



Salas para videoconferência

Por Wilson Teixeira

Como planejar uma iluminação de qualidade

INSTALAÇÕES PARA VIDEOCONFERÊNCIA ESTÃO OCORRENDO com maior frequência em uma variedade de edifícios. Proporcionar um ambiente iluminado de alta qualidade para este tipo de espaço é fundamental para um projeto bem sucedido.

Passada a fase da novidade, a videoconferência está se tornando uma ferramenta indispensável no local de trabalho, em todos os níveis. Um eficaz projeto de iluminação pode ajudar a aperfeiçoar a produção e eliminar o caráter amadorístico ou de improvisação, porventura ainda presente no processo.

O fornecimento de uma quantidade adequada da luz (medida em lux) não é o suficiente. Iluminação de qualidade significa o atendimento às necessidades técnicas da câmera,

visualização de monitores, conforto, bons aspectos de cor, uniformidade e relações de brilho equilibradas – fatores que contribuem para o perfeito funcionamento de um ambiente de videoconferência. Sombras, brilhos, cintilações e modelos caóticos de luz ou luminárias degradam a qualidade da imagem produzida pela câmera, criam fisionomias e ambientes bizarros, distraem os participantes e interlocutores e, portanto, devem ser evitados.

O maior empecilho à instalação de sistemas de videoconferência ainda é o desconhecimento a seu respeito, até porque muitas pessoas ainda não sabem exatamente como conduzir esse tipo de atividade, nem usufruir adequadamente da tecnologia. Mas a rápida ascensão de novas gerações, com mais afinidade às novas tecnologias e

aos níveis decisórios das organizações, já está acarretando a proliferação da sua utilização em todo o mundo.

Um estudo realizado por uma empresa de consultoria norte-americana prevê um mercado global para a indústria de videoconferência de 1,15 bilhão de dólares, crescendo mais de 20% ao ano, até 2010. Além disso, depois de anos de queixas sobre a qualidade das imagens, os sistemas de videoconferência de alta definição já chegaram ao mercado, inclusive nos serviços gratuitos. Tudo isto indica que nunca foi tão importante para os lighting designers fornecer soluções de alta qualidade para estes complexos ambientes.

A importância da iluminação

A videoconferência está rapidamente se tornando um ponto chave de apoio à vida empresarial. E isso significa que, cada vez mais, está passando a fazer parte do trabalho do lighting designer.

Além disso, a popularização das Web câmeras e das comunicações instantâneas com vídeo gratuito, do tipo Skype, permitem que se façam mais negócios cara a cara, desenvolvendo um relacionamento mais próximo com clientes e fornecedores, onde quer que estejam, e economizando muito em viagens (ao mesmo tempo em que contribui para preservar o meio-ambiente), pois não será mais preciso sair do seu escritório para fazer contatos ao vivo.

Entretanto, esse contato cara a cara corre o sério risco de ser prejudicial, e até mesmo negativo, se as imagens dos interlocutores ou dos próprios ambientes em que eles se apresentam parecerem bizarras ou caricatas. Esta questão não depende apenas da iluminação, mas está intimamente relacionada com ela.

Embora o objetivo final da videoconferência seja a boa interatividade entre pessoas presentes em ambientes distantes, o problema comum ao lighting design pode se resumir a uma única pergunta, que permanece

constante ao longo de toda a evolução da tecnologia da videoconferência: Como é que se pode fornecer uma iluminação boa e confortável para otimizar a operação da atividade em um ambiente arquitetônico em vez de um estúdio? Ainda que seja uma questão bastante simples, a resposta pode ser complexa.

Não basta haver luz suficiente no ambiente para que a câmera produza uma imagem, mas é imperativo que essa imagem tenha boa aparência, proporcionando uma transmissão de vídeo de boa qualidade, o que exige o domínio de conhecimentos específicos a respeito desta aplicação da iluminação. As necessidades não se limitam à imagem captada pela câmera, mas também às produzidas por ela, que envolvem restrições técnicas, uma vez que a leitura que a câmera faz de uma cena, para a produção de uma imagem, é diferente da leitura efetuada pela vista humana. Além do mais, o projeto também precisa contemplar a iluminação interna da própria sala, além das especificidades do sistema de AV (Áudio e Vídeo). A chave do sucesso da atuação do lighting designer está em conhecer as questões necessárias à parametrização de soluções.

