

Iluminação de estádios

Por Marcello Centemero

Copa do Mundo de 2014 impõe desafios proporcionais ao evento

Estádio de Mérida, na cidade de Mérida na Venezuela.
Copa América 2007, iluminação padrão Fifa.



NUMA NAÇÃO COMO O BRASIL, ONDE O FUTEBOL É O esporte mais importante, os estádios são locais referenciais para a população. E agora que o País se prepara para sediar a próxima Copa do Mundo, então, o atual estado das construções já existentes, as reestruturações necessárias às novas obras, que terão de ser erguidas para o grande evento, são assuntos que não saem dos noticiários, das rodas de amigos, enfim, é a pauta do momento.

Aqui há construções incríveis, mas, atualmente, com muitos problemas a serem resolvidos. Muito se tem falado de questões estruturais, mas um quesito de suma importância para que o espetáculo aconteça ainda é pouco comentado: a luminotécnica. Muitas pessoas me perguntam o que tem

de tão difícil no projeto de um estádio de Copa do Mundo, e a resposta é sempre muito complexa e muito técnica. Em um projeto luminotécnico normalmente temos como objeto uma área com certas características, e temos que respeitar algumas diretrizes técnicas para que os usuários possam ter conforto e acuidade visual. Tudo isto, hoje em dia, deve ser feito tentando gastar o mínimo de energia possível.

Quando se trata de uma estrada, por exemplo, ela deve ser iluminada de um jeito que o motorista consiga visualizar os obstáculos e não seja ofuscado. Num escritório, o funcionário deve poder trabalhar bem, sem ser ofuscado também pelo reflexo da mesa ou da tela do computador, e assim por diante.

No caso do gramado de um estádio de futebol e das instalações esportivas de alto nível, em geral, há muitas variáveis a serem consideradas, o que torna o projeto extremamente complexo.

Os ângulos

Para projetar a iluminação de um estádio, é necessário analisar o espaço por diferentes pontos de visão: os jogadores, que devem visualizar a bola e os demais colegas; o juiz e os auxiliares, que devem poder acompanhar cada lance da partida; os espectadores, que têm de

enxergar tudo a partir das arquibancadas.

Além destes, existem as câmeras de TV e os fotógrafos, que capturam as imagens de um ângulo diferente e que devem poder se movimentar continuamente, sem forte mudança de intensidade luminosa; e os banners da publicidade que devem ser bem destacados, pois são eles que, juntamente com a televisão, pagam o evento.

A maioria destes pontos de observação fica em posição de contraste entre eles, ou seja, a luz que é boa para os jogadores ofusca as câmeras ou os espectadores e assim por diante. Normalmente, a pergunta que escutamos é: “de



A iluminação de um estádio deve contemplar diferentes pontos de visão: dos jogadores, do juiz e auxiliares e dos espectadores. Na foto, o Estádio de Mérida, na cidade de Mérida na Venezuela, para a Copa América 2007, iluminação padrão Fifa.

quantos lux necessita uma boa iluminação para estádio?”. E a resposta é sempre a mesma: “este é o menor dos problemas”.

As recomendações

Em termos de qualidade, os estádios são categorizados, normalmente, em cinco classes, do nível inferior ao superior, que é denominado “Classe V (5)”, considerando se eles são televisivados ou não, se hospedam jogos com televisão internacional ou não etc.

Existem recomendações gerais da Fifa (Federação Internacional de Futebol) e do Confederação Brasileira de Futebol (CBF) que indicam que o nível desejado para um estádio classe V(5), dedicado à Copa do Mundo, é de 2400 lux verticais, com respeito à câmera fixa, e 2000 lux verticais, para a câmera móvel, e 3500 lux horizontais.

Os critérios a serem seguidos

O que precisamos, então, verificar? Como resolver os problemas e onde posicionaremos os projetores? Partamos, portanto, dos principais fatores técnicos a serem considerados, ou seja:

