



Foto: Divulgação Reeme

Avenida dos Bandeirantes (São Paulo).

# Iluminação Viária

Por Cláudia Cavallo

Estamos no caminho certo?

A iluminação de vias públicas tem vital importância, quando o assunto é eficiência energética. O bom resultado de um trabalho neste campo deve ser um balanço, um equilíbrio entre critérios técnicos e estéticos, considerando-se as peculiaridades de cada região. Até que ponto, por exemplo, é operacionalmente viável a adoção de conceitos que caem com uma luva a cidades européias?

O Engenheiro e Doutor Elvo Calixto Burini Jr. é pesquisador do Instituto de Energia e Eletrotécnica da Universidade de São Paulo (IEE/USP), considerado um dos maiores estudiosos e referência em assuntos relacionados com iluminação viária. É participante atuante do COBEI/ABNT e convidado por *NOTÓRIO SABER* a participar da revisão da NBR 5101 - Iluminação Pública - Procedimentos, Coordenador da Divisão 4 - Iluminação para Sinalização e Transporte da CIE-Commission Internationale De L'Eclairage/Brasil. Ele responde, nesta entrevista, por *e-mail*, a alguns dos principais questionamentos sobre Qualidade X Quantidade de luz da iluminação viária no Brasil.

**Lume Arquitetura:** A redução do consumo de energia é uma necessidade urgente. No que diz respeito a metrópoles, esta redução é obtida apenas com trocas de lâmpadas e instalação de sistemas fotoelétricos? Há outros recursos para redução de energia? Alguma nova tendência ou proposta?

**Elvo Calixto Burini:** Quando existe espaço para a redução do consumo energético de um bem, esta redução deve ser feita sem a alteração do produto final ou seja, é a intensidade energética (energia agregada) que será reduzida.

Energia é fator condicionante na história e evolução dos iluminantes artificiais. Não faz muito tempo que o denominado "apagão" ocorreu e, com ele, o efeito da falta

de uniformidade, devido aos desligamentos de pontos de luz, pôde ser apreciado por olhos humanos. Se a nossa sensibilidade visual pudesse ficar adaptada como a dos felinos ou de uma coruja, talvez o resultado da impressão tivesse sido diferente.

Sem querer entrar na discussão sobre os patamares das tarifas de energia praticados atualmente, a geração de energia elétrica requer investimentos cada vez mais elevados, além das inevitáveis interferências ao meio ambiente.

Para completar a construção deste cenário de fundo, é necessário, ainda, fixar o intervalo de tempo para análise e fazer considerações sob o ponto de vista de cada ator envolvido. No período de ponta do sistema (carga elétrica máxima diária), qualquer diminuição admissível desta terá efeito benéfico, quer seja por simples desligamento de carga, quer seja por redução parcial no seu consumo, tanto no lado da demanda quanto para garantir a estabilidade do sistema. Nas demais condições de carga, diferente da máxima, como durante a madrugada, qualquer diminuição admissível no consumo da energia elétrica contratada pode resultar em perda de faturamento/receita. Talvez este seja um ponto a ser equacionado para avançarmos na redução do consumo de energia elétrica da iluminação viária. Ter-se-ia um funcionamento dinâmico quanto à luz fornecida.

Caminho diferente talvez possa emergir de avaliação sobre a utilização, no futuro, de outro energético - como o gás natural -, alternativa que também permitirá desenvolvimento/envolvimento da nossa capacitação técnica.

A iluminação viária deve ser considerada um sistema no qual tanto os equipamentos quanto o modo escolhido para seu funcionamento representam uma das partes. Todos os

seus usuários e certas propriedades das superfícies de interesse, como a própria via, necessariamente, devem ser considerados para completar este sistema referido. Quanto maior a refletância da superfície da via (comparando asfalto, que é mais escuro, e concreto, que é mais claro) maior quantidade de luz útil poderá estar disponível ao usuário, ou melhor, quantidade equivalente de luz, mas com menor potência instalada e consumo energético.