Até pouco tempo atrás, tanto os lighting designers quanto os profissionais de AV não tinham uma orientação muito consistente sobre iluminação de salas de videoconferência, mas o novo guia de projeto preparado pelo Comitê de Iluminação para Videoconferência e Apresentação da IESNA (Sociedade de Engenharia e Iluminação da América do Norte), publicado em 2005, oferece toda a orientação fundamental necessária à realização desses trabalhos. Ele inclui uma ampla gama de recomendações gerais e critérios específicos para a abordagem das instalações de iluminação para videoconferências. É especificamente orientado para as



As salas de reunião são os locais preferidos para as videoconferências corporativas, mas para boa visibilidade da tela, é importante assegurar baixa iluminância vertical sobre a mesma.





salas de pequeno e médio portes com um único eixo de câmera e de monitores, com participantes sentados. Ele não abrange, especificamente, ambientes com duplo eixo, que incluem um apresentador perto das telas ou instalações maiores, embora grande parte dos critérios possa ser aplicada a este conjunto mais vasto de ambientes.

Este artigo está fundamentado, além de outras referências, também na referida publicação *Videoconferencing Lighting Design Guide, DG-17-05*, disponível para aquisição no www.ies.org, o website da IESNA, hoje denominada somente IES, a qual deve ser consultada sempre que houver necessidade de um maior aprofundamento e detalhamento da questão.

Especificação da câmera

Uma vez que a leitura que a câmera faz de uma cena é diferente da leitura efetuada pela vista humana, as necessidades de iluminação são, conseqüentemente, diferentes.

Uma característica importante da câmera é a sua gama de luminância. Uma câmera de vídeo trabalha convertendo a luz que entra pela lente da câmera em um sinal eletrônico. Para tal, a câmera requer uma quantidade mínima de luz para funcionar adequadamente. A maior parte das câmeras é capaz de gravar imagens em condições de iluminância muito baixa, aproximadamente 5 lux, ou ainda menos. No entanto, níveis inadequados de luz podem resultar em alguns efeitos indesejáveis. É criado ruído de vídeo quando não há luz refletida pelos objetos enquadrados dentro do campo de visão da câmara. O resultado é uma imagem mais escura, com a presença de pontos aleatórios de ruído, conhecido como chuveisco. É

Para o retorno da imagem local, tanto pode ser utilizado um monitor colocado ao lado da tela principal, como um notebook ao alcance dos participantes.

preciso ter cuidado em níveis abaixo de 200 lux sobre os rostos das pessoas, do ponto de vista da câmera, para ajudar a minimizar a presença de ruído.

Além disso, deve-se manter a relação de contraste dos objetos dentro de limites aceitáveis. As câmeras têm um alcance limitado de contraste dinâmico, em comparação com o olho humano. O olho humano possui uma gama dinâmica de 1000:1 enquanto as câmeras têm uma gama dinâmica de 30:1. A saturação ocorrerá quando a relação de contraste na sala exceder a gama dinâmica da câmera. Áreas escuras podem aparecer muito escuras, enquanto áreas claras aparecem demasiado brilhantes ou borradas, como que “saindo” da imagem. É importante que o lighting designer controle o contraste dentro da visão da câmara. Isso inclui a eliminação da visão direta de luzes, a manutenção de uma razoável uniformidade em todas as superfícies de parede e a limitação do contraste de luminância entre o primeiro plano e o plano de fundo.

As câmeras de videoconferência geralmente têm capacidades limitadas de renderização de cor. Tipicamente, estas câmeras são calibradas para uma temperatura de cor correlata de 3200K, mas as lâmpadas de um ambiente de videoconferência podem ter temperaturas de cor diferentes. Embora filtros de cor possam ajudar na correção de tais diferenças, a melhor solução, e a mais simples, é utilizar lâmpadas com temperatura correlata de cor, próxima da cor de calibração da câmera. Utilizar lâmpadas fluorescentes trifósforo de 3000K ou 3500K é uma boa maneira de se fazer isto. É conveniente limitar a utilização de lâmpadas incandescentes (as lâmpadas halógenas se inserem nesta classificação), que são tipicamente de 2800K a 2900K – e evitar empregar esse tipo de lâmpada com dimerização, uma vez que a temperatura de cor correlata resulta ainda mais baixa, em condições de fluxo reduzido das lâmpadas.

