**[Iluminação em Aquários Plantados](http://iluminacaodoaquario.blogspot.com.br/2008/10/iluminao-em-aqurios-plantados.html)**

Para facilitar um pouco a compreensão dos textos sobre iluminação em aquários precisamos conhecer alguns conceitos básicos:

1º) LUZ - É uma radiação eletromagnética que produz percepção visual.

As plantas fazem uso da luz como energia para a síntese de glicose a partir do CO2 + água. Sem luz não ocorre a fotossíntese! Portanto de nada adianta encher o aquário de fertilizantes e CO2 sem disponibilizar iluminação adequada para as plantas.

GÁS CARBÔNICO (CO2) + ÁGUA (H2O) + LUZ ==> GLICOSE (CH2O) + OXIGÊNIO (O2) + ÁGUA (H2O)

2º) ESPECTRO VISÍVEL - É uma faixa de radiação eletromagnética, visível ao olho humano com comprimento de onda entre 380 a 780 nanômetros (1 nm = 10-9 m).
Conforme o comprimento de onda o olho humano percebe cada freqüência como uma cor diferente.

O olho humano tem maior sensibilidade, em termos de intensidade, na faixa do verde (500 a 560 nm) e amarelo (560 a 600 nm). No processo da fotossíntese as clorofilas das plantas absorvem a luz com maior intensidade nas faixas no azul (430 a 470 nm), laranja (600 a 640 nm) e vermelho (640 a 780 nm). Entretanto, vale ressaltar que o processo fotossintetizante não é regido unicamente pelas clorofilas, sendo influenciado também por outros pigmentos acessórios que absorvem de forma mais eficiente algumas radiações, posteriormente transferindo esta energia para as clorofilas. Os pigmentos licopenos e carotenos são muito eficientes com as radiações de picos azuis, e as ficoeritrinas e ficoxantinas tem suas absorções próximas às das clorofilas. É importante observar que, apesar da maior absorção da luz azul, há maior resposta fotossintetizante à luz vermelha; este fato se deve a um complexo processo de transferência da energia absorvida, dada a maior instabilidade da clorofila frente aos altos estados de excitação energética que são proporcionados pela luz azul.
O espectro luminoso de uma lâmpada é uma caracterização da intensidade relativa de luz que ela emite para cada comprimento de onda nesta faixa. As lâmpadas para horticultura (Aquaglo, Grolux, Nutrigrow, Aquarilux...) têm seus espectros intensificados nestas cores favoráveis referidas acima.

Além da ação fotossintetizante dos picos azuis e vermelhos, a proporção dos diversos picos que compõem o espectro luminoso final irá atuar em diversos outros processos metabólicos das plantas, que vão de um crescimento horizontal (expansão foliar) ou vertical (estiolamento) até formação de reservas (tubérculos), floração ou dormência da planta. A este conjunto de processos denomina-se fotomorfogênese.

3º) POTÊNCIA CONSUMIDA - é a energia elétrica por unidade de tempo consumida por uma lâmpada, geralmente expressa em Watts (W).

4º) FLUXO LUMINOSO - é a quantidade de luz emitida por lâmpada, geralmente expressa em lúmens (lm).

Para aquários plantados seria aconselhável uma proporção mínima em torno de 30 - 60 lúmens por litro de água do aquário (volume bruto).

5º) EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - é o rendimento em termos da quantidade de luz emitida por unidade de potência consumida pela lâmpada, expressa em lúmens por Watt (lm/W).


Então quer dizer que as lâmpadas para horticultura iluminam mal? Não, em absoluto! Estas lâmpadas foram desenvolvidas propositalmente assim...seu baixo índice de eficiência energética total se deve ao fato de que estas lâmpadas foram projetadas de modo a filtrar e converter parte dos outros espectros, emitindo um espectro com maior predominância nos picos de maior atuação fotossintetizante (radiações azuis, laranjas e vermelhas). No final das contas a eficiência energética nos espectros fotossintetizantes é muito maior que nas demais lâmpadas

6º) ILUMINÂNCIA - é a quantidade de luz que incide por unidade de tempo sobre uma determinada superfície, geralmente expressa em lux (lx) e medida através de luxímetros.

