uma catarata. Trabalhadores que reparam utensílios eléctricos estão muitas vezes expostos a arcos eléctricos brilhantes derivados de linhas de transmissão de potência danificadas, transformadores e interruptores isolantes. Devido à alta voltagem e aos níveis de corrente envolvidos, os arcos dissipam uma quantidade muito grande de energia como plasma (ar ionizado ao longo da trajectória do arco), radiação óptica (primariamente luz visível), e som. Os trabalhadores que entram em contacto com o arco e/ou plasma podem sofrer de queimaduras de terceiro grau e electrocussão. É necessária protecção total para o corpo. Os trabalhadores que estão longe da descarga eléctrica do arco, podem ainda ter risco de lesão ocular. Chuveiros de gotículas de metal derretido podem ser gerados nos pontos de contacto do arco e são um perigo ocular maior que o arco em si.</p> <p>Perigos de Radiação Óptica</p> <p>A radiação óptica varia entre aproximadamente 200nm a 1 mm no espectro electromagnético. Para uma referência conveniente, está dividido nas seguintes bandas de onda:</p> <ul style="list-style-type: none">• UVC 200 a 280 nm• UVB 280 a 315 nm• UVA 315 a 380 nm• Luz Visível 380 a 780 nm• IV-A 780 a 1400 nm• IV-B 1400 a 3000 nm• IV-C 3000 nm a 1 mm <p>Embora a maioria das lesões associadas a radiação óptica no olho estão associadas com elevados níveis agudos de exposição (uma grande quantidade de energia radiante distribuída num tempo curto), a exposição prolongada a níveis moderados de UVB, UVA e comprimentos de onda visíveis curtos pode resultar na lesão crónica dos tecidos oculares. A transmitância espectral dos tecidos oculares e dos meios irá determinar quanto fundo no</p>



	<p>olho um determinado comprimento de onda de radiação óptica irá penetrar. A radiação ultravioleta (UV) e infra-vermelho longínquo (IV-B e IV-C) afectam estruturas do polo anterior, enquanto a luz visível e IV-A afectam a retina e o EPR.</p>
ANÁLISE DE PERIGOS OCULO-VISUAIS (cont.)	<p>Perigos de Radiação Óptica (cont.)</p> <p>Para uma discussão sobre perigos de radiação óptica, ver <i>Ocular Effects of Radiant Energy</i> em "Environmental Vision: Interactions of the Eye, Vision, and the Environment" (Pitts and Kleinstein, 1993). O flash de Weber e a exposição a arcos eléctricos (sem electrocussão) em conjunto contam para cerca de 10% das lesões oculares. Uma discussão alargada sobre lentes coloridas para protecção contra os perigos de radiação óptica pode ser encontrada em <i>Prescription of Absorptive Lenses</i> in "Borish's Clinical Refraction, 2nd Ed." (Benjamin), 2006. A Tabela 2 (no final deste capítulo) lista as medicações prescritas mais frequentemente que são conhecidas com sendo fotossensíveis.</p> <p>A tecnologia moderna desenvolveu muitas fontes de luz artificiais que podem emitir não apenas luz visível mas também quantidades significativas de radiação UV e/ou radiação IV. Os exemplos incluem arcos de solda, lâmpadas de descarga de gás a alta pressão (exemplo: lâmpadas de Xenon e Mercúrio-Xenon), luz fluorescentes do luz negra, lâmpadas de projector, lâmpadas de Tungsténio e Halogénio, lâmpadas de Deutério, e díodos emissores de luz. Os lasers estão disponíveis uma gama grande de comprimentos de onda, potência de feixe e características temporais e espaciais, e são encontrados em muitas indústrias, locais de saúde e recreacionais. O optometrista terá como desafio identificar os perigos de radiação óptica e medidas protectoras do olho associadas a esta variedade de fontes de luz.</p> <p>A luz solar é um factor muito importante na exposição total do indivíduo a radiação UVB. Os níveis solares de UVB variam durante o dia bem como sazonalmente, tornando-se significativos quando o Sol está a uma altitude de 30° no horizonte. Assim, a exposição solar de 20 minutos de duração entre as 10 am e as 16 pm no verão pode resultar em efeitos agudos tais como queimaduras solares, fotoqueratite leve, enquanto uma exposição similar à mesma hora do dia no inverno não iria provocar nenhum efeito. No entanto deve ser tido em conta que a exposição ambiental ao UV é também determinada pela quantidade de UV dispersos no céu, e pela reflexão no solo. Superfícies tais como neve, cimento branco, areia branca têm reflectâncias de UVB de mais de 90%; a exposição efectiva é desta forma, quase o dobro da irradiância solar nestes ambientes. Não é surpreendente que os esquiadores sofram de queimaduras solares após um dia na montanha. A reflectância provocada pela água é também muito elevada, assim qualquer pessoa que trabalhe ou pratique actividades de lazer em água doce ou salgada requiere protecção UV para os olhos. As reflexões especulares da água são um fonte significativa de deslumbramento que incapacita e provoca desconforto, e pode ser controlado de forma eficaz utilizando lentes solares polarizadas.</p> <p>Indivíduos com actividades ocupacionais ou de lazer que requerem que estejam no exterior durante o dia têm um maior risco de desenvolver lesões de pele e oculares devido a exposição crónica ao UVB solar. Isto deve-se ao facto de que o dano celular é cumulativo. Existe uma preocupação particular sobre a exposição solar a UVB na infância, quando os olhos são transparentes ao UVB. Foi estimado que a maior parte dos indivíduos na Europa e América do Norte acumulam cerca de 50% da exposição do tempo de vida ao UVB solar antes dos 18 anos. É sabido que os níveis crónicos elevados de exposição retiniana ao UVB na infância podem ser um factor que contribui para o desenvolvimento de degeneração macular mais tarde na vida. Indivíduos que tenham baixos níveis de pigmentação de pele e olhos, e aqueles que tomem medicação fotossensível têm também um risco elevado.</p> <p>Uma preocupação adicional recente tem sido a destruição da camada de ozono na estratosfera terrestre devido à acção de poluentes atmosféricos. Embora apenas uma pequena quantidade esteja presente (ao nível do mar, o Ozono na estratosfera iria estar reduzido a uma camada de apenas 3 cm de espessura), o ozono estratosférico absorve a maioria da radiação solar UVB e UVC, protegendo os organismos na superfície da terra desta radiação. Uma redução de 1% na concentração do ozono estratosférico resulta num aumento de 1.1 a 1.4% na radiação UVB na superfície da Terra.</p>

**INSPECÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO (cont.)****ANÁLISE DE
PERIGOS OCULO-
VISUAIS (cont.)**

As moléculas de ozono são destruídas num processo fotoquímico catalisado pelo cloro levado para atmosfera superior pelos CFC libertados por sistema de retardação de fogo, refrigeração e ar condicionado. Os CFC libertados na superfície da terra levam cerca de 50 a 100 anos a serem difusos na atmosfera superior, mesmo se todas as libertações de CFC fossem interrompidas imediatamente, o problema da redução do ozono devido aos CFC e o aumento associado da exposição solar UVB não iria acabar até ao final do século.