Tela de visualização

Como o processo de videoconferência é bidirecional, tão importante quanto a imagem captada pela câmera para ser transmitida, é como será vista a imagem que chega, vinda do outro local. É neste aspecto que têm ocorrido as mais recentes e importantes evoluções tecnológicas. Geralmente existem duas telas instaladas: uma tela maior,

que apresenta o sinal recebido, e uma menor, utilizada como monitor do sinal que está sendo transmitido. As telas de visualização se dividem em três categorias, com diferentes tolerâncias às luminosidades ambientais. São elas:

- Telas de projeção frontal – As telas de projeção frontal são projetadas para refletir a luz projetada pelos chamados datashows e, por isso, são as menos tolerantes em ambientes de alta luminosidade e iluminação indireta. Ao desenvolver a iluminação de uma sala videoconferência com tela de projeção frontal deve-se manter a iluminância vertical na tela de projeção abaixo de 50 lux.
- Telas de projeção traseira – Telas translúcidas de projeção traseira refletem menos luz e são um pouco mais tolerantes à luz ambiente, mas a iluminância vertical sobre a parte traseira da tela deve ser mantida abaixo de 150 lux. São as menos utilizadas, devido à dificuldade de portabilidade.
- Monitores de vídeo – Monitores de vídeo tipo LCD, CRT e plasma são os mais tolerantes a ambientes altamente iluminados. Monitores de vídeo podem aceitar iluminâncias verticais da ordem de 200 lux, ou mais. Em função da rápida diminuição de preço, o emprego de monitores de

vídeo de grande porte vem sendo disseminado como painéis teleindicadores em aeroportos, bem como apoio às reportagens externas e aos comentaristas remotos, nos telejornais da TV. São atualmente os mais indicados, pela sua versatilidade, facilidade de instalação e preço.

Monitores de vídeo de grandes dimensões, tanto LCD como plasma, já podem ser adquiridos em lojas de varejo e supermercados, com retirada imediata pelo próprio comprador, o que vem facilitando, sobremaneira, as suas instalações em ambientes de videoconferência.

Layout da sala

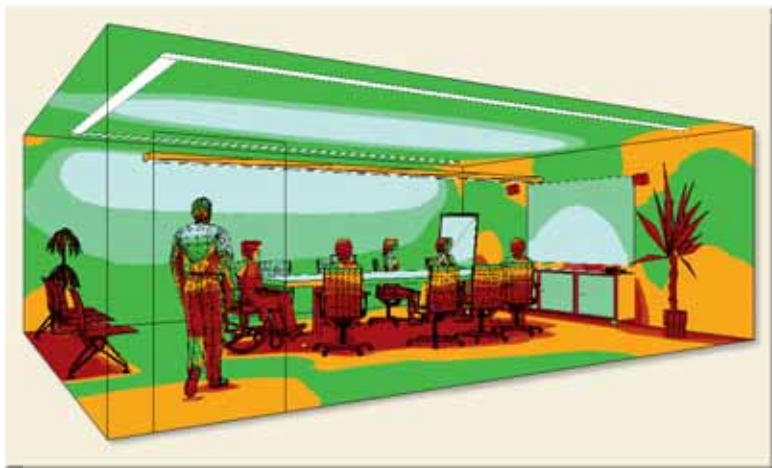
Conhecidos os equipamentos principais – monitores e câmera – é necessário conhecer o layout do ambiente para estabelecer os diversos componentes necessários da iluminação. O objetivo da videoconferência é proporcionar interação de pessoas à distância. Promover essa interação exige contato visual e aparências faciais naturais, e essas aparências requerem componentes de iluminação estabelecidos dentro de critérios conhecidos e já parametrizados.

A geometria entre o posicionamento da câmera, participantes e iluminação pode afetar o contato visual e a modelagem facial. Consultores de AV frequentemente recomendam colocar a câmera diretamente acima ou abaixo das telas de visualização para facilitar o contato visual, e os sistemas mais novos ainda proporcionam maneiras de colocar a câmera dentro ou por trás da tela, embora esta prática ainda não seja comum nos ambientes de videoconferência.

O ângulo de luz sobre um rosto pode ajudar a diminuir sombras em torno dos olhos e da boca, e assim fomentar um melhor contato visual e interação. Se a iluminação é direta em um ângulo de 60° ou acima, as sombras podem inibir a interação ao fazer as pessoas com um olhar macabro. Um sistema de iluminação indireta pode ajudar a minimizar as sombras em torno dos olhos e suavizar os destaques na testa para ajudar a criar uma boa modelagem facial.

A questão da distribuição de luz para a adequada modelagem facial tem de ser considerada em termos de luz principal, luz de enchimento e luz de fundo.