Existem três grupos de critérios para balizar o projeto de iluminação viária: aquele com base no conceito de iluminância (atualmente fixado na norma técnica do Brasil); conceito de luminância (pretendido para integrar a revisão, em curso, da NBR 5101, 1992); e com base em visibilidade. Nos EUA, a busca por aprimoramento ao procedimento utilizado para visibilidade, recentemente, conduziu à uma nova proposta na qual está inclusa a simulação da presença de um usuário ao lado da via.

**Lume Arquitetura: Como vem sendo feita a iluminação viária nas grandes cidades? Estamos no caminho certo?**

**Elvo Calixto Burni:** Na decisão pelo caminho possível, geralmente, não

*“Existem três grupos de critérios para balizar o projeto de iluminação viária: iluminância, luminância e visibilidade. Com relação a esta última, nos EUA, está inclusa a simulação de um usuário ao lado da via.”*

ficam explicitadas todas as condições de contorno consideradas. Em teoria é possível dizer que tendências globais (foram e) estão sendo acompanhadas, ao menos à certa distância. Na maioria dos casos, o estabelecimento do ponto de luz é feito a partir do poste (parte estrutural da rede elétrica). Como a distância entre postes contíguos venha sendo definida exclusivamente devido a esforços mecânicos, o projetista fica atado em relação a este grau de liberdade. A distribuição lateral de intensidade luminosa de equipamentos normalizados (NBR 10304, 1988 e NBR 10672, 1989), geralmente, possui valor máximo na direção da nadir (zero grau: "no pé do poste" e não a partir de 65 graus, como preconiza a literatura,



Avenida Beira Mar (Rio de Janeiro).

Foto: Divulgação Repume

## Lume Arquitetura. Para ficar entre os melhores, só tendo acesso à melhor informação.

*A qualidade da informação de Lume Arquitetura é o que a destaca como a melhor revista brasileira para profissionais de iluminação. Textos agradáveis, de fácil compreensão, ilustrados com belas fotos e imagens, abordam assuntos técnicos e estéticos, elementos fundamentais para o bom resultado de um projeto luminotécnico. Assine Lume Arquitetura. Você vai ficar sempre muito bem informado.*



Central Lume de Assinaturas  
(11) 3801 3497

assinaturas@lumearquitectura.com.br  
ou no nosso site: [www.lumearquitectura.com.br](http://www.lumearquitectura.com.br)

**L U M E**  
ARQUITETURA

A melhor informação sobre iluminação

Zack, A.; Benson, E.D., June 1949). Não existe instalação do tipo VSAP-Vapor de Sódio Alta Pressão e predomina VMAP - Vapor de Mercúrio Alta Pressão (ainda que sob mudança para VSAP). A manutenção geralmente ocorre após o ponto de luz tornar-se inoperante, e está limitada à troca de elementos. Na maioria dos casos, a migração que ocorre para a tecnologia VSAP - Vapor de Sódio Alta Pressão também está trazendo questionamentos, por parte da população, sobre os níveis de iluminância que são recomendados para vias.

No Brasil, a tecnologia VSAP está demandando níveis de iluminância superiores aos da tecnologia substituída, VMAP, nas superfícies horizontais e está ocorrendo aumento significativo da luz em superfícies verticais (fachadas das construções lindeiras). Isto remete-nos a temas como medições em campo: que patamares ou níveis e que tipo de iluminação (VMAP, MVM-Multi Vapores Metálicos, VSAP ou VSBP); quais devem ser as zonas de influência da iluminação viária de modo a evitar perturbações, inclusive na sinalização... em suma, é necessário melhorar nosso conhecimento sobre necessidades básicas de projetos para iluminação de países em desenvolvimento.

A prioridade está dedicada às vias para veículos automotores, locais relevante devido às velocidades elevadas envolvidas e conseqüentes reduzidos períodos para resposta, porém, nas circunstâncias atuais as outras vias (pedestres, ciclistas...) também necessitam atenção por parte dos projetistas e responsáveis pela iluminação.

