

Jardim de Inverno: Estético ou Fotossintético?

Por Gilberto José Corrêa da Costa

O jardim de inverno contribui com a integração do ambiente natural ao artificial. Na foto, jardim interno do showroom da Ella Iluminação – SP

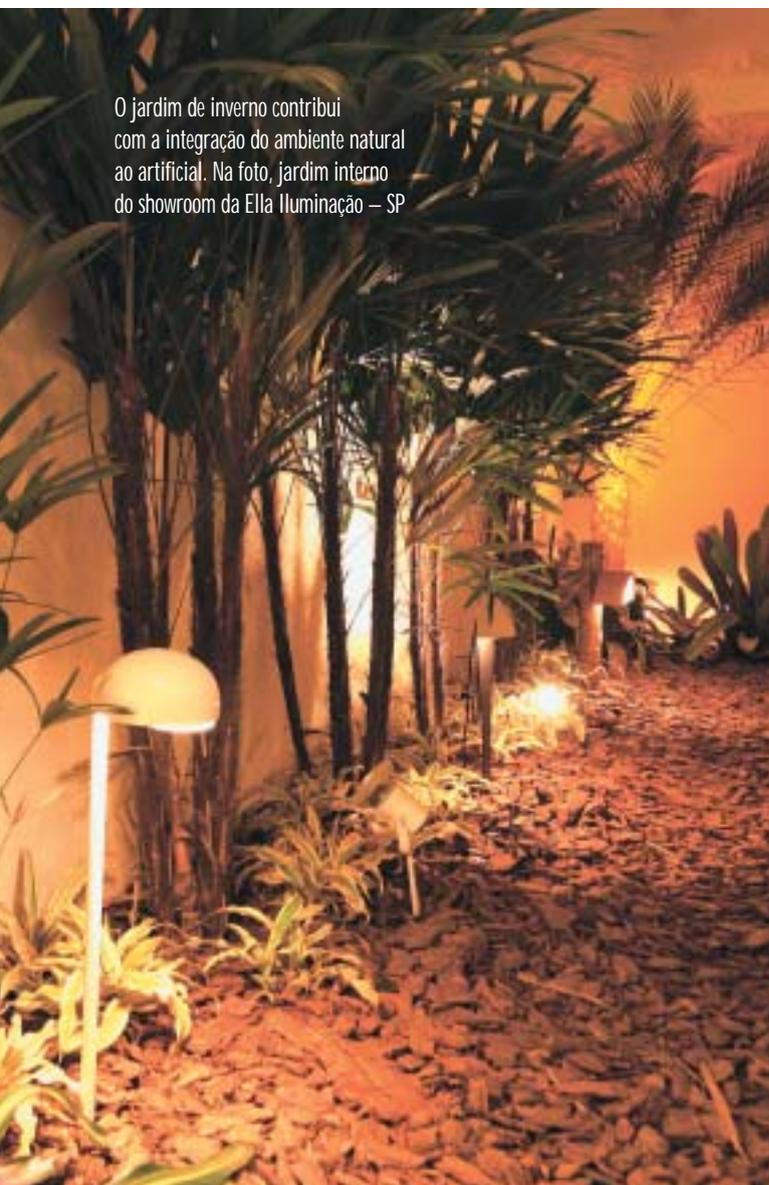


Foto: Victor Almeida

O tema paisagismo é amplo, atendendo não apenas à vegetação, mas também à iluminação externa de monumentos, estátuas, fontes e urbanização de praças. Em geral as atenções serão sobretudo de natureza estética, mas casos particulares exigirão uma análise sob o ponto de vista fotossintético, como os jardins de inverno que estão internos às construções.

Os denominados jardins de inverno, inseridos em ambientes fechados, são uma versão extremamente interessante de paisagismo. Consistem na implantação de uma vegetação que irá influenciar a emoção do ser humano, cercado por materiais decorativos, mas sem vida. Desta forma, o jardim de inverno irá contribuir esteticamente com a integração do ambiente natural ao artificial. Mas, nem sempre estes jardins apresentam as condições ideais de luz, sob o ponto de vista do vegetal. Desta maneira o paisagista deverá ter um mínimo de conhecimento das condições necessárias à vida da planta.