Como o meio aquático apresenta variáveis índices de depreciação, além da perda pela reflexão na película superficial da água, cada planta - até mesmo cada folha - pode receber uma iluminância diferente, sendo portanto muito difícil estabelecer uma iluminância exata em um aquário. Mas este seria o método mais eficiente para nos certificarmos da correta iluminação das plantas.

7º) TEMPERATURA DE COR - objetos muito quentes, como filamentos de lâmpadas incandescentes, brasas, tochas, altos fornos e estrelas, emitem luz com espectros bastante específicos e independentes do material que são feitos, portanto pode-se fazer uma equivalência direta entre a tonalidade da cor emitida com a temperatura do objeto, geralmente expressa em Kelvin (K).

Lâmpadas com temperatura de cor em torno de 2700 K têm aparência amarelada e passam a sensação visual de 'quentes' apesar da temperatura menor.

Lâmpadas com temperatura de cor em torno de 5500 K têm aparência branco-amarelada.

Lâmpadas com temperatura de cor acima de 6500 K têm aparência branco-azulada e passam a sensação visual de 'frias' apesar da temperatura ser maior.

A luz natural do nosso Sol, em céu aberto e ao meio dia, tem temperatura de cor em torno de 5400-5500 K. Portanto, para imitar a luz solar natural a temperatura de cor para aquários plantados deve ser algo em torno de 5200 a 6500 K. Usar lâmpadas abaixo ou acima destes valores é uma questão de gosto pessoal do aquarista por um visual mais amarelado ou azulado do aquário.
Muitas lâmpadas não têm o objetivo de reproduzir com fidelidade a tonalidade natural equivalente a um objeto quente. Por exemplo, não é possível classificar a temperatura de cor para as lâmpadas de horticultura, como erroneamente vem estampada na embalagem de algumas destas lâmpadas (18000 K?). Pense bem, se realmente estas lâmpadas tivessem temperaturas de cor em 10000 ou 18000K deveriam apresentar luz intensamente azulada. Acredito que tenha ocorrido um erro de interpretação pois o valor 1800 K seria o mais adequado à coloração rosada destas lâmpadas.

8º) ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DA COR (IRC) - este índice mede a correspondência entre a cor real de uma superfície vista quando iluminada pelo sol do meio dia, e a sua aparência frente a uma determinada fonte de luz artificial (lâmpada).

A luz natural do sol em céu aberto ao meio dia tem IRC igual a 100, com total fidelidade e precisão na percepção das cores. As lâmpadas para horticultura e coloridas (como as azuis e actínicas) costumam apresentar baixos IRC (55-75), enquanto as incandescentes (91-93), as fluorescentes Power-glo, 10000 K e algumas Luz-do-Dia (85-90) e HQI 5000-6000 K (89-95) têm bons a excelentes IRC.
A aplicação do IRC em aquários ficaria mais pelo lado estético, que também é muito importante. Afinal de contas a maioria absoluta dos aquários tem por função principal a apreciação visual. Um aquário com pelo menos uma lâmpada de alto CRI proporciona um visual bem mais agradável aos olhos do apreciador, com excelente noção de cores e profundidade.

9º) LUMINÂNCIA - é a intensidade luminosa refletida por uma superfície e que acaba captada pelos olhos do observador, geralmente medida em candelas por metro quadrado (cd/m2).

10º) INTENSIDADE LUMINOSA - é a quantidade de luz emitida de uma superfície-fonte (lâmpada) num ângulo muito fechado, numa determinada direção (em candelas - cd)

As lâmpadas fluorescentes têm aproximadamente a mesma eficiência energética das HQI's, com a vantagem do menor preço, mas tem seu uso limitado a aquários com até 60 cm de altura, pois acima disto a sua intensidade luminosa não seria suficiente para atingir satisfatoriamente as plantas ao nível do substrato.


Portanto uma lâmpada HQI emite um feixe luminoso mais concentrado revertendo em maior poder de penetração da luz na água.

11º) RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA (PAR, do inglês Photosynthetically Active Radiation) - é fração da radiação luminosa total que de fato tem atuação no processo de fotossíntese das plantas.