Isto apresenta-se como um sério problema de saúde pública. A combinação de aumento de esperança de vida e a elevada prevalência de exposição ao Sol em actividades ocupacionais e de lazer resultou já num aumento marcado da incidência de catarata e degeneração macular na população da América do Norte e Europa. À medida que os níveis ambientais de irradiância UVB aumentam ao longo do último século, é possível que as taxas de prevalência destas condições irão aumentar ainda mais dramaticamente à medida que a incidência entre indivíduos jovens aumenta. Um problema adicional é o aumento dos cancros de pele associados com níveis crónicos de exposição ao Sol. Os custos de consequências para os sistemas de cuidados de saúde nos países desenvolvidos irão ser enormes.

Uma forma de prevenir este cenário é alterar a atitude das pessoas em relação à exposição solar. Programas de "Consciencialização quanto ao Sol" na Austrália, Canada e Estados Unidos têm levado a um maior conhecimento público sobre os perigos de exposição solar na pele e nos olhos. Os programas Australianos têm sido extremamente bem sucedidos, resultando numa diminuição recente na incidência de cancros de pele devido a exposição solar. Em adição, nos serviços meteorológicos da Austrália, Canadá, Reino Unido, União Europeia e Estados Unidos, incluíram informação sobre os níveis de UVB solares nas suas previsões de tempo diárias.

O índice de UV é um número entre 0 e 15 o qual prevê a intensidade de radiação solar UVB. Um número mais elevado implica mais risco de danos de pele devido a queimaduras solares. Em dias em que se espera que o índice de UV seja elevado, é recomendado que as pessoas evitem a exposição solar durante as horas de pico de radiação UV, e se não for possível, devem usar a protectores solares e oculares (exemplo protector solar na pele e óculos com filtro UV).

Preocupações sobre exposição ambiental a radiação UV levaram também à adopção de normas mais estritas para óculos de sol. Os fabricantes de óculos de sol estão a dar passos para assegurar que os seus produtos vão ao encontro dos seguintes standards:

- ANSI Z80.3-2010 Requisitos para óculos de sol sem prescrição e óculos decorativos (USA)
- AS/NZ 1067-2003 Óculos de Sol e óculos decorativos (Austrália)
- BS 2724-1987 Protectores oculares de brilho solar para uso generalizado (UK)
- EN 172:1995 Especificação para filtros de brilho solar usados como protectores oculares para pessoal na indústria (CEN).

Radiação Ionizante

Os raios Gamma, raios X e radiação UVC interagem com a matéria através da ionização de átomos e moléculas. As partículas que surgem de reacções atómicas e nucleares tais como as partículas alfa e beta, prótons, neutrões e positrões, interagem directamente com electrões na órbita causando a ionização dos átomos e moléculas. São normalmente referidos na generalidade como "radiação ionizante" A exposição ocular pode resultar em catarata, retinopatia por radiação e fotoqueratoconjuntivite.

**INSPECÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO (cont.)**

ANÁLISE DE PERIGOS OCULO-VISUAIS (cont.)	<p>Materiais Biológicos</p> <p>Os trabalhadores que manuseiam materiais biológicos devem seguir protocolos estritos para evitar o contacto com agentes infecciosos, toxinas e substâncias alérgicas. O desenho de alguns fatos de protecção usados por alguns trabalhadores pode limitar o campo de visão.</p> <p>Limites de Exposição do Trabalhador a Químicos e Agentes Físicos</p> <p>Os efeitos na saúde de determinados químicos e agentes físicos não se tornam aparentes até que o limiar de exposição é alcançado. Neste ponto, os sinais e sintomas clínicos tornam-se notórios. A exposição ocupacional a radiação ionizante, agentes químicos e alguns agentes físicos (exemplo: calor, humidade, radiação óptica) é controlada ao definir limites (máxima exposição permitida ou MEP) numa determinada fracção dos valores de limiar máximo (VLM) os quais resultam no surgimento clínico de efeitos adversos.</p> <p>A MEP pode ser expresso como concentração no ar (solventes orgânicos, poeiras), taxa de dosagem (radiação ionizante, radiação óptica), ou dosagem total (radiação ionizante). A MEP expressa como a dosagem total especificada para um período de tempo (exemplo, 8 horas, 1 semana, 1 mês, 1 ano). Uma dose total de MEP pode também variar de acordo com a taxa de dosagem.</p> <p>Programas de Vigilância de Saúde</p> <p>Pode ser apropriada uma avaliação óculo-visual ocupacional quando uma exposição repetida a longo prazo a materiais perigosos pode levar a alterações na saúde ocular e função visual. As normas de visão devem ser estabelecidas para cada área e tipo de trabalho (ver abaixo). Os procedimentos que compreendem a avaliação devem detectar trabalhadores que não atinjam os standards de visão com elevada sensibilidade e especificidade.</p> <p>A existência e acessibilidade aos registos de saúde dos trabalhadores é um tópico de muita preocupação para os empregadores e seus empregados. A confidencialidade da relação paciente-clínico é muitas vezes considerada como comprometida a menos que sejam estabelecidas salvaguardas apropriadas (ver abaixo).</p> <p>Linhas Guia e Normas</p> <p>Os valores de VLM e MEP para a maioria das substâncias químicas perigosos físicos (exemplo, radiação óptica, calor e frio) estão contidos nas publicações ISO, DIN, EC, ANSI e/ou NIOSH. As boas fontes incluem a publicação da conferência Americana de Higienistas Governamentais e Industriais (ACGHI) "Threshold Limiting Values" a qual é revista a cada ano, e a série de Current Intelligence Bulletins publicada pela NIOSH. A informação pode estar ainda disponível na autoridade local de saúde ocupacional e segurança, bem como do higienista industrial ou responsável por saúde ocupacional no local de trabalho. Folhas de dados com materiais perigosos os quais contêm informação sobre o manuseamento saudável e procedimentos de armazenagem, bem como limites de exposição, devem estar disponíveis para consulta no local de trabalho.</p>
FACTORES ERGONÓMICOS	<p>Disposição do Local de Trabalho e Análise dos Requisitos Visuais</p> <p>As considerações gerais incluem:</p> <ul style="list-style-type: none">• Distâncias de trabalho e linhas do olhar Considerar se existem distâncias de trabalho específicas no local de trabalho, bem como a necessidade de a cabeça ou os olhos rodarem uma quantidade significativa a partir da posição primária do olhar para obter fixação. Considerar também, se o trabalhador está sentado, em pé, ou a olhar para alvos acima da altura da cabeça. A postura do trabalhador pode estar relacionada com queixas de desconforto oculo-visual, particularmente se o trabalhador deve manter uma posição de cabeça e olhos estranha ou as lentes correctivas não são apropriadas para as distâncias de fixação.

**INSPECÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO (cont.)****FACTORES
ERGONÓMICOS
(cont.)**

- **Iluminação Geral**

Considere o nível de iluminação, tipo de iluminante, existência de fontes de brilho no campo de visão do trabalhador. Existem algum problema com as fontes de luz intermitentes? Existem janelas de grandes dimensões que fornecem luz de dia que seria uma fonte de brilho significativa? Existe baixa iluminação geral para iluminação das tarefas? Existem áreas que são iluminadas de forma adequada para as que as tarefas sejam efectuadas?

A Sociedade de Engenharia de Iluminação (SEI) publica que o Manual de Iluminação (SEI), o qual é uma autoridade de referência na teoria e prática de medição e desenho da iluminação. A SEI também recomendou níveis de iluminação para uma série de tarefas visuais. A iluminação para estas tarefas pode ser alcançada através de iluminação geral, iluminação de tarefa e/ou iluminação suplementar. As tarefas visuais com elevada demanda para contraste e/ou resolução geralmente requerem elevados níveis de iluminação.

Os níveis de iluminação recomendados para tarefas visuais são normalmente especificados como intervalos de iluminação. São necessários ajustamentos individuais para o conforto visual e controlo de deslumbramento.

 - Espaços Públicos (áreas de recepção, corredores) - Iluminação Geral 20-50 lux
 - Tarefas Visuais Ocasionais - Iluminação Geral 100-200 lux
 - Tarefas com contraste médio ou tamanho pequeno - Iluminação da tarefa 500-1000 lux
 - Tarefas com contraste baixo ou tamanho pequeno - Iluminação da tarefa 1000-2000 lux
 - Tarefas visuais prolongadas ou de precisão - Suplementar 5000-10000 lux

Os factores a serem considerados no desenho da iluminação são sumarizados por Gupta and Koshel (2010). As dimensões da sala podem afectar a posição e tamanho do iluminante e o tipo de fonte de luz utilizada.

O brilho é a luz que interfere com a visão ou que de forma adversa afecta o desempenho visual. Pode afectar a luminância do contraste entre o objecto alvo e o fundo. O brilho deslumbrante ou incapacitante é a luz que interfere com o desempenho visual ou com a visibilidade. Um exemplo seria a luz de um flash de luz espalhada através do ar e dos meios oculares que obscura um objecto observado próximo de uma fonte de luz. O brilho desconfortável é a luz de intensidade suficiente que causa desconforto para o observador e pode também interferir com a visão do observador. Tendo em conta o exemplo do flash de luz, se for tão brilhante que o observador sente desconforto ao olhar para a cena, então existe brilho desconfortável em adição ao brilho deslumbrante.

Deve ser tido em conta que a intensidade luminosa de uma fonte de luz não é uma indicação de que se trata de uma fonte de deslumbramento. A posição da fonte relativa do objecto alvo, a luminância do objecto comparada com fonte de luz e o estado de adaptação do olho à luz, todos eles desempenham um papel para determinar se existe brilho associado a incapacidade e/ou desconforto.
- **Iluminação Não-apropriada**

A iluminação do local de trabalho pode ser demasiado elevada para uma visão confortável ou demasiado baixa para uma resolução, sensibilidade ao contraste e percepção de cor óptimas. Por exemplo, um escritório com uma iluminação geral baixa e iluminação de tarefa intensa pode ter iluminação satisfatória ao nível das secretárias, mas pode ser insuficiente para os elementos da manutenção visualizarem áreas do chão que necessitam ser limpas ou reparadas. Os espaços do escritório com janelas amplas, direccionadas para o Sol do meio-dia têm



	<p>normalmente problemas com a luz solar e aquecimento, especialmente quando está instalado equipamento de computador e TAV.</p>
FACTORES ERGONÓMICOS (cont.)	<ul style="list-style-type: none">Iluminação Não-apropriada (cont.)<p>Em algumas situações, a qualidade da iluminação não é apropriada. Um exemplo seria a utilização de lâmpadas de sódio de baixa pressão numa área de armazenamento onde o stock é identificado por etiquetas coloridas. A ausência de luz com comprimentos de onda curtos (azul e verde) na emissão da lâmpada irá fazer parecer as etiquetas azuis e verdes como sendo pretas com cinzentas mesmo para indivíduos com visão das cores normal. A identificação da cor e a discriminação pode estar seriamente afectada, prejudicando a eficácia do código de cores. Para indivíduos com deficiência na visão de cores, o efeito seria ainda mais severo.</p><p>A distribuição da potência espectral de uma fonte de luz com efeito na percepção da cor é um aspecto da qualidade da iluminação. Outros aspectos que devem ser considerados incluem o potencial para causar brilho incapacitante ou de desconforto, e a potencialidade para a intermitência que afete a visão de forma adversa. Estes factores podem afectar a estética da visão de uma determinada cena – será que o ambiente visual encoraja o relaxamento (exemplo: iluminação ténue geral num restaurante) ou provoca excitação do observador (luzes intensas de um casino ou parque de diversões).</p>Características do material de leitura e alvos visuais<p>Considere o tamanho, cor, contraste e luminância dos objectos a serem visualizados pelo trabalhador. A iluminação geral no local de trabalho diminui o contraste do alvo, torna a discriminação da cor mais difícil, ou por outro lado afecta de forma adversa a visibilidade dos objectos? É requerido que o trabalhador veja objectos em movimento, e se sim, em que direcção, e quão rápido eles se movem? O trabalhador tem alguma queixa de desconforto visual ou fadiga?</p> <p>Monitores de Computador – Síndrome de Visão ao Computador</p> <p>A maior parte das queixas dos trabalhadores que dizem respeito a monitores de computador, normalmente referidos na literatura como terminais de apresentação de vídeo (TAV), relacionam-se com o desenho ergonómico do local de trabalho, brilho que interfere com a visibilidade do ecrã TAV, ou desconforto visual devido a correcção refractiva inadequada ou desequilíbrio oculomotor não corrigido.</p> <p>Considere o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none">Demandas Visuais<p>Qual é a natureza da tarefa visual? É processamento de texto, entrada de dados, trabalho CAD_CAM? É gráfico ou de texto e é intensivo. Quais são as necessidades para ler/ver um cópia em papel?</p><p>Considere o tamanho do ecrã do TAV, e o tamanho do pixel pois este relaciona-se com a resolução e qualidade da imagem. Factores adicionais: VGA não-interligado, SVGA para reduzir o efeito da intermitência, tamanho de carácter, cor e contraste do ecrã; iluminação da sala e fontes de desconforto e brilho nas imediações do TAV.</p>Desenho do Local de Trabalho<p>O local de trabalho é totalmente ajustável para um operador de TAV, ou o sistema do computador está instalado numa mobília de escritório convencional? Considere a estatura e postura do trabalhador, ao trabalhar ao TAV, também a posição do olhar para ver o TAV e os documentos, distâncias de trabalho para o monitor, teclado e papéis. O centro do ecrã do TAV deve estar aproximadamente 20 cm abaixo da posição primária do olhar (distância de visualização frontal) do trabalhador. Verifique o teclado a altura da secretária, apoio de pés e apoio de fundo das costas. A iluminação do local de trabalho ou a iluminação geral actuam como fonte de deslumbramento? A luz de um local de trabalho adjacente actua como fonte de deslumbramento? A fadiga e o desconforto são mais comuns devido a um desenho do local de trabalho pobre do</p>