Estudos sobre a fotossíntese

Uma planta precisa, para a manutenção de sua vida, de algumas condições indispensáveis. Dentre elas a temperatura, os sais minerais dissolvidos na água, o oxigênio e o dióxido de carbono, presentes no ar. Com esta matéria inorgânica, usando a energia solar, ela realiza o processo conhecido por fotossíntese, que em resumo consiste numa reação química: gás carbônico + água + luz \Rightarrow luz solar \Rightarrow oxigênio + matéria orgânica + energia química. O processo não é tão simples assim e hoje a fisiologia vegetal já identificou mais de cinquenta reações químicas atuantes.

Em 1880 o botânico alemão Engelmann demonstrou que a alga *Spirogyra*, quando submetida à decomposição da luz solar, apresentava uma maior concentração de bactérias para

as radiações azuis e vermelhas, e reduzida para as radiações verdes. Engelmann concluiu que as clorofilas apresentavam pigmentos fotoreceptivos¹. Com o advento da luz artificial os botânicos passaram a usá-la como uma fonte energética para a fotossíntese.

Em 1972, tomando por base várias pesquisas anteriores, McCree, da Universidade do Texas, nos Estados Unidos, em *The action spectrum, absorbance and quantum yield of photosynthesis in crop plants* (McCree, 1972, p.191-216), conseguiu estabelecer o espectro de ação resultante da fotossíntese. O trabalho resultante está apresentado na Figura 1 e inclui a colaboração de outros pesquisadores. Em princípio, mostra claramente que o vegetal superior aproveita a luz em uma faixa muito próxima da humana. Entretanto, convém destacar o fato de que uma planta não tem sensação de cor. A sensação de cor é própria dos seres humanos e de alguns animais. Desta forma, vale dizer que a experiência realizada por McCree foi brilhante ao detectar os limites e a relatividade da sensibilidade da planta à energia da radiação e revelar uma forte diferença entre o comportamento visual e o do vegetal. O exame detalhado dos limites da curva de eficiência espectral relativa (Figura 1) revela que, para comprimentos de onda inferiores a 310 nm (faixa do UV-A), haverá prejuízos para o vegetal e que, para limites superiores a 780 nm (IV-A), a energia produzida pelos fótons é insuficiente para desencadear a fotossíntese.

Desprezando neste artigo as análises que podem ser estabelecidas quanto às questões ligadas à fisiologia vegetal, é interessante verificar como os jardins de inverno podem ser iluminados sob os aspectos estético e fotossintético. A base está na curva de McCree, sob o ponto de vista da fotossíntese, e na curva da eficácia luminosa espectral para o ser humano, definidora do comportamento da retina para o observador padrão, conhecida como $V(\lambda)$ em formato de sino, cujas diferenças estão apresentadas na Figura 2. Maiores detalhes podem ser obtidos em *The phytometric system: a new concept of light measurement for plants* (Costa e Cuello, 2003, p. 34-42), que propõe, a nível internacional, o sistema fitométrico, como um sistema de unidades completo, com similaridade com o fotométrico, mas específico para a produção de plantas.

Sager et al., 1988 - Transactions ASAE 31(6) Fig. 1, p.1883

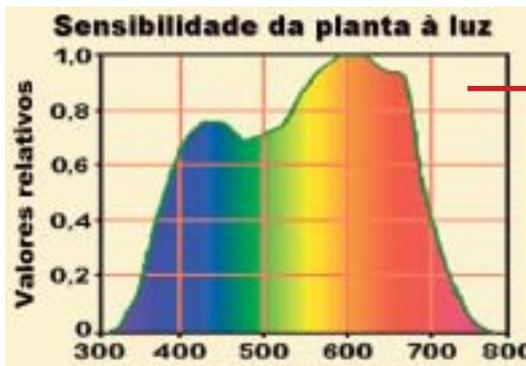


Figura 1: Estudo de K.J. McCree, que conseguiu estabelecer o espectro de ação resultante da fotossíntese.

Entre a estética e a ecologia

A pergunta que o paisagista deve fazer quando cria um jardim de inverno é se este tem condições de atender simultaneamente às necessidades de visão do homem e de fotossíntese para a planta.