Apesar de ser uma realidade distante do hobbista comum, pelo elevadíssimo custo, os aparelhos sensores PAR são poderosas ferramentas que já há algum tempo vêm sendo empregadas por grandes agricultores e instituições de pesquisa.

12º) PERDA LUMINOSA no meio aquático - A água age como um filtro para a luz. Quando luz a atravessa ela é seletivamente absorvida e refletida pela água, o que reduz a intensidade luminosa total conforme a profundidade da coluna d’água, alterando também o seu espectro e tonalidade.

A capacidade de penetração da luz através da água é 1/2000 do que através do ar. Chamamos esta perda de "Atenuação ou Extinção da Luz". Diversos outros fatores irão influir negativamente na penetração do fluxo luminoso na água:

Reflexão e Absorção pela tampa de vidro (aproximadamente 7 a 9%). Aquários plantados não devem ter tampas de vidro entre as lâmpadas e a água.

Reflexão no espelho d’água

Absorção e Reflexões por impurezas na água e obstáculos

As lâmpadas HQIs são as que possuem melhor coeficiente de penetração na água seguidas pelas fluorescentes VHO e compactas .

A perda luminosa em água limpa se dá primeiro pelas cores menos energéticas do espectro, começando pelo vermelho, sendo que o azul e violeta são as últimas cores a atingirem águas mais profundas.


13º FOTOPERÍODO - É o tempo e regularidade da iluminação, expresso em horas por dia (h/dia).
Dentro da região dos trópicos onde vivem a maioria das plantas aquáticas, do nascer ao por do sol temos aproximadamente 10 a 12 horas de luz natural, com intensidade luminosa variando conforme a posição do sol em relação ao horizonte, e apresentando uma variação de horários muito pequena no decorrer das estações do ano.

Pressuposta a tabela acima, recomenda-se de 10 a 12 horas de luz por dia. Mais do que isso são poucas as plantas que poderão tirar algum proveito e as algas vão agradecer...
A regularidade no tempo de exposição luminosa é muito benéfica às plantas, por isso a importância da instalação de "timers".
Seria muito interessante montar sistemas de iluminação usando diversas lâmpadas acionadas por timers programados seqüencialmente, tentando simular esta variação luminosa durante o período de 24 horas. Portanto, Respeite o Timer!

14º) EFICIÊNCIA DA LUMINÁRIA

Além da funcionalidade e beleza estética do conjunto e de ser sustentáculo das lâmpadas, reatores, exaustores, timers, dimmers e interruptores, a luminária moderna tem por função o aproveitamento máximo da luz emitida pelas lâmpadas: direcionando, filtrando ou concentrando o feixe luminoso conforme a necessidade.
O revestimento interno da luminária influencia de modo decisivo na perda da luz emitida pelas lâmpadas. Devemos providenciar os revestimentos mais fotorefratários possíveis. Já há no mercado diversos materiais para melhorar o desempenho das calhas: são placas de alumínio polido/espelhado que podemos recortar e forrar o interior das luminárias ; são grades plásticas metalizadas que direcionam a luz apenas para o aquário, evitando ofuscar nossos olhos. Na impossibilidade de aquisição destes materiais o uso de fórmica brilhante branca já proporciona considerável reflexão.

15º) A REGRA do WATT POR LITRO (W/L)

Esta regra surgiu para facilitar a compreensão do aquarista iniciante no momento de configurar seu sistema de iluminação, partindo do princípio de que "lâmpadas fluorescentes comuns" rendem de 75 a 80 lumens/Watt. Portanto não é válida para Lâmpadas incandescentes, HO's, VHO's e HQI's. Use o volume bruto do aquário.


16º) VIDA ÚTIL - tempo médio durante o qual cada lâmpada cumpre bem o propósito a que será destinada.

Fluorescentes (NO, HO, p/Horticultura, Compacta, VHO) têm vida útil de 6 a 9 meses, e HQI de 1 a 2 anos. Muito provavelmente suas lâmpadas continuarão funcionando passados os prazos acima mencionados, mas a emissão luminosa já se encontrará abaixo do mínimo desejável.
Podemos aumentar a vida útil das lâmpadas fluorescentes em mais 1 ou 3 meses, instalando reatores eletrônicos e ventiladores/exaustores nas calhas de iluminação, e respeitando o timer (quanto mais fases de ignição, menor a longevidade).