	que a problemas com a visão do trabalhador.
--	---

**INSPECÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO (cont.)****FACTORES
ERGONÓMICOS
(cont.)**

- **A Visão do Trabalhador**

As queixas visuais podem estar relacionadas com ametropia não corrigida ou corrigida de forma inadequada, deficiências de binocularidade, fadiga acomodativa. Em trabalhadores presbitas, a adição de leitura é normalmente muito elevada e a posição do segmento de uma lente bifocal inapropriada para uso no TAV a uma distância de 60 cm.

A concentração intensa requerida pelo trabalho no TAV irá reduzir a frequência de pestanejo. Indivíduos com olhos secos e lentes de contacto podem queixar-se de irritação ocular devido a diminuição de pestanejo.

- **Resolução de Queixas Associadas ao TAV**

O primeiro passo ao lidar com queixas relacionadas com TAV é assegurar que o local de trabalho foi devidamente adaptado ao trabalhador. O teclado o monitor devem ser ajustados à altura e distância apropriadas directamente em frente da posição do trabalhador. A altura da cadeira deve ser ajustada para um apoio de costas e pés óptimo, assegurando que é mantida uma postura apropriada. Deve ser colocado um suporte de papéis ao lado do monitor à mesma distância de trabalho para processamento de texto intensivo e entrada de dados. Pode ser necessário mover o local de trabalho para eliminar do campo visual do trabalhador fontes de brilho ou brilho reflectido, obstrutores de luz e ecrãs anti-reflexo podem ser úteis. Só após efectuadas estas alterações na disposição física é que se deve lidar com as demandas visuais.

Algumas queixas podem ser devidas a monitores ajustados de forma inapropriada. Ajustar a distância de trabalho ao ecrã, a cor do carácter, o brilho e contraste pode ser tudo o necessário. Um monitor com baixa resolução ou uma matriz de pontos baixa pode requer substituição por uma unidade de melhor qualidade.

A correcção oftálmica do trabalhador deve ser apropriada para a distância de trabalho, tendo em conta a função binocular e as demandas acomodativas. É especialmente importante quando a correcção habitual do trabalhador não fornece a correcção total da ametropia. Os trabalhadores presbitas podem requerer lentes ocupacionais especiais para otimizar a sua visão ao TAV. Alguns exemplos destas lentes são a SmartSeg (Sola), Zeiss Business, Essilor Interview e lentes de adição progressiva modificada (multifocal) tais como a Gradal RD (Zeiss), Tact (Hoya) e Varilux Computer (Essilor). Recentemente uma série de fabricantes de lentes introduziu lentes que tentam aliviar o stress acomodativo em pacientes pré-presbitas. Alguns exemplos são a Essilor Anti-Fatigue e a Nikon Relaxsee. Os chamados filtros coloridos ou revestimentos são normalmente de pouca ou nenhuma utilidade ao eliminar as queixas do trabalhador a quando da utilização do TAV.

Quando o trabalhador se queixa de ardor, comichão ou olhos desconfortáveis, deve ser avaliado o filme lacrimal. Exercícios de pestanejo podem ser úteis para usuários de lentes de contacto com olhos secos. Substitutos de lágrima ou lubrificantes oculares podem também ajudar. Se o local de trabalho for seco, pode ser necessários humidificadores.

Os sintomas de fadiga ocular podem ser aliviados com a prescrição de lentes correctivas ocupacionais. Uma pausa de 5 a 10 minutos do trabalho de perto intensivo ao TAV ou computador a cada duas horas pode ajudar a aliviar a fadiga ocular. Este intervalo é apenas uma tarefa a uma distância de trabalho diferente com o objectivo de alterar o nível de demanda acomodativa.

**INSPECÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO (cont.)****AValiação da
Iluminação no
Local de
Trabalho****Princípios de Radiometria e Fotometria**

A radiometria é a ciência da detecção e medição da energia electromagnética em comprimentos de onda ópticos. Para um optometrista clínico, os comprimentos de onda ópticos compreendem um intervalo do espectro de 190 nm na região do ultra-violeta de alta energia passando pela luz visível (380 a 780 nm) até ao infra-vermelho longínquo (1mm). Os mecanismos físicos pelos quais a radiação óptica interage com a matéria explicam como a energia radiante afecta o olho e o sistema visual e como nós a podemos medir.

A fotometria é a ciência da medição da luz visível, definida como a energia electromagnética que é detectável pelo olho humano. Todas as quantidades são pesadas pela resposta espectral do olho a qual é referida como o Observador CIE Standard ou a função de eficácia luminosa espectral para visão fotópica. As suas medições estão limitadas a uma banda de comprimentos de onda de 380 a 780 nm.

Enquanto a radiometria mede a quantidade de energia electromagnética presente, a fotometria mede a capacidade da luz em produzir uma estimulação definida na visão humana

Nós consideramos a energia radiante como se for emitida por uma fonte óptica e viaja através de um meio óptico isotrópico. Um meio isotrópico é aquele no qual as propriedades ópticas são as mesmas, independentemente da direcção na qual a luz viaja. Por exemplo, o índice de refração e a transmitância espectral de um meio isotrópico são constantes. As leis da óptica física e geométrica preveem como a radiação se propaga e forma uma imagem (se alguma). Em qualquer local dentro do meio óptico, nós podemos descrever a quantidade de energia radiante que chega ou parte em termos de tempo e distribuição espacial. Este é o conceito de fluxo de energia (Figura 1).

A energia radiante Q_e é medida em Joules (J) no sistema SI. A energia por unidade de tempo ou fluxo é potência radiante ou fluxo Q_e o qual é medido em watts (W) ou J/s. Q_e é normalmente medido para uma fonte que está intermitente ou emite um pulso único de energia.

A forma como a energia radiante parte da fonte ou cai sobre uma superfície pode ser descrita de várias formas. A direcção de propagação da energia radiante pode ser tida também em consideração. A energia radiante deixa a fonte ou cai sobre uma superfície receptora pode ser descrita de várias formas. A direcção de propagação da energia radiante pode ser também tida em conta.