A imagem de falsas cores de luminância, gerada em computador, permite avaliar mais precisamente as condições do projeto, que a renderização tradicional.



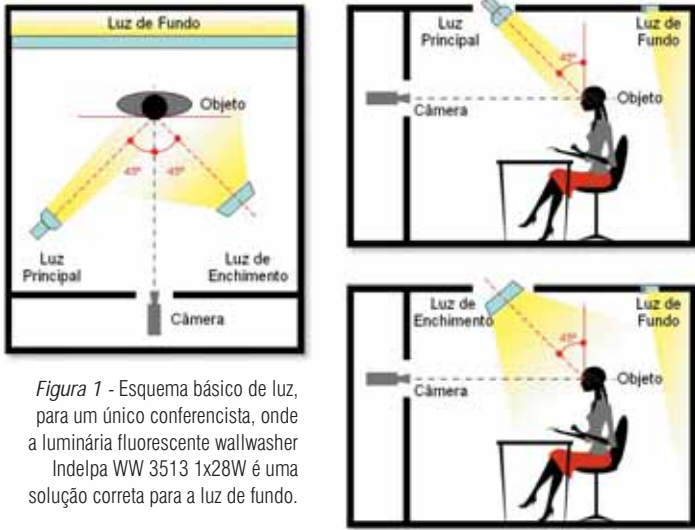


Figura 1 - Esquema básico de luz, para um único conferencista, onde a luminária fluorescente wallwasher Indelpa WW 3513 1x28W é uma solução correta para a luz de fundo.

Luz de modelagem

A luz principal ou de modelagem é a mais importante para a modelagem facial de alta qualidade em ambientes de videoconferência. É uma luz direta frontal com um posicionamento ideal de 45° sobre o eixo vertical e o eixo horizontal em relação ao rosto do participante. Se o ângulo da luz principal é muito elevado, o participante terá longas sombras no rosto, sob os olhos, nariz e queixo. Se o ângulo é demasiado baixo ou está diretamente em frente do participante, a iluminação achatará o visual do rosto e será muito desconfortável para o participante. Esses efeitos podem ser prejudiciais ao contato visual e à interatividade.

Nos ambientes de escritório, a luz que se situa entre os ângulos de 30° e 60° pode constituir uma zona ofensiva (causadora de ofuscamento) e deve ser evitada. Mas em ambientes de videoconferência esta é precisamente a zona que nos dá a iluminação mais natural para modelagem facial. Torna-se muito importante para manter o equilíbrio entre conforto e qualidade de iluminação. Um fato crítico é a proteção (blindagem) adequada da visão direta da lâmpada.

No mercado internacional existem muitas luminárias especializadas que são comercializadas como luminárias para videoconferência, mas o seu emprego não é essencial nem fundamental para a obtenção de um bom resultado, como demonstra o exemplo aqui apresentado. Nesse aspecto, a coisa mais importante a levar em consideração na escolha de uma luminária para luz principal de um ambiente de videoconferência é a distribuição e a blindagem da luz. Muitas luminárias, como as direta-indireta pendentes ou luminárias de embutir são adequadas, desde que sejam devidamente protegidas e tenham uma distribuição que coloque mais intensidade luminosa (candelas) entre os ângulos de 30° a 60° (Figura 1).

Luz de enchimento

A luz de enchimento, ou de preenchimento, tem uma distribuição difusa que suaviza as sombras resultantes da luz principal, de modo que o equilíbrio entre destaque e sombra seja atingido. Uma mistura adequada de luz de enchimento e luz principal ajuda a dar às faces dos participantes formas naturais semelhantes às formas como as pessoas são vistas sob a luz do sol e à luz do dia. Iluminação indireta é uma boa fonte de luz de enchimento. Iluminação difusa, iluminação de paredes verticais iluminadas por wall washers e luminárias pendentes de luz indireta são todas excelentes estratégias para produzir uma variedade de luzes de enchimento, para equilibrar a iluminação direta principal (Figura 1).

Luz de fundo

A luz de fundo é projetada para cair sobre as superfícies verticais por trás dos participantes. Essa função ajuda a separar os participantes do fundo e trazer profundidade para a cena captada pela câmera. A luz ao fundo deve ser relativamente uniforme para ajudar a reduzir as distorções decorrentes da gama limitada de contraste da câmera. Diversos tipos de luminárias são adequados, incluindo iluminação perimetral com wall washers e outros. De qualquer forma, não devem ser utilizadas luminárias pontuais, para evitar desenhos de luz nas paredes, sendo recomendado o emprego de luminárias fluorescentes lineares embutidas. A fim de proporcionar uma relação de luminosidade adequada entre a iluminação de primeiro plano e a luz de fundo, a iluminação de fundo pode ser flexível (fluorescente dimerizável). Mas isto não é essencial, principalmente se o projeto for bem concebido e dimensionado adequadamente (Figura 1).