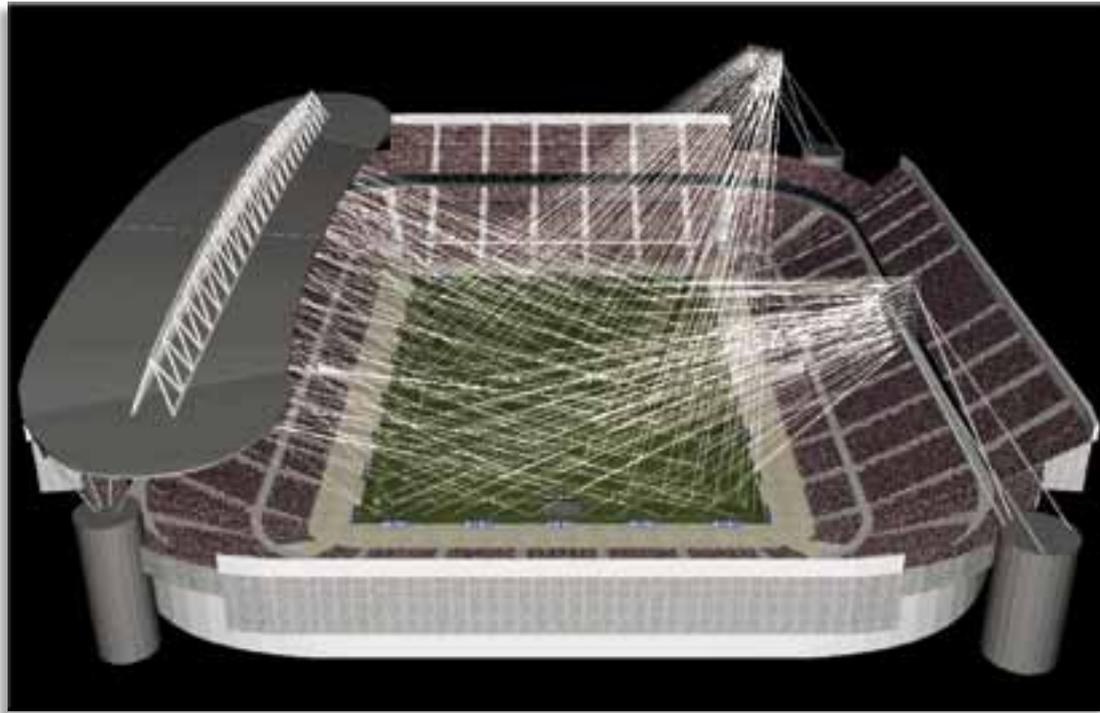
- Iluminância (lux) vertical e horizontal
- Uniformidade
- Índice de ofuscamento (glare rating)
- Temperatura de cor das lâmpadas
- Rendimento cromático

A iluminância certa, medida com o luxímetro, verticalmente ou horizontalmente, é obtida com a quantidade de projetores instalados. Normalmente, prioriza-se a iluminância vertical, importante para as câmeras, que é mais difícil de alcançar, considerando que a horizontal é, depois, uma consequência.

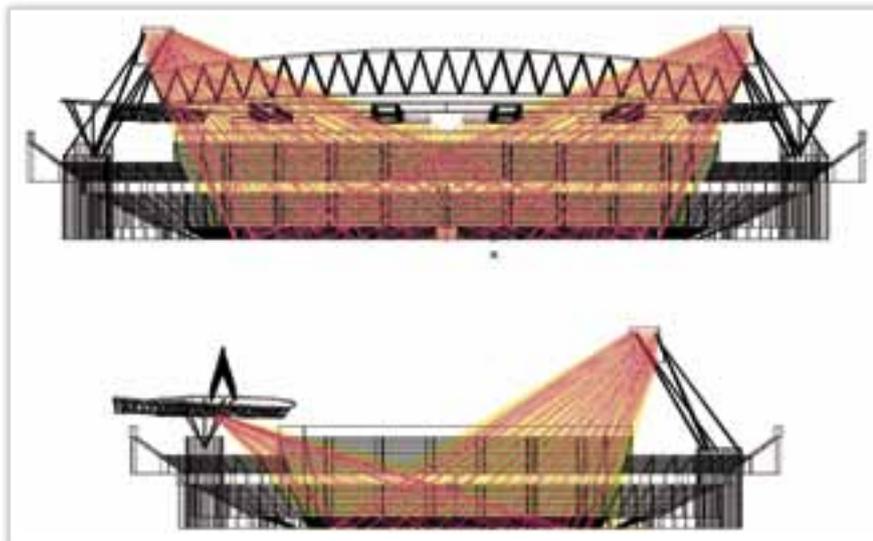
A uniformidade é um aspecto fundamental, para que não existam áreas de sombreamento e não exista oscilação de nível quando uma câmera ou um jogador se movimenta. Esta uniformidade é obtida com o correto posicionamento e focalização dos projetores. O índice de ofuscamento nos indica se algum dos sujeitos, anteriormente descritos, percebe um desconfortável brilho da fonte luminosa.