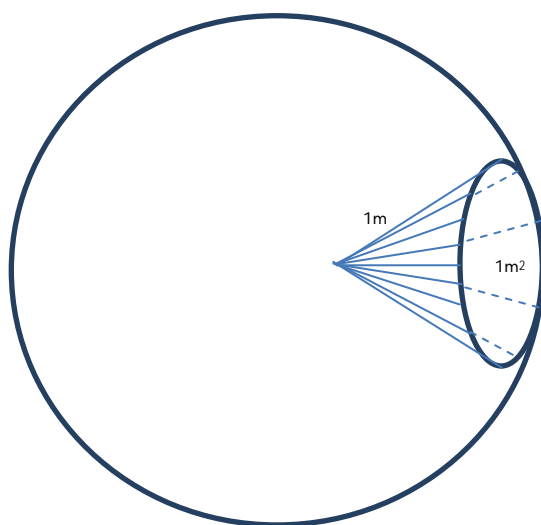


Figura 1: A quantidade de energia radiante que chega e parte pode ser descrita em termos de distribuição espacial.

**INSPECÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO (cont.)****AValiação da
Iluminação no
Local de
Trabalho (cont.)**

Considere uma esfera de raio 1m na qual a superfície é definida numa área circular de 1 m². A partir do centro da esfera, a sua área representa um ângulo sólido de 1 esterradiano (sr). A superfície da esfera tem um ângulo sólido total de 4π sr. O ângulo sólido pode ser usado para descrever a propagação de energia radiante numa dada direcção.

A intensidade radiante I_e de uma fonte é a potência radiante por unidade de ângulo sólido (W/sr) que viajam num dada direcção. Outra medição útil para descrever a saída da fonte é a intensidade por unidade de área ou radiância L_e (W/m²-sr).

Numa superfície receptora, a potência radiante por unidade de área é a radiância E_e e a energia total recebida por unidade de área é a exposição radiante H_e .

Embora seja normalmente assumido que a energia radiante parte de uma fonte ou atinge um receptor ao longo da normal à superfície, não é necessariamente a única consideração. A radiância, irradiância e exposição pode ser determinada numa direcção θ a partir da normal à superfície. Neste caso, a área projectada da superfície naquela direcção pode ser usada no cálculo. A área projectada é dada por $A \cos\theta$, onde A é a área da superfície. Isto leva ao conceito da correcção do coseno das medições. Os instrumentos de medição desenhados medem os níveis de irradiância e exposição independentemente da direcção de propagação do fluxo radiante são descritos como “corrigidos para o coseno”.

Relação entre Unidades Radiométricas e Fotométricas

Uma vez que a fotometria está relacionada com a resposta visual à luz, a sua unidade principal de medida, a candela, deve ter em conta a sensibilidade espectral do olho bem como a informação espectral da luz. Existem diferentes funções de sensibilidade espectral para visão fotópica e escotópica definidas para o Observador CIE Standard, as quais são designadas por $V(\lambda)$ e $V'(\lambda)$ respectivamente.

A candela (cd) é definida como a intensidade luminosa, numa dada direcção, de uma fonte que emite radiação monocromática de frequência 540×10^{12} Hz e que tem uma intensidade radiante nessa direcção de 1/683 watt por esterradiano. Esta é a única unidade SI de medição que está associada a fisiologia humana.

Fluxo luminoso Φ_v é definido como:
$$\Phi_v = K_m \int \Phi_\lambda V(\lambda) d\lambda$$

Onde Φ_λ é o fluxo espectral radiante e K_m é a constante 683 lm/W. A sua unidade é o lumen ou cd-sr. A função $V(\lambda)$ é a função de sensibilidade espectral do olho, e pode ser a função fotópica ou escotópica, de acordo com as circunstâncias. Os valores tabulados de $V(\lambda)$ estão normalmente espaçados em intervalos de 2, 5 ou 10 nm; a largura do intervalo é substituída por $d\lambda$ na equação.

Desta forma é possível descrever a luminância de uma fonte e iluminação e exposição luminosa de uma superfície receptora de forma semelhante à radiação da fonte, irradiância e exposição luminosa numa superfície receptora. A unidade SI para luminância é o luz ou lm/m². Uma vez que as quantidades fotométricas estão relacionadas com a percepção visual da luz, deve ser tido em conta que apenas incluem a radiação entre 380 e 760 nm. Enquanto a energia radiante no UV e IV pode estar presente, estas bandas de comprimentos de onda não contribuem para as propriedades fotométricas.

**INSPECÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO (cont.)****AValiação DA
ILUMINAÇÃO NO
LOCAL DE
TRABALHO (cont.)****Radiómetros e Fotómetros**

Existe uma vasta variedade de instrumentos para medir luz. Eles têm em comum componentes para agrupar luz e converter a energia radiante em sinal eléctrico, um circuito eléctrico que converte o sinal electrónico numa medida e uma forma de apresentar o resultado.

Os instrumentos que medem de forma directa a quantidade de energia radiante presente são designados por *radiómetros*. Se um instrumento for capaz de medir a distribuição espectral da energia radiante ao longo do espectro é designado espectralradiómetro. A maioria dos radiómetros medem quer a irradiância ou a energia radiante total. As medidas de irradiância são mais apropriadas para fontes contínuas, enquanto os medidores de energia são mais úteis para a medição de fontes de pulso. A largura da banda espectral, resolução do comprimento de onda, sensibilidade e responsividade de um instrumento são características de desempenho importantes que devem ser combinadas com as propriedades da luz a ser medida.

Um instrumento que está calibrado para fornecer uma leitura da intensidade luminosa ou iluminância i.e. como é que a luz parece ao olho humano, é um *fotómetro*. As características operacionais são semelhantes às especificadas para os radiómetros.

Os dados espectralradiométricos podem ser usados para calcular as propriedades fotométricas de uma fonte luminosa. Instrumentos equipados com microprocessadores ou ligações controlados por computador podem fornecer dados radiométricos e fotométricos. No entanto, não é possível caracterizar totalmente as características radiométricas de uma fonte de luz pelo cálculo inverso a partir das medidas fotométricas, uma vez que estão limitadas ao espectro visível.

Procedimento de Avaliação Luminosa

Uma avaliação luminosa básica irá incluir um inventário do tipo, dimensões e distribuição das luzes na sala ou no espaço a ser examinado. Isto irá incluir acessórios de luz geral, para tarefas e suplementares. Deve ser preparada uma planta com esta informação. O tipo de luz lâmpada ou fonte de luz em cada ponto de luz deve ser registado. As medidas de irradiância e iluminância são efectuadas em todas as superfícies de trabalho importantes com a iluminação habitual. Devem ser efectuadas anotações de quaisquer comentários sobre o efeito da luz na capacidade de efectuar trabalho em cada superfície de trabalho.