17º) NECESSIDADE LUMINOSA DE ALGUMAS ESPÉCIES

18º) LÂMPADAS NOVAS + ÁGUA VELHA = ALGAS

Um dos erros mais comuns em que o iniciante no aquário plantado incorre é a clássica reclamação: "Eu nunca tive problemas com algas mas depois que instalei estas lâmpadas novas meu aquário encheu de algas."
Mas a verdade é bem outra. Primeiro, provavelmente as lâmpadas velhas já estavam com a emissão luminosa bem abaixo das lâmpadas novas. Segundo, a água deveria estar saturada de fosfatos e nitratos, pois como não havia algas tomava-se por certo que não haveria a necessidade das trocas freqüentes de água. Pronto! Agora já temos tudo o que as algas necessitam: excesso de nutrientes (fosfatos e nitratos) e muita luz (que antes não havia com as lâmpadas velhas).
Então podemos concluir que muita luz provoca o surgimento de algas? NÃO, o que provoca o surto de algas é o excesso de nutrientes. Seja pelo excesso de peixes ou ração excedente, seja pela falta das trocas regulares de água. O mesmo vale para a luz solar!

19º) OS PEIXES

São poucos os peixes que suportam uma iluminação intensa por horas seguidas. Portanto você deverá proporcionar áreas de sombras e abrigos para que eles possam se esconder e/ou descansar da luz intensa, assim como ocorre na Natureza.

20º) OS TIPOS DE LÂMPADAS

Para entendermos melhor todos estes referenciais sobre iluminação precisamos conhecer também um pouco sobre as lâmpadas:

A) INCANDESCENTES/HALOGÊNICAS A luz é produzida pelo filamento que, ao receber uma corrente elétrica, atinge elevadíssimas temperaturas e "incandesce". Grande parte da energia elétrica é perdida na forma de calor.

VANTAGENS
Baixo custo
Excelente CRI
Fácil Instalação

DESVANTAGENS
Baixa Eficiência Energética
Baixa Vida Útil
Baixa Intensidade Luminosa
Emite Muito Calor

B) FLUORESCENTES

A luz é produzida pela passagem de uma corrente elétrica através de gases em baixa pressão dentro dos tubos. Excitadas pela energia elétrica as moléculas dos gases emitem luz ultra-violeta (invisível ao olho humano) que é convertida em luz visível ao atravessar o revestimento do tubo, um pó fosforoso de variada formulação. Apenas uma pequena fração da energia elétrica é convertida em calor. A variação na formulação deste pó fosforoso resulta em lâmpadas que emitem fluxos luminosos em específicas faixas do espectro (Grolux, Aquaglo, Tri-fosforos, Actínicas, Luz-do-Dia etc). O aperfeiçoamento no gás utilizado e nos eletrodos vem incrementando a capacidade da potência das lâmpadas (HO e VHO)

VANTAGENS
Maior Vida Útil
Alta Intensidade Luminosa
Alta Eficiência energética

DESVANTAGENS
Custo Elevado
Emite Muito Calor
Requer Instalação de Reatores
Exige Instalação de Reatores e Refletores Próprios

21º) CUSTO X BENEFÍCIO

Procure pesar bem as reais necessidades da configuração do aquário que pretende manter antes de montar o sistema de iluminação: quantidade de plantas, espécies de plantas, dimensões e capacidade do aquário, tipo de luminária etc.
Como escolher a melhor iluminação para meu aquário plantado?

Esta pergunta leva a muitas outras perguntas diferentes, conforme a montagem que escolhermos.

Quero o melhor espectro para o crescimento das plantas?
Busco uma aparência natural?
Quero fazer fotos profissionais?
Preciso economizar energia?
Meu aquário é alto e precisa mais intensidade?
Falta espaço na luminária?
O aquário tem tampa ou é aberto?
O custo inicial é um empecilho?...

Seria muito interessante montar uma tabela anotando as características das lâmpadas que você puder encontrar no mercado:

Tipo
Nome
Fabricante
Dimensões instalada (cm)
Consumo (W)
Fluxo Luminoso (lm)
Eficiência Energética (lm/W)
Intensidade Luminosa (lm/cm2)
Espectro Luminoso
Temperatura da Cor
CRI
Custo da Instalação
Longevidade
Preço da Lâmpada
Luminária exigida...