Outro ponto importante são as zonas de influência da iluminação artificial em exteriores (como a viária), que devem ser fixadas a partir de critérios a serem estudados. Este ponto deve ser tratado em conjunto com a classificação de equipamentos, em relação à emissão

*“A prioridade está dedicada às vias para veículos automotores, mas as outras vias (pedestres, ciclistas...) também necessitam de atenção por parte dos projetistas e responsáveis pela iluminação.”*

luminosa, devido ambos terem ligação direta ao tema poluição luminosa (Schreuder, D. A., 1997).

Mesmo quando a avaliação da qualidade de um sistema de iluminação viária, em campo, venha a ser feita com base em dados coletados de medições físicas, seja o sistema Vapor de Sódio Alta Pressão ou outro, a prioridade deve estar no atendimento a necessidades reais do ponto de vista dos usuários.

**Lume Arquitetura: E nas pequenas cidades? Não levando em conta a questão da "vontade política", porque esta é uma outra discussão, o que é tecnicamente correto e indicado fazer, dentro da limitação orçamentária que, em geral, possibilita muito pouco ou quase nenhum investimento?**

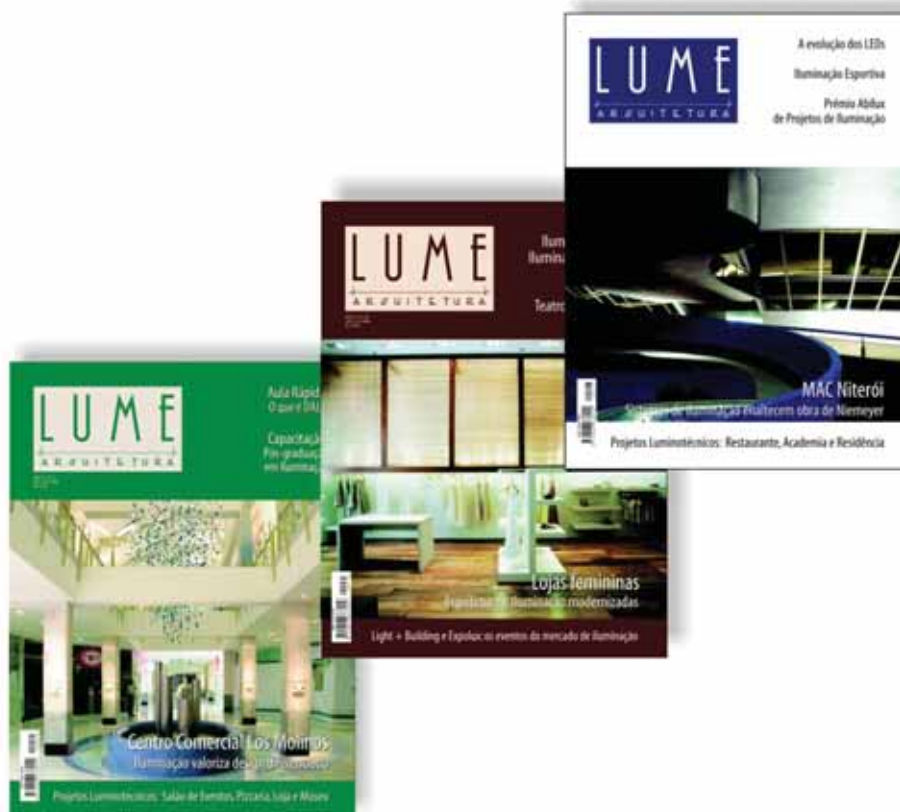
**Elvo Calixto Burlini:** Em iluminação viária, talvez uma diferença relevante esteja na existência de um maior número de vias exclusivas nas grandes cidades, enquanto nas pequenas cidades prevalecem vias com tráfego misto e, portanto, um maior número de áreas de "conflito" ou risco. Algumas classes dos consumidores de energia elétrica, em certas cidades brasileiras, compulsoriamente, passaram a ser cobrados pelo custeio da chamada iluminação pública. Mesmo que o valor unitário deste custo possa ser considerado, por alguns, em patamar tolerável,



