

CONSIDERAÇÕES SOBRE ILUMINAÇÃO E TRABALHO

Cosmo Palasio de Moraes Junior

Falar da importância da visão humana pode parecer grande redundância. No entanto observando-se muitos locais de trabalho nas mais variadas empresas nota-se que nem todos ainda entenderam o quanto este sentido é essencial para a consecução dos trabalhos. Tal fato na verdade não nos causa lá grande admiração até porque outros itens mais evidentes no que diz respeito a falta de condições adequadas no meio ambiente do trabalho são abundantes e nem mesmo soluções para estes são buscadas com esforços mais sérios.

Na verdade o olho humano é o receptor mais importante de informações. Alguns estudos mostram que de 80 a 90 % de todas as nossas percepções ocorrem através da visão o que não é muito diferente em muitos trabalhos que o homem realiza. Supostamente pode-se então acreditar – pela experiência e vivência – que grande parte da fadiga relativa ao trabalho passe pela sobrecarga dos olhos. Talvez no futuro tanto os estudos – como mesmo a nossa legislação tratem o assunto com mais detalhes.

Obviamente fomos projetados e dimensionados para trabalhar com a luz natural. A luz do dia com céu claro e sem nebulosidades – o chamado céu de brigadeiro – é composta de 90 % de luz solar direta e 10 % de luz difusa. Sempre que possível os postos de trabalho devem ser planejados para o máximo de aproveitamento possível da luz natural. Neste ponto é interessante citar alguns números: em um dia nublado de verão é possível encontrarmos de 10.000 a 30.000 lux em locais abertos. – já em dias de verão os valores chegam a 100.000 lux.

As premissas básicas para a definição da iluminação de um posto de trabalho devem levar em conta que a mesma não gere risco de acidentes e ao mesmo tempo seja condizente com as exigências da tarefa a ser realizada. Para definir o tipo de iluminação – há necessidade de compreender-se melhor as tarefas visuais. Uma boa referencia para isso é utilizar a norma DIN 5035 – que leva em conta a dimensão dos contrastes de densidade luminosa e de cores que surgem, a dimensão dos principais elementos de estrutura, a velocidade com que estes devem ser detectados, a segurança desejada para a identificação e o tempo de duração do trabalho visual. Obviamente que quanto maior o grau de dificuldade da tarefa visual maior deverá ser a qualidade da iluminação. Para atender estas necessidades podemos valer-mos de um iluminação geral ou de uma iluminação geral orientada para o posto de trabalho ou por fim – nos casos mais complexos – de iluminação no próprio posto de trabalho individual ou não.

COMO VEMOS:

O olho humano gera pelo efeito de refração –(refração é um fenômeno interessante que acontece com a luz e com qualquer onda eletromagnética. Refratar vem da palavra latina que significa "quebrar") – da luz na córnea e no cristalino – uma nítida imagem do ambiente no fundo do olho – ou seja – na retina. Na seqüência – células sensitivas a luminosidade na retina são estimuladas e este estímulo transmitido através de fibras nervosas chegando ao cérebro como uma percepção. O retratamento ou acerto do meio ambiente na retina é feito pelo ajustamento do olho

através dos músculos externos da vista. O processo em si – de forma simplificada consiste em adaptar, acomodar e fixar. O processo de adequação a diferentes claridades é conhecido como adaptação e ocorre pela modificação do diâmetro da pupila e por alteração na sensibilidade da retina. Conhecemos bem este processo quando dirigimos no período noturno.

Neste ponto é importante dizermos que na transição da luz do dia para a escuridão o processo se dá de forma rápida nos primeiros cinco minutos mas depois torna-se lenta sendo que a adaptação total leva em torno de 60 minutos – sendo que em 25 minutos já ocorreu 80 % do processo. Já a adaptação a claridade é muito mais rápida ocorrendo em alguns décimos de segundos.

Já a acomodação é o ajuste a diferentes distâncias e ocorre através da de alterações da curvatura do cristalino feito com ajuda dos músculos do olho. Os músculos dos olhos somente estão completamente relaxados na visão de distância porque cada fixação num ponto mais próximo exige uma contração destes. O ponto mais próximo para o qual se pode ajustar o olho é denominado ponto de focalização, que segundo alguns estudos em jovens encontra-se a cerca de 8 cm e em pessoas de maior idade em torno de 50 cm.

Por fim – na fixação o objeto observado é retratado através da adaptação da vista na parte do fundo do olho.