A esta tabela aplique pesos diferenciados de acordo com as reais necessidades da configuração do seu aquário e da sua realidade financeira. Exemplos: Aquários altos pedem maior peso para a Intensidade Luminosa; Aquários de exposição maior peso para o CRI etc. Mas, via de regra, todos queremos aquários em que as plantas se desenvolvam bem e que também apresentem um visual agradável à apreciação. Neste caso uma dica altamente recomendável seria a instalação de lâmpadas de múltiplos espectros.

Compre peixes para seu aquário em [www.maniadepeixe.com.br](http://www.maniadepeixe.com.br/)

Postado por Amor de Peixe às [01:59](http://iluminacaodoaquario.blogspot.com.br/2008/10/iluminao-em-aqurios-plantados.html) [0 comentários](http://www.blogger.com/comment.g?blogID=4161204776192271763&postID=699539468702150304)

Marcadores: [Iluminação de aquário Aqua-glo = Gro-lux = Aquarilux peixes de aquário acara disco discus guppy guppies betta splendens](http://iluminacaodoaquario.blogspot.com.br/search/label/Ilumina%C3%A7%C3%A3o%20de%20aqu%C3%A1rio%20Aqua-glo%20%3D%20Gro-lux%20%3D%20Aquarilux%20peixes%20de%20aqu%C3%A1rio%20acara%20disco%20discus%20guppy%20guppies%20betta%20splendens)

**[Haja Luz](http://iluminacaodoaquario.blogspot.com.br/2008/10/haja-luz.html)**

Quem nunca ficou pelo menos com uma dúvida na cabeça quando chegou em alguma loja de aquários para comprar uma lâmpada e se deparou com uma variedade de opções que vão do azul ao vermelho? Pois é, iluminação ideal para aquários é um tema bastante polêmico, e muitas vezes controverso, pois uma pessoa pode dizer que esta lâmpada é a melhor enquanto outra diz que ela não "serve para nada". Fica um pouco difícil decidir qual levar não fica?
Escrevi este pequeno artigo sobre iluminação nos moldes de uma mensagem escrita por mim mesmo no fórum de paisagismo e plantas aquáticas, visando, pelo menos, esclarecer algumas dúvidas sobre os tipos e marcas de lâmpadas mais comuns encontradas nas lojas. Gostaria de deixar bem claro que todas as informações sobre as diversas lâmpadas são baseadas apenas nas minhas experimentações próprias. Portanto, não devem ser tidas como "A grande verdade" e sim como uma fonte de ajuda sobre qual lâmpada escolher. As lâmpadas são: Hagen Aqua-Glo, Hagen Flora-Glo, Pennplax Aquarilux, Sylvânia GROLUX, Coralife Magtinic, BLV MH 10000K. Então, chega de introdução, vamos às lâmpadas:

Aqua-glo = Gro-lux = Aquarilux



Tanto faz... "Por que?", alguém pode perguntar. Porque essas três lâmpadas têm os picos no espectro por volta de 450nm e 670nm, simulando os comprimentos de onda necessários para a fotossíntese das plantas. São, na minha opinião, as melhores custo/benefício entre as lâmpadas próprias para aquários. E mesmo custando até 8 vezes mais do que as lâmpadas luz-do-dia comuns, valem a pena. Detalhe: Como as três lâmpadas fazem a mesma coisa, eu prefiro a Gro-lux, nacional e por consequência disso, um pouco mais barata. Para quem quiser plantas crescendo rápido e saudáveis, além de intensificar a cor dos peixes e estiver disposto a pagar mais um pouco, as três lâmpadas são boas opções, você decide.