Um jardim de inverno inserido numa região de luz insuficiente propicia uma beleza adicional quando iluminado através de luz artificial. Isso se deve ao fato de que este ambiente mais iluminado do que a média do ambiente que o circunda se destacará sob o ponto de vista visual. Os usuários do ambiente geral se sentirão satisfeitos, pois serão despertadas emoções com a natureza diferenciada, contrastante com o recinto e mobiliário. Sua validade é evidente para ambientes residenciais, de trabalho e comerciais (como um restaurante e com a vegetação temática própria ao seu cardápio).

O dilema do paisagista será o de como poderá implantar uma iluminação artificial que atenda a todos estes quesitos. A solução está em verificar a distribuição espectral da luz artificial,

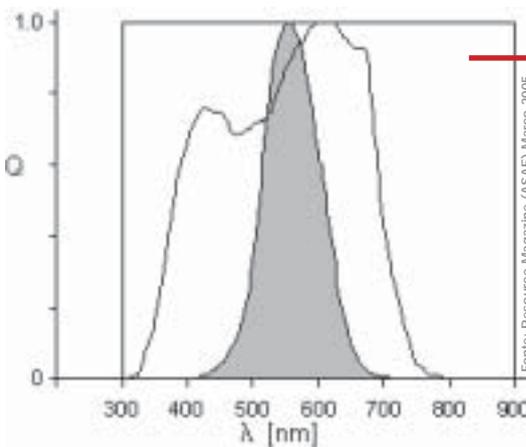


Figura 2: Curva da eficácia luminosa espectral para o ser humano, definidora do comportamento da retina para o observador padrão.

¹ O experimento de Engelmann não é fácil de ser reproduzido, mas é uma demonstração clássica caracterizando pela primeira vez a necessidade da qualidade luz para que as plantas façam a fotossíntese.

“A pergunta que o paisagista se deve fazer quando cria um jardim de inverno é se este tem condições de atender simultaneamente às necessidades de visão do homem e de fotossíntese para a planta.”

o que poderá ser obtido com a escolha da lâmpada mais adequada.

Por que lâmpadas de vapor metálico?

A luz adequada não deverá transmitir calor e, ao mesmo tempo, apresentar um espectro para radiações azuis e vermelhas. As lâmpadas de multivapores metálicos com tubos de descarga cerâmicos preenchem adequadamente esta condição. A curva relativa de eficácia espectral fotossintética mostra que o uso de filtros verde pode realçar a vegetação sob o ponto de vista humano, mas pouco contribui para a fotossíntese, visto que a planta, sendo verde, naturalmente tem uma facilidade maior de absorção nessa faixa do espectro. A idéia é que ao usar esta luz é necessário complementá-la com outra de amplo es-

pectro, coordenando com o tempo de duração da iluminação para atender ao fotoperíodo.

Os fabricantes tradicionais (Philips, Osram, GE e Sylvania) fabricam lâmpadas para fotossíntese, que recebem nomes-fantasia segundo o fabricante. Estas lâmpadas são semelhantes às fluorescentes, com radiações energéticas maiores na faixa dos azuis e vermelhos. São lâmpadas caras empregadas em fitotrons (câmaras de crescimento vegetal) para estudos genéticos e, em geral, estão associadas com lâmpadas fluorescentes luz do dia (metade de uma e metade de outra). São lâmpadas específicas para trabalhos de pesquisa.

Há também a possibilidade de usar LEDs de potência, mas o estudo ainda está em pesquisa. O Dr. Cuello realiza pesquisas na Universidade do Arizona, em Tucson, uma vez que está estudando um fitotron sob o aspecto da luz para ser colocado na nave interplanetária que irá a Marte até 2018 (época mais favorável para uma viagem até Marte).

As estufas industriais para produção de flores e de produtos de horticultura usam lâmpadas vapor de sódio de alta pressão, pois contribuem com uma radiação amarelada, sendo a azul fornecida pela luz solar. Estas lâmpadas são acionadas antes do alvorecer, mantendo-se acesas dependendo das condições de luz do dia, e ao escurecer, de maneira que o fotoperíodo (incluindo a luz solar) dure 16 horas aproximadamente. Algumas vezes as floriculturas também utilizam luz fluorescente.

O dilema do paisagista é como implantar uma iluminação artificial que atenda a todos os quesitos necessários. A solução está em verificar a distribuição espectral da luz artificial, o que poderá ser obtido com a escolha da lâmpada mais adequada.