VISÃO & ILUMINAÇÃO E TRABALHO:

Como podemos ver acima – o processo da visão é bastante complexo e implica em uma série de fatores. Por isso mesmo é de grande importância tanto para a segurança das pessoas como para a qualidade do produto que a iluminação do posto de trabalho seja adequada as exigências da tarefa. Iluminação insuficiente implicam diretamente na perda de desempenho e no aumento do número de acidentes.

Um antigo e interessante estudo feito por Dall em 1973 – mostrava a influência da intensidade luminosa sobre o desempenho, refugo e acidentes:

Empresa	Intensidade Luminosa (Lux)		Aumento de Desempenho	Redução de Refugo	Redução de Acidentes
	ANTES	DEPOIS			
Metwood Co.	300	2000	16 %	29 %	52 %
Erickson Co.	500	2000	10 %	20 %	50 %

A qualidade da iluminação dos postos de trabalho não é definida apenas pelo nível de iluminação. Deve-se levar em conta também a distribuição da densidade luminosa, a limitação do ofuscamento, a direção da luz e da sombra e a cor da luz e reprodução das cores. Sempre que possível deve-se buscar também uma iluminação uniforme – por questões que passam a ser obvias devido a citações anteriores.

No que diz respeito a intensidade luminosa devemos seguir os padrões definidos na NBR 5413. No tocante as densidades luminosas no campo visual, pelo menos dos objetos maiores, deveriam se situar – dentro do possível é claro – na mesma ordem de grandeza. Já as densidades luminosas de superfícies no meio do campo facial não devem exceder uma relação de 3:1 e nas superfícies localizadas entre o meio campo visual e a periferia ou na periferia a relação não deveria passar de 10:1. Na prática isso quer dizer que as superfícies mais claras ou mais claras devem estar no centro do campo facial e por consequência as mais escuras ou escuras por fora. O contraste entre a fonte luminosa e o fundo não deve ser superior a 20:1. No dia a dia isso significa evitar no campo visual - janelas claras, mesas com superfícies refletoras, maquinas e equipamentos com elementos brilhantes, etc.

Devemos também levar em conta que além do ofuscamento relativo, devido a grandes diferenças nas densidades luminosas no campo visual, também são significativas para a definição da iluminação o ofuscamento direto e por reflexão, sendo o primeiro o olhar diretamente para a fonte luminosa e a segunda por reflexo em superfícies brilhantes. Nos três casos – relativo, direto e por reflexão – não basta a capacidade de adaptação do olho para ajustar-se simultaneamente as diferentes densidades luminosas no campo visual. Assim, o ofuscamento direto – ou seja – olhar diretamente para uma luminária direcionada inadequadamente para o campo visual ou para uma janela frontal ao posto de trabalho – deve ser evitado. Sempre que possível a direção principal de incidência de luz deve vir da parte superior a esquerda e havendo possibilidade nenhuma luminária num ângulo menor a 30 ° em relação ao plano de visão horizontal. No caso dos ofuscamentos por fontes luminosas – para evita-los – estas devem ser instaladas paralelamente a direção da visão.

A reprodução de cores dos objetos de trabalho depende da constituição do espectro de cada tipo de luz. Por exemplo: a luz do dia tem uma parcela aproximadamente igual de azul, verde e amarelo – enquanto as lâmpadas incandescentes uma porção menor de azul – porém – relativamente alta do vermelho. A constituição espectral determina a cor da luz da lâmpada. Cada sistema de iluminação – seja por luz do dia ou por luz artificial – deve ser estruturado de maneira que por um lado não existam diferenças de densidade luminosa muito grandes e ao mesmo tempo seja evitada a monotonia pela falta de contrastes luminosos. Grandes diferenças de claridade dentro do campo visual implicam em constantes processos de adaptação que levam a um processo de rendimento visual diminuído.

Outro ponto importa a ser levado em conta e a definição das cores das instalações, máquinas e equipamentos é uma tarefa muito mais complexa do que observar a mera questão de gosto ou estética. A estruturação das cores, devido aos diferentes graus de contrastes e diferentes densidades luminosas – tem interferência direta por exemplo no estado de disposição humana. Fora isso – quando utilizadas corretamente – as cores são importantes para a sinalização de segurança. Exemplo disso é o uso da cor amarela que por ter alto grau de reflexão por ser facilmente distinguido mesmo em locais de baixa luminosidade e por isso mesmo é utilizado universalmente em contraste com o preto para sinalização.

Em suma – levar em conta a questão da iluminação e sem duvida alguma contribuir para a obtenção de um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

Cosmo Palasio de Moraes Jr.
Técnico de Segurança do Trabalho

Artigo Original:

http://www.ecivilnet.com/artigos/iluminacao_e_trabalho.htm