

A iluminação centrada no humano

Por David H. Bosboom

Os efeitos da intensidade e temperatura de cor no novo ciclo circadiano do homem

O NOVO MILÊNIO PROMOVE UMA FUSÃO DE IDEIAS E TECNOLOGIAS dentro da indústria da iluminação. A Iluminação Centrada no Humano é a crença de que seu humor pode ser positivamente afetado pela intensidade e cor da luz com que você trabalha e que o ciclo diário de luz é algo que regula a química do nosso

corpo. Além disso, há um crescimento no volume de testes que confirmam essas teorias. Mas a habilidade de controlar a cor e a quantidade de luz é uma melhoria recente que só poderia ter sido alcançada com iluminação de estado sólido (LEDs). Há 150 anos, a maioria das pessoas passava a maior parte do dia ao ar

livre. Acordávamos com o sol, trabalhávamos a céu aberto e deitávamos quando o sol se punha. Este ciclo existe há milhares, se não há dezenas de milhares de anos, e é uma parte intrínseca da experiência humana. Nossos corpos estão programados para estar em harmonia com este ciclo natural. Mas, como resultado da modernidade deste novo milênio, uma sociedade viva e ativa 24 horas por dia, 7 dias por semana, temos um problema.

Um novo ciclo circadiano

Desde a invenção e adoção da lâmpada elétrica, os seres humanos têm buscado se redefinirem, estendendo a quantidade de luz do dia em suas vidas. Mas fizemos isso sem entender, de forma completa, nossas necessidades psicológicas fundamentais para o ciclo dia/noite. Este ciclo é conhecido como ritmo circadiano. Nosso corpo assume suas necessidades a partir da intensidade e qualidade da iluminação natural que nos rodeia.

Como resultado direto da lâmpada de Edison, entretanto, mudamos para sempre o modo como vivemos e trabalhamos. Originalmente, gastávamos 90% do nosso tempo ao ar livre sob a luz natural. Mas, por mais de um século, temos gastado quase 90% de nossas vidas em ambientes fechados, sob a luz elétrica. E, durante o trabalho, a luz que usamos é definida por uma única intensidade e cor que nunca varia durante o decorrer do dia. Isto é inconsistente com nosso ritmo circadiano natural. Sem exposição regular e direta para estas mudanças naturais e dinâmicas de iluminação, o ritmo circadiano pode ser interrompido, o que pode conduzir

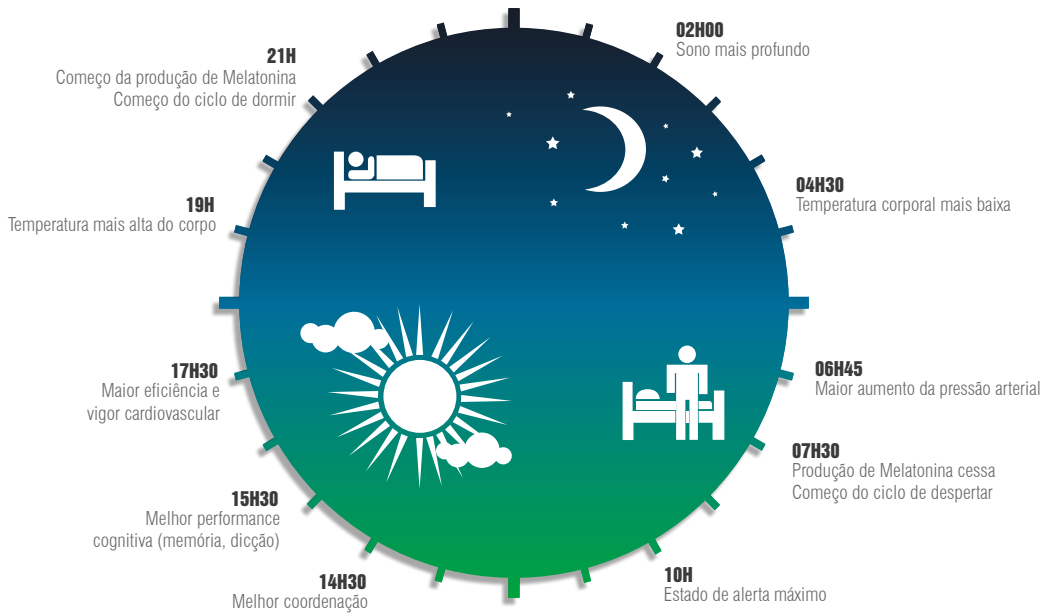
a problemas de saúde. Sobre tudo, luz e escuridão controlam a produção de hormônios. Durante horas, seguindo o ritmo circadiano natural, a dopamina é produzida para dar prazer, alertar e para dar coordenação aos músculos; a serotonina para controlar o impulso e o desejo por carboidratos; e o cortisol para responder ao estresse. À noite, a melatonina é despejada no nosso corpo, o que nos permite dormir e acordar bem-dispostos.

Células sensíveis à iluminação

Recentemente, foram descobertas as células de retina fotossensitiva (ipRGC) e verificou-se que estas são importantes para definir o relógio interno. Estas células são especialmente sensíveis à iluminação rica em cor azul semelhante a cor do céu do meio-dia. (Geralmente, a luz do céu pode estar até +10000K). Foi comprovado que a intensidade da cor azul pode suprimir a produção de melatonina, incentivando a produção de dopamina, serotonina e cortisol. Dito de forma simples, significa que uma exposição maior a luz azul durante o dia pode levar as pessoas a estarem mais alertas e produtivas no trabalho, ou mesmo durante turnos noturnos. Mas exposição à noite pode interromper a produção de melatonina que pode causar problemas para dormir. Dormir é uma das necessidades físicas básicas (depois de comida e água) para que os seres humanos funcionem bem. A quantidade e qualidade de luz afeta invariavelmente o grau e a qualidade do sono nos humanos.