Luminâncias e iluminâncias

Agora, que já temos uma idéia das necessidades de iluminação para incentivar a modelagem facial e conhecemos alguns fatos e limitações dos equipamentos de videoconferência, devemos conhecer a parte quantitativa dessa iluminação – que níveis são necessários para alcançar os objetivos pretendidos.

A esse respeito pouca pesquisa havia sido realizada, até então, em todo o mundo, até que o Comitê da IESNA para Iluminação de Videoconferência e Apresentação começou conduzir experiências e demonstrações a respeito. Desse trabalho de pesquisa resultaram



Figura 2 - Relações de luminância em ambientes recomendadas para videoconferência.

recomendações centradas nas medições e nas relações de luminância (Figura 2).

No entanto, esta não é a forma como a indústria de iluminação tradicionalmente trabalha, e também não é a forma como os lighting designers calculam e verificam seus projetos – a indústria de iluminação e os lighting designers tradicionalmente trabalham com iluminâncias. Mas é importante ter em mente que as recomendações de iluminância só são adequadas se os acabamentos seguem as refletâncias sugeridas e as distribuições de luz são equilibradas.

Testes têm demonstrado que uma gama de iluminância 200 a 500 lux vertical sobre o rosto do participante, com uma meta de 450 lux verticais, fornece iluminação suficiente para uma boa imagem da câmera.

Deve-se manter a iluminância média nas paredes dentro de 200 a 400 lux verticais com uma relação de uniformidade de 1.5:1 em toda a superfície da parede atrás dos participantes. O teto deve ter uma luminância máxima de 850 Cd/m² e uma luminância mínima de 15 Cd/m², em particular se o limite máximo é capturado dentro do campo de visão da câmara (Figura 3).

Acabamentos

Os lighting designers precisam compreender o acabamento no ambiente arquitetônico para estabelecer adequadamente os níveis de luz, assim como as técnicas de iluminação para um determinado espaço. Em ambientes de videoconferência isto se torna ainda mais crítico. É importante que os acabamentos das paredes proporcionem reflexões de 40% a 60%. Cinzas, azuis e malvas resultam muito bem para acabamentos de paredes, pois são neutros para muitos tons de pele e relações de luminância. Deve se evitar o preto, laranja, amarelo, verde e vermelho nas paredes. Nada de pequenas listras ou padrões que resultem em uma imagem confusa produzida pela câmera. Também se

devem evitar acabamentos especulares e quadros brancos, buscando-se os tons pastéis, preferencialmente opacos.

O acabamento do piso deve ter menos de 60% de refletância e a mesa deve ter entre 20% e 60% de refletância (Figura 4). Se a mesa tiver muita reflexão, isto causará um destaque luminoso sob o queixo dos participantes, o que acarretará uma visão fantasmagórica semelhante ao de uma lanterna mantida sob o queixo em um acampamento. Em compensação, se a mesa for demasiado escura, a falta de reflexão irá exagerar qualquer sombra abaixo do nariz e do queixo.

Todas as janelas devem ter cortinas de blackout, com um acabamento interior que corresponda à recomendação de reflexão para todas as outras paredes internas. É importante que não existam frestas de luz externa, por onde possa entrar a luz do sol.

Parametrização de soluções

A parametrização de soluções apresentada na Figura 4 atende perfeitamente os ambientes exclusivos para videoconferências. No entanto, a tendência do mercado é seguir para a integração de grupos, nas atividades de videoconferências. Desta forma, uma parte do grupo se reúne em um local, e a outra parte em outro local, ambos interligados pelo sistema de videoconferência. As figuras desta matéria apresentam esquematicamente a situação de uma sala de reunião, que também suporta o ambiente de videoconferência.

Para aumentar a profundidade de foco da câmera, de forma a manter todos os rostos em foco – no caso de



Figura 3 - Gamas de iluminâncias em ambientes recomendadas para videoconferência.