Flora-glo

Minha definição para esta lâmpada: "Boa para as plantas, ótima para as algas". Foi essa a conclusão a que eu, e muitas outras pessoas chegamos. Minha experiência com essa lâmpada foi um verdadeiro desastre. Na primeira semana as plantas até que foram bem. Porém, depois disso começaram a aparecer algumas algas "suspeitas" sobre as folhas das plantas, sobre o cascalho no fundo, sobre as pedras, nos vidros, etc... O resto você já pode imaginar... Uma infestação de algas por todo o aquário, que demorou um bom tempo até ser eliminada. Seu espectro fotossintético "quente" é a festa das algas. Algas de todas as cores surgem do nada para atormentar a vida do infeliz comprador dessa lâmpada. A Flora-Glo custa o mesmo preço que a Aqua-Glo. Porém, na minha opinião, ela é boa apenas para terrários com plantas (claro, no seco não tem alga) ou para uma "criação experimental de algas". Flora-Glo? Não, obrigado...

Fluorescente branca comum (luz-do-dia)

"Fotossíntese não é o forte desse tipo de lâmpada". Essa foi a conclusão a que eu cheguei. Essas lâmpadas cumprem bem o papel de iluminar o aquário, e na verdade, a maioria da plantas comuns nos aquários podem crescer sob esse tipo de iluminação. Mesmo que esse crescimento não seja uma maravilha e as plantas não fiquem tão bonitas como quando iluminadas por lâmpadas "próprias" para isso, essas lâmpadas são uma solução barata para se iluminar um aquário. Porém se o que você quer é ter plantas crescendo rápido e saudáveis, tente outras lâmpadas. Seu espectro luminoso tem o pico entre o amarelo e o verde, justamente as cores menos absorvidas pelas plantas. Para quem não pretende gastar muito com a iluminação do aquário, essa é a melhor opção. Em alguns casos, juntamente com uma fertilização e injeção de CO2 eficientes, pode-se conseguir um resultado satisfatório com essas lâmpadas. Entre as fluorescentes comuns nacionais, as Osram luz-do-dia são uma boa opção.

Actínicas (azuis)

Mais estéticas do que úteis para aquários plantados. Eu cheguei a colocar actínicas nos meus aquários de 80 e 672 litros. Ficaram muito bonitos e as plantas foram bem, mas a cor muito azul acabou se tornando muito "artificial" no aquário de 80 litros, pois 50% da sua iluminação era realizada por essa lâmpda (uma actínica e uma aqua-glo)... Não senti nenhuma grande diferença no crescimeto das plantas. No aquário de 672 litros o efeito ficou ótimo, tanto é que só retirei a actínica porque troquei as HQI de 70 por 150W. Para quem gosta do visual "azul" no aquário (e não liga para o preço) as actínicas são o que você procura. Para quem procura apenas crescimento e plantas bonitas, já não são tão interessantes. Conclusão: São lâmpadas caras e não fazem grande diferença a não ser na estética do aquário.

10000K Sim!!

Na minha opinião são o que há de melhor quando o assunto é "Aquário Plantado". Meu aquário de 672 litros era bom com duas HQI de 70W, ótimo com uma de 70 e uma de 150W e agora, indescritível com duas de 150W. A luz é menos azul do que as actínicas, por isso ficou tão bom. O crescimento das plantas é um pouco mais rápido do que com as Aqua-glo. A grande vantagem das HQI é que elas ocupam pouco espaço quando comparadas às fluorescentes. Por exemplo, para conseguir 240W vc precisaria de 6 fluorescentes comuns de 40W (haja espaço na tampa). Você pode conseguir 250W com uma só HQI. Outra vantagem é que em aquário muito altos, grande parte da luz se perde antes de atingir as partes mais baixas, então com lâmpadas fluorescentes ficamos limitados a aquários de mais ou menos 50 centímetros de altura. Acima disso, não conseguiremos fazer com que suas plantas mais baixas cresçam satisfatóriamente, isso pode ser conseguido facilmente com lâmpadas HQI. Então podemos concluir 10000K é bom, mas não obrigatório. Os mais bem-plantados aquários estão aí para provar. Um diferencial é o aspecto estético, a cor dos peixes e plantas ficam bem mais intesas e evidentes. Mas o grande contra é o preço, coisa que inviabiliza as HQI para muitas pessoas. Outro problema é o calor excessivo gerado por essas lâmpadas, então é preciso que a tampa do aquário seja bem ventilada e que o refletor seja bem posicionado na tampa para que a iluminação seja bem distribuída.