Em cada superfície de trabalho, a posição e intensidade de potenciais ou actuais fontes de brilho incapacitante e/ou de desconforto deve ser anotadas. Estes dados podem ser comparados com a iluminação geral da superfície de trabalho bem como com os níveis de iluminância das tarefas visuais efectuadas.

Os protocolos de avaliação luminosa são publicados no IES *Lighting Handbook* para vários ambientes, quer interior quer exterior.



AJUSTANDO O TRABALHADOR À TAREFA

NORMAS VISUAIS	<p>O nível de performance visual para área de trabalho e actividade deve ser o requerido para trabalhar de forma segura e eficientemente. A análise da tarefa visual deve ser efectuada para determinar as demandas visuais da actividade laboral. Por exemplo, o tamanho dos detalhes visuais mais pequenos que devem ser vistos para efectuar a tarefa, a distância de trabalho entre o objecto alvo e os olhos do trabalhador pode ser medida. O trabalho é efectuado a uma distância de observação, ou espera-se que o trabalhador mude a fixação para distâncias diferentes? É necessária percepção em profundidade ou visão estereoscópica para efectuar a tarefa? O trabalhador necessita fazer identificação e discriminação de cor? A visão de cor anómala iria afectar de forma adversa a capacidade do trabalhador para efectuar a tarefa? Qual é o nível de iluminação típica, e como resultado existe brilho desconfortável ou incapacitante? Assim, pode-se especificar o nível mínimo aceitável de acuidade visual, função binocular, visão de cores e estereopsia. Se existirem efeitos adversos possíveis devido a exposição ocupacional a químicos, energia radiante ou outros perigos físicos, é necessário um critério mínimo de estado de saúde ocular. Um programa de avaliações de saúde visual periódico deve ser o apropriado.</p> <p>Com a excepção de trabalhadores na indústria de transportes e pessoal militar e de polícia, cuja performance visual pode ser definida por regulamentação de políticas de governo, não existe habitualmente documentação quanto às normas visuais. O tópico crítico deve ser a segurança do trabalhador e de outros empregados bem como do público. É assim importante que as normas visuais não sejam definidas arbitrariamente, mas sim com base em inspecções de trabalho, que analisem a tarefa visual.</p> <p>Muitas jurisdições têm regulamentos definidos para os requisitos visuais de condutores. Estes incluem acuidade visual ao longe, foria de longe e estereopsia, visão das cores e campos visuais, todos eles podem ser testados por leigos usando um teste de despistagem visual.</p>
AValiação OCULO-VISUAL OCUPACIONAL	<p>É raro que uma avaliação oculo-visual ocupacional seja um processo tão abrangente ou intensivo como uma avaliação oculo-visual geral. Os testes são seleccionados com base em padrões visuais estabelecidos para o trabalho e os efeitos adversos de qual perigo conhecido associados com eles.</p> <p>Os instrumentos de rastreio visual podem ser aplicados para obter informação básica sobre a visão do trabalhador. Estes instrumentos podem ser operados por um leigo e oferecer uma selecção de testes que medem as acuidades de longe e perto, visão das cores, profundidade de campo e forias horizontais e verticais. Alguns modelos podem incluir outros testes de visão binocular e recuperação ao brilho. Não existe nenhuma avaliação da saúde ocular.</p> <p>A Técnica Clínica Modificada (TCM) é muitas vezes usada como um procedimento de despistagem ocupacional visual. A bateria de testes inclui a história do caso (a qual enfatiza a exposição anterior no local de trabalho a perigos no trabalho em questão, historial de saúde ocular e geral, historial de cuidados visuais e lesões prévias, se alguma, acuidade visual habitual ao longe e perto, avaliação objectiva da função binocular, estereopsia, amplitude de acomodação, visão das cores, retinoscopia, saúde externa, avaliação da pupila e oftalmoscopia directa. Quando o trabalhador não cumpre os standards visuais para o trabalho, é feito o encaminhamento para uma avaliação oculo-visual completa.</p> <p>A avaliação oculo-visual ocupacional pode ser efectuada como um procedimento pré-emprego para determinar a sustentabilidade do trabalhador em efectuar a tarefa específica. Uma falha em atingir os critérios, iria resultar na atribuição de uma tarefa diferente se a deficiência não pode ser corrigida. Como uma avaliação pré-emprego, o objectivo é despistar trabalhadores cuja visão torna a sua performance no trabalho perigosa para eles e para os colegas.</p>

**AJUSTANDO O TRABALHADOR À TAREFA (cont.)**

AValiação OCULO-VISUAL OCUPACIONAL (cont.)	<p>Os trabalhadores podem ser sujeitos a reavaliações periódicas. Este é um programa de monitorização com o objectivo de identificar trabalhadores que desenvolvam sinais ou sintomas incipientes de doença ocular ocupacional ou disfunção. Um trabalhador que é identificado através desta avaliação deve ser referido para reabilitação ou transferido para outra função no trabalho até que os sinais e sintomas desapareçam.</p> <p>A natureza dos perigos ocupacionais no local de trabalho pode fazer com que seja prudente para os trabalhadores se submetam a uma avaliação no emprego. Isto tem como objectivo reduzir a propensão do trabalhador para doenças oculo-visuais ocupacionais induzidas ou disfunção, fazendo que ao abandonar o emprego o trabalhador está livre de sinais e sintomas. O trabalhador deve ter também a certeza que ao deixar o trabalho não existe qualquer alteração detectável no seu estado de saúde visual. Deve ser percebido quer pelo empregado quer pelo empregador que a exposição a alguns perigos ocupacionais podem ter efeitos adversos a curto prazo, efeitos prejudiciais sérios podem aparecer após a altura em que deixou o trabalho.</p> <p>Independentemente de como é levada a cabo a avaliação oculo-visual, o optometrista deve ter em atenção quanto à confidencialidade clínico-paciente da informação a qual deve ser protegida ao reportar ao empregador e/ou agências governamentais as alterações adversas dos estado oculo-visual do trabalhador. Os interesses quer do trabalhador (boa saúde e segurança no trabalho) quer do empregador (um local de trabalho livre de acidentes ou lesões) devem ser satisfeitos.</p>
ESTRATÉGIAS DE PROTECÇÃO DO PESSOAL	<p>Existem três abordagens gerais quanto à protecção ocupacional: evitar, proteger e exposição mínima.</p> <p>Evitar Por princípio, esta é abordagem ideal para a protecção ocupacional. As barreiras físicas isolam a situação de perigo do trabalhador. Um bom exemplo deste tipo de abordagem é a manipulação remota de materiais radioactivos na indústria nuclear.</p> <p>Proteger Se um perigo não pode ser totalmente isolado, deve ser fornecido equipamento de protecção pessoal ao trabalhador que o protege fisicamente do perigo. Nesta categoria cai a roupa de protecção e dispositivos de protecção ocular.</p> <p>Exposição Mínima Alguns trabalhadores não podem ser isolados ou protegidos adequadamente dos perigos físicos. Embora deva ser fornecido a estes trabalhadores de equipamento de protecção pessoal, deve também ser implementada uma medida de segurança adicional. Isto é colocar um limite na exposição do trabalhador ao perigo, abaixo dos VLM. Um limite de exposição é a máxima exposição permitida (MEP). Isto minimiza o contacto do trabalhador com o perigo e é expresso como a dose máxima permitida ou a dosagem total. Esta abordagem é muitas vezes tida em relação à exposição a químicos ou radiação ionizante.</p> <p>Equipamento de Protecção Pessoal A selecção de equipamento de protecção de pessoal tais como protectores de olhos e face deve estar em equilíbrio com a protecção do trabalhador e custo. Uma análise dos perigos no local de trabalho e a consultadoria ao pessoal de segurança no trabalho, irá permitir ao optometrista especificar qual o tipo de protecção ocular e de olhos apropriada, e se os trabalhadores que utilizam óculos ou lentes de contacto necessitam modelos de protecção diferentes ou modificados. Note no entanto, que o departamento de segurança no trabalho tem a responsabilidade de aprovar a selecção do modelo da protecção ocular, e deve ser consultado nesta matéria.</p>