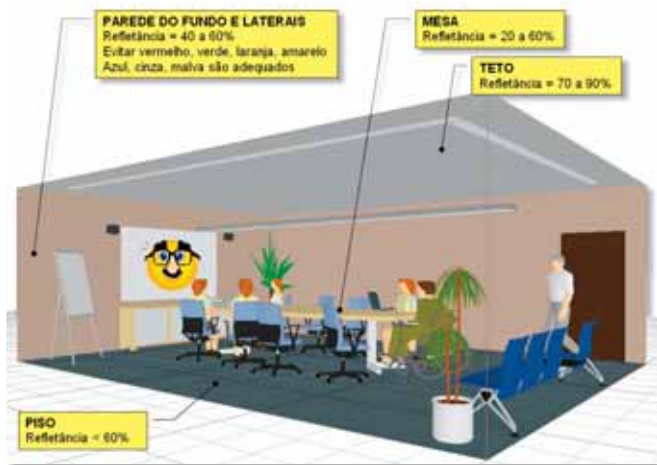


Figura 4 - Refletâncias para acabamentos em ambientes recomendadas para videoconferência.

Figura 5 - No caso de mesas compridas, a luminária pendente Indelpla PLIN 3380 2x32W, de luz direta-indireta, atende as necessidades de luz principal de modelagem e de luz de enchimento, além de proporcionar condições para que a câmera trabalhe com boa profundidade de foco, mantendo todos os rostos em foco.

mesas compridas em que a câmera é colocada próxima a uma das extremidades da mesa – a quantidade de luz deve ser elevada.

Neste tipo de ambiente fica difícil a realização, tanto da iluminação principal de modelagem como da iluminação de enchimento, conforme a parametrização apresentada na Figura 1. A solução é optar para a solução alternativa, com o emprego de sistemas de iluminação direta/indireta para atender a essas finalidades. Uma luminária pendente de luz direta-indireta apresenta-se como uma excelente solução para estes casos, pois também atende perfeitamente as demais necessidades de iluminação da sala, reduzindo a quantidade total de luminárias e simplificando os controles necessários no ambiente (Figura 5).

A luz de fundo continua seguindo o mesmo esquema de wall washers fluorescentes lineares.

Controles de iluminação e integração AV

A flexibilidade dos sistemas de iluminação de videoconferência é importante. Principalmente se o ambiente é utilizado para outros fins, como por exemplo, sala de reunião.

A fim de controlar com eficácia e equilíbrio a iluminação em um ambiente de videoconferência, um sistema de controle de iluminação torna-se uma exigência. Controles de iluminação podem ser usados, tanto com capacidade de comutação, como de dimerização. Obviamente, sistemas de dimerização fornecem mais ajustes para apresentações, apresentador ou palestrante único, bem como reuniões de grupo ou eventos especiais. Voltamos a lembrar que não deve ser utilizada iluminação incandescente (incluindo halógena e dicroica), muito menos com dimerização. Os controles de iluminação devem ser especificados em conjunto com os sistemas de iluminação para que sejam coerentes.

Foi visto anteriormente que as parametrizações de luminância sugerem que muitos ajustes podem ser necessários para equilibrar os níveis entre luz entre o



primeiro plano e o plano de fundo. Além disso, os níveis de iluminação do primeiro plano podem precisar ser ajustados, de forma significativa, para garantir que os participantes de diferentes tons de pele e cores de roupa sejam todos mostrados adequadamente na tela. Essa flexibilidade somente pode ser alcançada através da existência de um sistema de controle adequado.

Qualquer luminária dedicada a funções de videoconferência deve ser controlada independentemente e ser claramente identificada ou comandada por pessoal autorizado. Adicionalmente, as componentes de luz direta e indireta das luminárias, se possível, também devem ser controladas separadamente. Dependendo do grau de complexidade e do nível da experiência dos usuários da sala os controles podem variar de interruptores e dimmers fluorescentes manuais a sistemas pré-ajustados com múltiplas cenas, com tecnologia DALI (Interface de Iluminação com Endereçamento Digital), por exemplo.

Como toda a iluminação restante da sala de reunião, as luminárias da videoconferência devem se desligar automaticamente quando a sala estiver desocupada. ◀



Wilson Teixeira
é Engenheiro Eletricista e de Segurança, Mestre em Arquitetura pela FAU/UFRJ e Doutor em Engenharia pela COPPE/UFRJ. Professor de pós-graduação e consultor, possui mais de 38 anos de experiência em Facility Management. É autor de trabalhos técnicos e palestras apresentadas em congressos nacionais e internacionais, e artigos publicados em revistas técnicas.