Anuncie

## Lume Arquitetura. Os melhores clientes são os que têm acesso à melhor informação.

*Um profissional bem informado reconhece o que é tradição, sem ter medo do novo. Conhecimento é poder. Por isso, Lume Arquitetura é lida pelos melhores profissionais do mercado. São arquitetos, lighting designers, engenheiros, pessoas interessadas em conhecer o produto ou serviço que você tem a oferecer. Anuncie em Lume Arquitetura e ganhe visibilidade na melhor revista do segmento de iluminação.*



Publicidade Lume Arquitetura

(11) 3801 3497

publicidade@lumearquitetura.com.br

ou no nosso site: [www.lumearquitetura.com.br](http://www.lumearquitetura.com.br)

LUME  
ARQUITETURA

A melhor informação sobre iluminação

## Lume Arquitetura. Para ficar entre os melhores, só tendo acesso à melhor informação.

*A qualidade da informação de Lume Arquitetura é o que a destaca como a melhor revista brasileira para profissionais de iluminação. Textos agradáveis, de fácil compreensão, ilustrados com belas fotos e imagens, abordam assuntos técnicos e estéticos, elementos fundamentais para o bom resultado de um projeto luminotécnico. Assine Lume Arquitetura. Você vai ficar sempre muito bem informado.*



Central Lume de Assinaturas  
(11) 3801 3497

assinaturas@lumearquitectura.com.br  
ou no nosso site: [www.lumearquitectura.com.br](http://www.lumearquitectura.com.br)

**L U M E**  
ARQUITETURA

A melhor informação sobre iluminação

aproximadamente US\$ 1 (setor residencial) e US\$ 4 (setor comercial), ainda é bastante limitado o instrumental desenvolvido e disponível para a sociedade poder aferir algum patamar de qualidade pelo desembolso referido. Também estão em número reduzido as municipalidades no Brasil que possuem pessoal técnico dedicado e treinado para atuar na área de iluminação viária. Portanto, o argumento sobre limitação orçamentária foi deslocado.

Um postulado básico, em iluminação viária, reside em existir diferença apreciável entre a luminância da superfície de fundo (que pode ser a via) e do objeto relevante ou considerado.

*“Uma diferença entre pequenas e grandes cidades é a existência de um maior número de vias exclusivas nas metrópoles, enquanto no interior prevalecem vias com tráfego misto e, portanto, maior número de áreas de risco.”*

Também urge reduzir (se possível controlar) ofuscamentos, fazendo chegar aos usuários não somente luz, mas luz qualificada, isto é capaz de prestar-lhes informação útil (tecnicamente, contraste de luminâncias), ou seja, visibilidade. Modelos para consideração do desempenho visual humano estão disponíveis (Adrian, W., 1987 e 1989; Lecocq, J., 2000) e têm sido aplicados em iluminação de vias (Bacelar, A. et al., 1999).

Estes são tópicos importantes a serem considerados na busca pelo estabelecimento de um sistema de

iluminação que atenda necessidades básicas de seus usuários.

**Lume Arquitetura: Os modernos conceitos sobre iluminação pública vêm de países europeus. Estes países têm climas, comportamento, realidade operacional e econômica bastante diferentes do que temos no Brasil. No que diz respeito à iluminação viária, sob que aspectos os conceitos adotados no Exterior nos servem e em que outros aspectos eles devem ser adaptados?**

**Elvo Calixto Burini:** A sensibilidade visual dos brasileiros, conforme situação luminosa presente no meio não pode ser muito diferente dos europeus, africanos ou norte-americanos, porém diferenças culturais e econômicas ocorrem nas rotinas de manutenção dos equipamentos, bem como da superfície das vias e devem ser sempre muito bem avaliadas, principalmente antes de serem "tropicalizadas". Infelizmente isto não é uma prática usual. O processo de adaptação deveria ser função de comissões de estudo independentes tecnicamente, porém comprometidas com as necessidades do país. Tanto os conceitos de luminância e visibilidade quanto o controle de ofuscamento deveriam ser mais estudados (Ewing, J.L.; Keck, M.E., 1978), entendidos e utilizados em documentos normativos (IESNA, RP-08-00, 2000).