Pesquisas realizadas na Europa e Estados Unidos têm mostrado que a variação da intensidade da luz, assim como a cor, duran-





te o dia, pode proporcionar efeitos benéficos. Um estudo foi feito pela Philips Lighting em uma escola de ensino fundamental nos Estados Unidos para testar a ideia. A iluminação da sala de aula foi ajustada a 12000K pelos primeiros 30 minutos, durante a manhã, para encerrar o que restou do ciclo do sono das crianças e “ligar” o ciclo diurno deles. Para estudos “normais” e períodos de atividades de aprendizagem, as temperaturas da cor foram ajustadas entre 5000K e 6500K. Também se percebeu que o nível de intensidade da luz poderia ser dobrada para aulas que exigiam leitura e escrita. Depois do final das aulas e durante o período de descanso, as salas de aula foram ajustadas a 2700K para proporcionar um efeito calmante. Os resultados demonstraram um aumento de 33% na performance acadêmica comparados com o grupo de controle que não teve alterações na intensidade ou na cor da iluminação durante seus dias de aula.

Os estudos da Philips foram realizados usando luminárias fluorescentes. E há projetos para estudos similares a serem realizados usando LEDs. O lado claro dos LEDs, ao contrário das fluorescentes, é que eles podem gerar mais lumens por watt. Outra vantagem é que LEDs são uma “tecnologia verde” porque não possuem mercúrio, presente em tubos fluorescentes. Mudar as luminárias fluorescentes por LEDs é fácil com, ambos, RGB ou LEDs brancos,

de baixa ou alta temperatura Kelvin, uma vez que um escurece mais do que o outro. Por que isto é importante? Imagine voltar do almoço sentindo-se cansado. Ao invés de beber café ou outro estimulante de cafeína, pode-se aumentar a temperatura da cor e o nível de intensidade para sentir-se mais focado e desperto. Este tipo de “ajuste” poderia ser, teoricamente, realizado diariamente e controlado nos ambientes dos escritórios, escolas, hospitais ou casas, para que estejam na mesma temperatura de cor que há fora do edifício, o que pode auxiliar no alinhamento adequado do relógio interno.

Sono e Acuidade visual

A intensidade e temperatura de cor de toda a tecnologia de produção de luz também devem ser consideradas. Por quê? Porque há pessoas que têm dificuldade de dormir à noite. O que pode estar causando isto? Um dos motivos pode ser os computadores e tablets, que são usados até 2-3 horas antes da hora de dormir. A maioria desses aparelhos eletrônicos são relativamente claros e tem um alto teor de luz azul. Uma menor temperatura Kelvin de luz à noite poderia ser melhor. Isso é o motivo pelo qual algumas UTIs e enfermarias usam a luz vermelha e âmbar à noite. Além de influenciar os níveis de energia nas pessoas, a forma como a iluminação afeta o humor das



Iluminação, intensidade e ângulo de incidência afetam comportamento humano.

Uma nova forma de iluminar

Nem todos aceitam a ideia de que a mudança na temperatura e intensidade da cor pode afetar positivamente o lugar de trabalho e estudo. Mas, de longe, o conjunto de evidências indicam que os benefícios da iluminação espectral melhorada são reais e significativos. Imagine se esta metodologia de iluminação fosse usada em fábricas, prédios comerciais e escolas. Quais melhorias poderíamos ver? Se vissemos um crescimento de 5 a 7% na produtividade corporativa e na compreensão dos estudantes, eu consideraria uma ideia bem-sucedida que foi aplicada. E se estas ideias forem construídas ao redor de LEDs, a economia de energia também será significativa a longo prazo.

Na indústria de entretenimento, já se sabe há muito tempo que a cor, o ângulo e a intensidade da iluminação afetam o humor humano. É bom saber que o que os artistas interpretam emocionalmente foi comprovado corretamente pelo uso de uma metodologia científica. A iluminação tem um importante papel na invocação de emoções. Pode ser usada para dar a um espaço arquitetônico uma estética mais agradável e pode criar uma atmosfera apropriada dentro daquele espaço: ambos afetando as emoções das pessoas. Usando projetos modernos de iluminação centrados no humano veremos um mundo melhor. E isso é certo! ◀

Tradução: Mariela Toro

peças também tem sido estudada. Tem-se demonstrado, por exemplo, como as “cenas naturais” ajudam a reduzir o estresse humano em ambientes médicos, como por exemplo, câmaras de ressonância magnética.

Além da forma como podemos nos sentir ou reagir dependendo da temperatura e intensidade da cor, os efeitos da iluminação afetam nossa acuidade visual. As fontes de luz que têm maiores quantidades de luz azul estimulam os fotorreceptores ipRGC, que por sua vez fazem com que a pupila do olho fique menor. Isto resulta em uma melhor acuidade visual, e assim vemos mais claramente sob condições idênticas de iluminação. O termo usado para descrever o uso do espectro do design de iluminação que afeta a acuidade visual é “iluminação espectral melhorada”. Para ilustrar esta ideia, considere-se capaz de ler uma linha com letras pequenas na tabela do seu oftalmologista. Isto poderia ser realizado com uma luminária de 5000K ao invés de uma de 3500K de iluminação fluorescente nas mesmas condições.



David H. Bosboom

é lighting designer, com 25 anos de experiência de teatro em Nova York, especialista em projetos de iluminação a LED e sistemas de controle DMX no Brasil. E-mail: db@davidhbosboom.com.