Mangal das garças
Belém — PA
Paisagismo:
Rosa Grená Kliass
Proj. Iluminação: Paulo
Rodrigues dos Santos



Foto: Octávio Cardoso

Por que então recomendar vapor metálico? Porque sob o ponto de vista de eficiência energética é o mais interessante. É uma luz com espectro amplo, salientando os vermelhos e os azuis e é agradável ao ser humano. Também poderiam ser usadas lâmpadas fluorescentes luz do dia. Creio que a combinação de lâmpadas vapor metálico com alguma outra (mesmo vapor de sódio) dará o destaque necessário sob o ponto de vista humano e do vegetal. De qualquer maneira, é interessante que o paisagista discuta com um floricultor de qualidade sobre o tema e leia *Produção Comercial de Plantas Ornamentais* (Atelene, 2000), um livro simples e prático, destinado a auxiliar os floricultores. Já imaginou como agradaria aos clientes um restaurante vegetariano com um pequeno jardim produzindo alfaces sob o processo hidropônico?

Fotoperíodo

Existem plantas que têm a necessidade de maior duração de luz do que outras e, portanto, ao escolher estas plantas é interessante tratar com um especialista que indique as espécies de dias longos ou curtos, preferencialmente implantando vegetação de apenas uma condição de luz diária. Uma planta normalmente necessita da ordem de 16 horas de luz, incluindo, nesse período, a luz solar.

Quem tem um jardim de inverno pode verificar se há necessidade de complementar com luz artificial naqueles dias nublados, com pouco sol. A luz é importante como meio de prevenção de doenças às plantas e, por isso mesmo, deve ser observada a sua necessidade. Na verdade, a floração poderá depender do fotoperíodo e da presença ou não de um flash de luz durante a noite. É um tema de alta especialização. A questão do fotoperíodo e do nível de iluminação é, assim, uma questão de prevenção a doenças.

Veja bem, no jardim de inverno as plantas estão confinadas e nem sempre recebem a luz do sol como no ambiente natural.

Um bem ao ser humano

Os jardins de inverno representam a integração das atividades do ser humano no lar, nem

sempre em contato com a natureza. É uma forma de criar uma motivação adicional às atividades diárias. No recesso do lar é uma oportunidade de se realizar a jardinagem, por vezes não disponível ao ar livre, com todos os desafios por ela representados – o cultivo de flores de alta qualidade mediante o uso não apenas da luz solar, como também de fertilizantes nas quantidades corretas de temperatura e umidade. É forma de lazer extremamente interessante que, segundo Domenico de Masi, inspira ao ócio criativo.

No ambiente comercial, alia o trabalho formal com a atmosfera e o descanso propiciado na contemplação da natureza. Ele poderá estar representado apenas por uma folhagem ou um grupo de folhagens que necessitam, pelo local onde estão dispostas, de uma iluminação dirigida artificial que atenda às suas necessidades.

Em restaurantes, cria um ambiente acolhedor que traduz um embelezamento ao espaço e um tranquilizador para os clientes. Sendo de natureza temática, melhor ainda. Um restaurante japonês com um pequeno jardim oriental, um restaurante vegetariano com produção de hortaliças, como o caso de alfaces...

Em suma, o jardim de inverno representa um desafio e uma mudança, que é diferenciada das atividades normais. Representa a presença do verde na vida do ser humano, de uma esperança tão necessária. ■

Gilberto Costa é Engenheiro Eletricista, Professor Titular da Faculdade de Engenharia e da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) das disciplinas de Iluminação e de Instalações Elétricas.

“O paisagista deve ter um mínimo de conhecimento das condições necessárias à vida da planta. Normalmente são necessárias 16 horas de luz, incluindo, nesse período, a luz solar.”

Bibliografia

COSTA, G. J. C. da and CUELLO, J. *The phytometric system: a new concept of light measurement for plants.* Journal the Illuminating Engineering Society of North America, 2004, p. 33 (1): 34-42.

KÄMPF, Atelene. *Produção comercial de plantas ornamentais.* Porto Alegre, Agropecuária, 2000.

McCREE, K.J. *The action spectrum, absorptance and quantum yield of photosynthesis in crop plants.* Agric. Meteorol., 1972a, p.191-216.