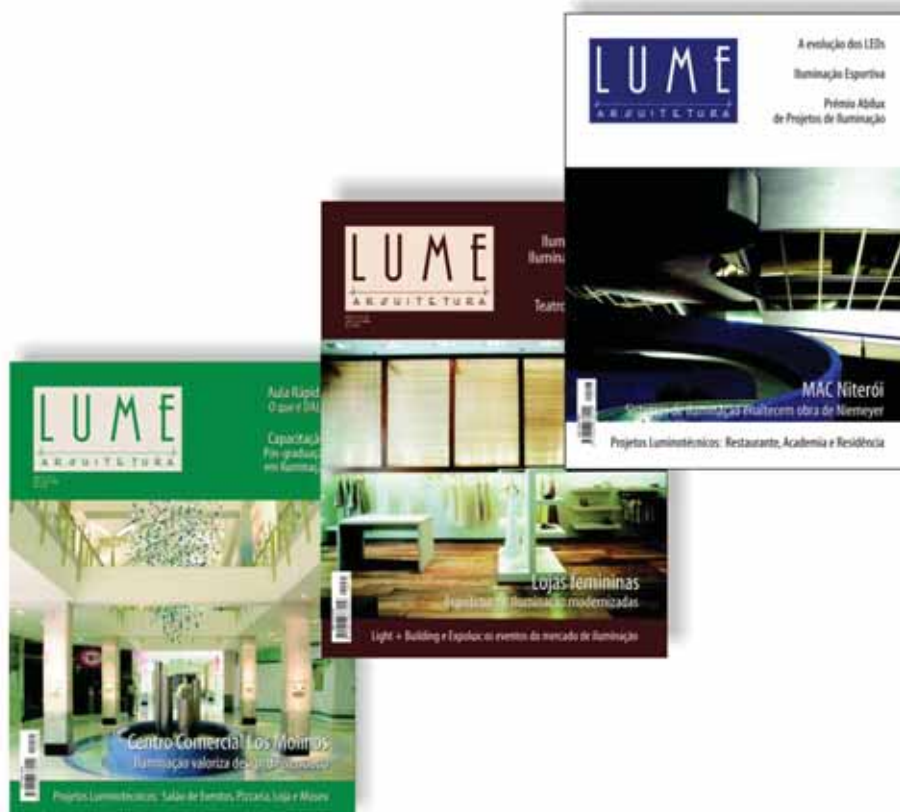
**Lume Arquitetura: O fato de que os brasileiros precisam de "mais luz" para sentirem maior conforto visual deve ser respeitado? Ou em prol da redução de consumo, deve-se manter os níveis necessários e deixar que a população se adapte?**

**Elvo Calixto Burini:** Um outro princípio (uso racional da energia), redução no consumo deve ser realizado sem degradação significativa do conforto e serviço prestado. Talvez em lugar de: "...

Anuncie

## Lume Arquitetura. Os melhores clientes são os que têm acesso à melhor informação.

*Um profissional bem informado reconhece o que é tradição, sem ter medo do novo. Conhecimento é poder. Por isso, Lume Arquitetura é lida pelos melhores profissionais do mercado. São arquitetos, lighting designers, engenheiros, pessoas interessadas em conhecer o produto ou serviço que você tem a oferecer. Anuncie em Lume Arquitetura e ganhe visibilidade na melhor revista do segmento de iluminação.*



### Publicidade Lume Arquitetura

(11) 3801 3497

publicidade@lumearquitetura.com.br

ou no nosso site: [www.lumearquitetura.com.br](http://www.lumearquitetura.com.br)

LUME  
ARQUITETURA

A melhor informação sobre iluminação



# Assine

## Lume Arquitetura. Para ficar entre os melhores, só tendo acesso à melhor informação.

A qualidade da informação de Lume Arquitetura é o que a destaca como a melhor revista brasileira para profissionais de iluminação. Textos agradáveis, de fácil compreensão, ilustrados com belas fotos e imagens, abordam assuntos técnicos e estéticos, elementos fundamentais para o bom resultado de um projeto luminotécnico. Assine Lume Arquitetura. Você vai ficar sempre muito bem informado.