**AJUSTANDO O TRABALHADOR À TAREFA (cont.)****ESTRATÉGIAS DE PROTECÇÃO DO PESSOAL (cont.)****Equipamento de Protecção Pessoal (cont.)**

Uma vez que os protectores oculares e de face são classificados pelos fabricantes de acordo com a classificação do perigo das várias normas de protecção (Exemplo EN, ISO, British CSA e ANSI standards), o optometrista deve ser capaz de fazer a selecção apropriada baseada na análise dos perigos do local de trabalho.

Os óculos de protecção são provavelmente dos protectores ocupacionais mais utilizados. São desenhados para proteger os componentes da órbita na parte da frente e lateral, destes equipamentos incluem normalmente armações completas, escudos laterais, e lentes de policarbonato com uma espessura mínima de 2 mm (3 mm quando existe um risco elevado de perigo). Os óculos devem ser usados com ou sem óculos de protecção para uma melhoria na protecção em determinados tipos de perigos. Devem ser usados protectores de face e capacetes de soldadura em combinação com óculos de protecção. Onde apropriado, devem ser usadas lentes com filtros que protejam contra radiação óptica perigosa em operações de soldadura.

O custo de lentes correctivas ocupacionais e protectores oculares pode ser significativo em determinados momentos, exemplo lentes de TAV. Enquanto muitos empregadores devem por regulamentação fornecer lentes ocupacionais e protectores sem custo para os seus empregados, este pode não ser o caso em pequenas empresas e indivíduos que trabalhem por conta própria. Em tais casos, o optometrista deve equilibrar cuidadosamente os custos contra os benefícios da protecção a ser escolhida.

Um aspecto dos planos de visão ocupacional que é por vezes ignorado é a necessidade de educar os trabalhadores na necessidade de usar protecção a todo o momento no trabalho. Os trabalhadores devem ser desencorajados de adoptar a atitude “o outro tipo” ou “eu não” de que a protecção ocular é para os outros. O uso de protectores oculares deve ser obrigatório para todos os empregados que entrem em determinadas áreas do local de trabalho, e deve ser altamente encorajado.

O cumprimento das políticas de protecção ocular deve ser encorajado assegurando-se que a protecção ocular é esteticamente apelativa, confortável à utilização de que fornece boa visão. Devem ser escolhidos dispositivos de protecção que possam ser ajustados rapidamente (que não percam ajustamento). Quando são utilizadas prescrições oftálmicas na protecção, o optometrista deve assegurar-se que os parâmetros das lentes e armação são verificados antes de ser entregues ao trabalhador. Devem ser instalados locais de limpeza de lentes no local de trabalho e encorajar os trabalhadores a manter e inspecionar os óculos regularmente e verificar se existem defeitos.

**FALHAS NA CONSULTADORIA INDUSTRIAL**

O PRINCÍPIO <u>KISS</u>	<p>KISS = "Keep it simple, stupid!" (Mantem as coisas simples, estúpido)</p> <p>O optometrista que trabalhe em consultadoria de visão industrial deve trabalhar com os empregados, supervisores e gestão de pessoal. A comunicação deve estar livre de linguagem técnica. As políticas e procedimentos devem ser definidos numa linguagem o mais simples possível para evitar mal-entendidos sobre o propósito e procedimentos envolvidos em programas de visão industrial.</p> <p>O clínico deve também conhecer as suas limitações em fornecer serviços, de diagnóstico, fabrico de óculos e serviços de consultadoria. Um programa extremamente ambicioso, que não pode ser desenvolvido como prometido, diminui a credibilidade do clínico e de todas as partes envolvidas.</p>
CUSTOS - AFASTANDO O CLIENTE	<p>Um programa visual industrial é um contracto negociado com o empregador para diagnóstico, fabrico de óculos e serviços de consultadoria. É importante verificar que o equilíbrio de custos e benefícios irá ditar se os termos são aceitáveis para o empregador que tem que os pagar. O empregador, deve estar convencido que o programa proposto é benéfico e é eficiente economicamente. Enquanto que o optometrista nunca deve desvalorizar o seu tempo e conhecimento profissional, estabelecer custos muito elevados podem desencorajar o empregador em seguir o programa.</p>
CONFLITOS TRABALHADOR VS EMPREGADOR	<p>Porque o optometrista é normalmente trazido ao local de trabalho pelo empregador e pelo gerente para aplicar o programa de visão ocupacional, os empregados podem considerar o optometrista como um agente de gestão. Para ser efectivo, o clínico deve assegurar-se que os empregados percebem que o programa está estabelecido no seu melhor interesse e co-operação. Assim, os representantes dos empregados devem estar envolvidos no processo de estabelecimento do programa e em qualquer relatório que surja deste.</p> <p>Deve ser tornado claro para ambos, empregadores e gerentes que a informação obtida da avaliação oculo-visual ocupacional é apenas destinada a segurar que o estado ocupacional do trabalhador vai ao encontro dos padrões estabelecidos para a tarefa em particular. Deve também existir uma afirmação clara do que acontecerá se o trabalhador não cumprir os critérios oculo-visuais. A informação do empregado que falhou os critérios deve ser transmitida ao responsável de segurança no local de trabalho para que o encaminhamento apropriado seja feito. A informação não vai ser usada com qualquer outro objectivo. O contrato para o plano de visão ocupacional deve incluir salvaguardas de confidencialidade da informação recolhida pelo optometrista.</p> <p>A confidencialidade da informação do trabalhador é um assunto altamente sensível, mas não é a única fonte potencial de conflitos éticos. Existe um conflito potencial de interesses devido ao clínico que monitoriza o estado oculo-visual dos trabalhadores é também responsável pelo plano de visão ocupacional para a prescrição e/ou fornecimento de óculos de protecção. O contracto deve estabelecer claramente o processo para aprovação de compras, uma lista de custos e os termos de pagamento.</p>



SAÚDE VISUAL EM INDUSTRIAS SELECCIONADAS

Os pontos seguintes não têm como objectivo ser exaustivos ou abrangentes. Eles são dados como um guia e como ponto de partida de discussão.

