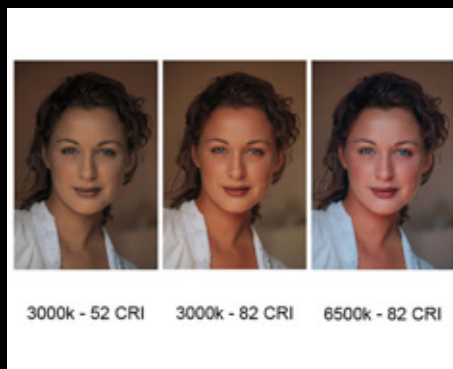
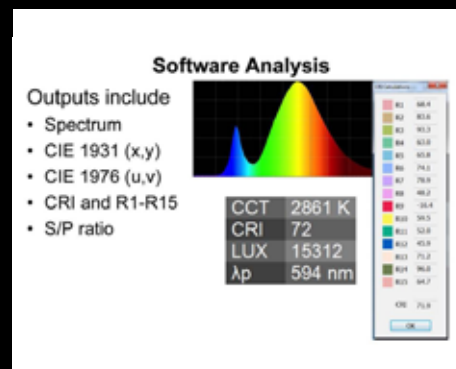


Limitações da métrica CRI



Limitações da métrica CRI



Relatório do espectrómetro portátil

Índice de restituição de cores (CRI) face à tecnologia LED

Por Alberto Vanzeller

Pretendo com este artigo abordar a problemática da utilização do sistema de medição, actualmente usado para avaliar a capacidade de determinada fonte luz restituir com fidelidade, a cor de objectos, materiais e tons de pele, na tecnologia dos LEDs brancos. Este não é o espaço para esmiuçar tecnicamente tudo o que encerra esta problemática mas tentarei, de uma forma resumida e entendível, transmitir ao leitor as questões que rodeiam esta problemática e o que leva a comunidade científica a questionar e a procurar alternativas ao actual CRI.

Actualmente fabricantes e especialistas de iluminação utilizam, para avaliar a qualidade de restituição de cores de uma determinada fonte de luz, branca, duas métricas: A temperatura de cor e o índice de restituição de cores.

O Índice de restituição de cores, referenciado como índice Ra, mas mais conhecido por CRI, foi criado em 1965 pela CIE e desde 1974 não sofre grandes alterações, não acompanhou a evolução das fontes de luz, nem tão pouco a evolução na área da cor. Foi portanto criado quando imperavam a lâmpada de incandescência e a lâmpada fluorescente.

O cálculo do CRI resume-se à medição da diferença existente na aparência da cor, de uma paleta de oito cores, quando iluminadas pela fonte de luz em avaliação e uma fonte padrão, ambas com a mesma temperatura de cor (TC). É uma boa métrica para avaliar a fidelidade da cor mas isso nem sempre corresponde a uma boa performance. Quanto menor a diferença, maior o CRI e portanto mais perto de 100, e quanto maior a diferença, menor o CRI da fonte em avaliação e, portanto, mais afastado dos 100.

Este método baseia-se na CIE 133 de 1995 e é importante vincar, que entre uma vasta gama de cores, apenas utiliza oito, ligeiramente saturadas e com a mesma suavidade. Acresce que para fontes até 5000K, a fonte padrão tem um diagrama espectral idêntico ao de um corpo negro radiante e para fontes com TC superiores a 5000K é usado um imaginário diagrama espectral calculado a partir de um modelo matemático da luz do dia.

As limitações do CRI são amplamente reconhecidas, e os fabricantes de fontes tentam ajustar o diagrama espectral das mesmas (tecnologia trifósforo no caso das lâmpadas fluorescentes) para conseguirem elevados CRIs, basta que o diagrama reproduza bem as oito cores do teste. Duas fontes de luz podem ter a mesma TC e um CRI diferente. Duas fontes de luz podem ter diferentes TC mas o mesmo CRI e no entanto, a aparência das cores de um objecto sob a luz de uma e de outra são diferentes. Uma lâmpada incandescente tem um CRI superior a 95 mas a restituição da cor azul escura é relativamente modesta, basta olhar para o seu diagrama espectral. Isso tem sido assim desde 1964, o problema agravou-se com o aparecimento da tecnologia usada para o LED branco.

A obtenção da luz branca no LED faz-se mediante 2 processos: utilização de um LED azul e através das propriedades de conversão do fósforo amarelo, obter a luz branca (a mais utilizada) ou, o mix de um LED RGB, vermelho, verde e azul, obter-se luz branca.

Por exemplo, numa fonte LED RGB, o seu diagrama apresenta três picos coincidentes com o vermelho, azul e verde, portanto é bem diferente da luz do dia e por isso se atribui um CRI de 27. No entanto, quando se questionavam observadores a avaliarem a aparência de cor de objectos iluminados com aquela fonte, estes comunicavam que as cores lhes pareciam muito naturais e fidedignas. O CRI está mais indicado para a fidelização da cor e é limitado para avaliar a discriminação ou saturação da cor. Em muitas aplicações, o realce de cores saturadas como vermelhos, verdes, amarelos, azuis é mais importante e dispensam valores de iluminância elevados como, por exemplo, museus ou retails.

Estando na ordem do dia a eficiência energética, e sabendo que o CRI é amplamente utilizado e parte integrante de normas e programas de eficiência energética, os LEDs, apesar da sua elevada eficácia e durabilidade, saem altamente prejudicados porque especialistas e consumidores dão uma extrema importância à qualidade da cor das fontes que utilizam e a tendência é

avaliarem-nas através do seu CRI. Por essa razão os fabricantes fazem um enorme investimento na obtenção de LEDs com um CRI elevado, o tal que nasceu para classificar fontes tradicionais, e para além das 8 cores (R1-R8) associam mais 6 cores (R9-R14), com especial destaque para o índice R9 (cor vermelha). Do mesmo modo, os especialistas sabendo do potencial dos LEDs e das limitações do CRI recorrerem a espectrómetros portáteis para fazerem as suas opções. Infelizmente trata-se de aparelhos caros e não acessíveis a qualquer potencial consumidor.

Nos últimos 10 anos, algumas novas métricas têm sido propostas, entre elas destacamos a Color Quality Scale (CQS) e a Gamut Area Index (GAI). Nenhuma foi formalmente adoptada por nenhum organismo normativo, CIE ou IES. Em 2013, a IES criou um grupo de trabalho para redigir um memorando técnico, TM30, com o objectivo de recomendar uma métrica que constituirá uma ferramenta mais informativa para os fabricantes, especificadores e consumidores. Muitos dos membros deste grupo estão também envolvidos nos comités da CIE TC1-90 e TC1-91 e, portanto, é possível que tenhamos uma recomendação única e comum a todo o mercado.

Na última SIL, em Las Vegas, ficámos a saber que o memorando está concluído e vai para votação e aprovação. Este memorando será baseado numa aproximação objectiva/matemática em vez de tentar generalizar e caracterizar a preferência humana. Inspira-se a partir de uma variedade de outras pesquisas. Usa um grande conjunto de 99 amostras de avaliação de cor face às 8 cores do CRI e é portanto mais difícil de manipular. Concentra-se na fidelidade da cor e no Gamut, o que resultará num sistema de duas métricas (Rf e Rg) que facilitará uma caracterização da restituição de cores mais completa.

Com este sistema, fabricantes, especialistas e utilizadores terão maior facilidade no desenvolvimento e na escolha da melhor fonte para as suas necessidades, no entanto o mesmo terá ainda limitações.