Central Lume de Assinaturas

(11) 3801 3497

assinaturas@lumearquitectura.com.br

ou no nosso site: [www.lumearquitectura.com.br](http://www.lumearquitectura.com.br)

**LUME**  
ARQUITETURA

A melhor informação sobre iluminação



Foto: Divulgação Repume

Teleporto (Rio de Janeiro).

deve-se manter os níveis necessários...”, devêssemos buscar quais são os níveis suficientes.

Novamente, a resposta pode depender de vários fatores, estando o principal deles ligado ao ser humano. Aqueles que estão localizados na faixa equatorial do planeta, durante período diurno, possuem maior possibilidade de ficarem submetidos e adaptados a uma maior exposição (quantidade) de luz, em relação àqueles das regiões além dos trópicos. O sistema visual humano é extremamente flexível quanto adaptação a luminância, desde a mais tênue, como de uma estrela distante, até fontes muito intensas, e degrada com o passar dos anos de vida. Estatísticas de Espanha (Belosc, F., 1997) indicam maior número de atropelamentos para a faixa etária a partir dos 65 anos. No período noturno, luminância da via, em torno ou superior a 3 nit não trará qualquer melhoria aos usuários, podendo ser considerado desperdício de recurso (energia).

Atualmente, dispomos de tecnologia e capacitação para conhecer (e controlar) a refletância difusa do pavimento viário (Burini, E. C., 2002). Não apenas o desempenho de um sistema de iluminação deveria ser acompanhado ao longo do tempo, a população deve ser consultada sempre para que conhecimento sobre a efetividade de um projeto viário preconizado possa ser buscado.

**Lume Arquitetura: A otimização da iluminação viária reduz realmente o**

*“O processo de adaptação de ‘conceitos importados’ deveria ser função de comissões de estudo independentes tecnicamente, porém comprometidas com as necessidades do país.”*

índice de acidentes ou, uma vez que uma área melhor iluminada gera maior sensação de segurança para o motorista, ele se torna menos prudente ou cauteloso?

**Elvo Calixto Burini:** Pesquisadores na Noruega (Assum, T.; Bjørnskau, T.; Fosser, S.; Sagberg, F., 1999) apresentaram resultado que indica haver compensação, por parte dos motoristas, em relação à iluminação, isto é, sob maior iluminação os mesmos reduzem a sua concentração e aumentam a velocidade. A hipótese por eles lançada, inicialmente - maior nível de iluminação possibilitaria reduzir acidentes - teve de ser rejeitada. Ao menos naquele país, não pode ser verificada "compensação ao risco". Alguns defendem a opção da ausência de iluminação artificial, em lugar de uma iluminação deficiente ou ruim. ◀



Elvo Calixto Burini Jr.

*Nota: O autor pretende apresentar abordagem mais extensa, sobre alguns dos pontos abordados neste artigo denominado "A iluminação preconizada pela NBR 5101", que foi aceito para ser apresentado (no tema: A iluminação e sua influência na qualidade de vida) na VII Conferência Pan-Americana de Iluminação - LUX AMÉRICA 2004, a ser realizada de 24 a 27, agosto, Lima, Peru.*

Avenida Rebouças  
(São Paulo).



Foto: Jussara Marton

# Assine

## Lume Arquitetura. Para ficar entre os melhores, só tendo acesso à melhor informação.

*A qualidade da informação de Lume Arquitetura é o que a destaca como a melhor revista brasileira para profissionais de iluminação. Textos agradáveis, de fácil compreensão, ilustrados com belas fotos e imagens, abordam assuntos técnicos e estéticos, elementos fundamentais para o bom resultado de um projeto luminotécnico. Assine Lume Arquitetura. Você vai ficar sempre muito bem informado.*



**Central Lume de Assinaturas**  
(11) 3801 3497

assinaturas@lumearquitetura.com.br  
ou no nosso site: [www.lumearquitetura.com.br](http://www.lumearquitetura.com.br)

# LUME

ARQUITETURA

A melhor informação sobre iluminação