As diferentes posições de todos – jogadores, câmeras, espectadores etc., fazem com que a obtenção de um bom índice de ofuscamento seja tarefa muito complicada. Isso porque ao modificar um ângulo de focalização melhora para um observador, mas piora para outro; melhora o ofuscamento, piora a iluminância vertical e assim por diante.

Para obter os níveis desejados, tem que se trabalhar na focalização contínua dos projetores, simulando isto no computador, para que, por aproximações sucessivas, obtenha-se o resultado desejado. Quanto à temperatura de cor e índice de reprodução de cores (IRC), existem valores recomendados pela Fifa e exigências das televisões internacionais. Isso porque a televisão digital



Simulação de focalização de cada projetor do Estádio "Peter Mokaba", na cidade de Polokwane na África do Sul para a Copa do Mundo de 2010.



O software Fael Lite, com base Oxytech, permite a simulação e o rendering tridimensional de todos os apontamentos, com as relativas coordenadas e ângulos.

exige uma alta qualidade da luz, além da quantidade: estamos falando de temperatura de cor de 5600K e IRC de 90%.

As lâmpadas

Os valores de temperatura de cor e IRC, juntamente com os altos fluxos luminosos necessários só podem ser obtidos com lâmpadas de duplo contato, chamadas de arco curto, pois para se produzir o mesmo resultado com peças convencionais de 2000W seria preciso uma quantidade muito grande de projetores.

Essas lâmpadas especiais possuem excelente qualidade, mas necessitam que o projetor seja dese-

nhado com uma óptica específica, para evitar que se coloque um motor de Ferrari num Fusca. São equipamentos muito delicados, que requerem uma extrema atenção no projeto e na instalação elétrica de alimentação, pois a sensibilidade deles às mudanças das várias grandezas elétricas é muito alta, podendo gerar perdas do fluxo luminoso de 15% a 20% com facilidade.

As recomendações técnicas preveem também que um percentual em torno de 15% dos projetores seja equipado com sistemas de reacendimento rápido, conhecido como hot restrike, para que o campo não fique no escuro, em caso de queda de energia. Este é um sistema muito caro que deve também ser bem estudado para evitar inútil desperdício de dinheiro.



Estádio de Barinas, na cidade de Barinas na Venezuela. Copa América 2007, iluminação padrão Fifa.

Os projetores

Os projetores são também especiais, reais máquinas de luz, estudadas especificamente para estas lâmpadas, como um vestido sob medida. Eles devem proteger as lâmpadas com um alto grau de proteção a água e poeira; ter um refletor de altíssima eficiência, em várias configurações, para que sejam misturadas durante o processo de projeto e focalização e permitir fácil acesso para manutenção, normalmente na parte traseira deles.

Um bom projetor, de alto desempenho, possui entre seis e nove diferentes ópticas para a mesma lâmpada, isto permitindo alcançar pontos diferentes do campo com uma curva luminotécnica e uma intensidade diferente. O mix de todas estas ópticas permite gerar a uniformidade necessária e limitar o ofuscamento.

Pontos de apoio dos equipamentos

Nos estádios de classe V, há quase sempre uma estrutura de cobertura, que permite instalar os projetores nela, evitando as torres. Isto resolve um problema que é a poluição luminosa fora do estádio. Quando os equipamentos são fixados em torres, que normalmente são de altura próxima aos 40 metros, gera-se muita iluminação fora do estádio, podendo criar desconforto aos vizinhos ou aos carros circulando aos redores.

Parâmetros específicos

O que verificamos ao conversar com os clientes e os operadores do setor é que todas estas considerações a respeito da iluminação desses espaços são pouco claras e, ainda, tende-se a considerar um estádio de copa do mundo com os mesmos parâmetros de um estádio normal, simplesmente aumentando o valor do lux.

Pelo contrário, tudo isto mostra que projetar e depois realizar a iluminação de um estádio de alto nível, além de ser uma operação bastante complexa, necessita de uma grande experiência que difere da utilizada em projetos luminotécnicos normais.

Os projetores e as lâmpadas são muito caros, pois o investimento necessário ao desenvolvimento deles é extremamente alto, mas, de outra forma, com projetores ou lâmpadas convencionais de 2000W não se conseguiria obter uma qualidade da iluminação e, conseqüentemente, da imagem. ◀



Marcello Centemero

é formado em Geofísica pela Universidade de Milão, na Itália. Sócio-diretor da Fael Luce, está, desde 2001, à frente das operações da empresa no Brasil.