INDÚSTRIA QUÍMICA	<p>Perigo Ocular</p> <ul style="list-style-type: none">• Exposição ocular sistemática/crónica a químicos• Salpicos químicos• Impacto• Radiação óptica <p>Tarefas Visuais Especializadas</p> <ul style="list-style-type: none">• Ler rótulos com código de cores• Detecção e identificação de indicadores de cor <p>Protecção Ocular</p> <ul style="list-style-type: none">• Óculos de Segurança• Óculos – protecção contra salpicos, poeiras gases, radiação óptica, impacto
TRABALHADOR DE EXTERIOR	<p>Perigo Ocular</p> <ul style="list-style-type: none">• Exposição Solar UV• Impacto• Exposição Química <p>Tarefas de Visuais Especializadas</p> <ul style="list-style-type: none">• Ler sinais e indicações coloridas <p>Protecção Ocular</p> <ul style="list-style-type: none">• Lentes de bloqueio de UV• Óculos de segurança• Óculos e escudos de cara para tarefas apropriadas
SOLDADORES	<p>Perigo Ocular</p> <ul style="list-style-type: none">• Radiação Óptica – UV, visível, IR• Impacto• Poeira, gases <p>Tarefas Visuais Especializadas</p> <ul style="list-style-type: none">• Chama/arco de Solda• Localização do local de solda <p>Protecção ocular</p> <ul style="list-style-type: none">• Óculos de protecção• Óculos de Solda ou capacetes• Filtros de Solda (podem ser montados num capacete como uma janela ou como lentes em óculos, dependendo do tipo de solda)
OPERADOR DE LASER	<p>Perigo Ocular</p> <ul style="list-style-type: none">• Radiação Óptica• Efeitos de radiação não-lineares (laser de pulso rápido)• Gases e fumos• Fogo• Impacto <p>Tarefas Visuais Especializadas</p> <ul style="list-style-type: none">• Variam com o trabalho <p>Protecção Ocular</p> <ul style="list-style-type: none">• Óculos com filtros de protecção combinados com o comprimento de onda do laser – protecção frontal e lateral



SAÚDE VISUAL EM INDUSTRIAS SELECCIONADAS (cont.)

INDÚSTRIA DE TRANSPORTES	<p>Perigo Ocular</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Radiação solar UV ▪ Radiação óptica de lâmpadas ▪ Impacto ▪ Químico? <p>Tarefas Visuais Especializadas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Detecção e identificação de sinais coloridos ▪ Detecção de movimento periférico ▪ Visão em condições de baixa iluminação e baixo contraste <p>Protecção Ocular</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lentes coloridas para protecção de radiação óptica ▪ Óculos de segurança quando apropriados
TRABALHADOR DE CUIDADOS DE SAÚDE	<p>Perigo Ocular</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacto ▪ Salpico ▪ Químico (drogas, desinfecção e materiais de limpeza) ▪ Radiação Óptica (lâmpadas/lasers médicos) ▪ Raios-X <p>Tarefas Visuais Especializadas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ler rótulos com cores, etiquetas de identificação ▪ Identificação de luzes de sinais coloridos <p>Protecção Ocular</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Óculos de segurança ▪ Óculos (Salpico, radiação óptica)

Tabela 2: Fármacos fotosensíveis normalmente prescritos

Classe do Fármaco	Categoria	Nome Genérico	Efeito com UVR
Antibióticos	Sulfonamidas	Sulfacetamida Sulfanilamida	Fototóxico Fotoalérgico
	Tetraciclina	Colotetraciclina Oxitetraciclina Doxitetraciclina	Fototóxico Cataratas
Hiperglicémicos	Sulfonilureas	Cloropropamida Tolbutamida	Fototóxico
Diuréticos	Clorotiazidas	Benzotiadiazida Quinetazona Triclorometazida	Fototóxico
Antipsicóticos	Fenotiazidas	Clorpromazina Prometazina Mepazina	Fototóxico Fotoalérgico
Antiansiolíticos	Clordiazepoxidas	Librium Valium	Fototóxico
Terapia fotoquímica	Furocoumarins	8-Methoxypsoraleno Trimethilpsoraleno	Fototóxico
Hormonas	Contraceptivos Orais	Estrogeneo Progesterona	Fototóxico

Adaptado de: Pitts DG and Kleinstein RN. *Environmental Vision: Interactions of the Eye, Vision and the Environment*. London: Butterworth Heinemann, 1993.



REFERÊNCIAS E NORMAS

REFERÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Benjamin WJ. Borish's Clinical Refraction, 2nd Ed. Boston: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006.• Carson G, Doshi S, Harvey W. Eye Essentials: Environmental & Occupational Optometry. Boston: Butterworth-Heinemann, 2008.• Gupta A, Koshel RJ. Lighting and Applications. In Bass M (Ed.) Handbook of Optics, 3rd Ed. New York: McGraw Hill, 2010; Vol 2, Ch 40.• Illumination Engineering Society. Lighting Handbook, 10th Ed. New York: IES, 2011.• Jalie M. Ophthalmic Lenses and Dispensing, 3rd Ed. Boston: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2008.• North RV. Work and the Eye. Oxford: Oxford University Press, 1993.• Pitts DG, Kleinstein RN. Environmental Vision: Interactions of the Eye, Vision and the Environment. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993.• Sheedy JE, Shaw-McMinn PG. Diagnosing and Treating Computer-Related Vision Problems. Boston: Butterworth-Heinemann, 2003.
NORMAS	<ul style="list-style-type: none">• American National Standards Institute. ANSI Z80.3-2010 Ophthalmics – Non-prescription Sunglass and Fashion Eyewear Requirements. New York: ANSI, 2010.• American National Standards Institute. ANSI/ISEA Z87.1-2010 American National Standard for Occupational and Educational Personal Eye and Face Protection Devices. New York: ANSI, 2010.• Canadian Standards Association. CAN/CSA Z94.3-07 Eye and Face Protectors. Toronto: CSA, 2007.• European Committee for Standardization. EN166:2002 Personal eye protection. Specifications. Brussels: CEN, 2002.• Standards Australia. AS/NZS 1336:1997 Recommended Practices for Occupational Eye Protection. Sydney: Standards Australia, 1997.