

# Interiores Sustentáveis

UM GUIA PRÁTICO PARA ARQUITETOS E DESIGNERS



FILIFE BONI

# Termo de Responsabilidade

Todas as informações e estratégias que você verá neste livro são fruto de pesquisas e experiências práticas em projetos e consultorias.

Embora tenhamos nos esforçado para apresentar um compêndio de dicas com base em normas atuais e boas práticas para seus projetos, não garantimos que todos os resultados serão aplicáveis para a sua situação atual ou projeto específico.

Cada situação deverá ser analisada individualmente, assim como qualquer projeto arquitetônico. Mesmo sabendo que possuímos centenas de alunos dentro da UGREEN que obtiveram ótimos resultados utilizando essas estratégias, cada profissional deve utilizar estes conceitos de acordo com sua necessidade.

Todos os nomes de marcas, produtos e serviços que possam vir a ser relacionados são propriedade de seus respectivos donos e são usados somente como referência. Não nos responsabilizamos por eventuais erros não intencionais ou omissões nas informações apresentadas.

# Sobre o Autor

## A história por trás das estratégias que vou lhe ensinar

Meu nome é Filipe Boni, sou arquiteto e LEED AP BD+C. Durante minha trajetória profissional, iniciada oficialmente em 2005, sempre procurei buscar formas para extrair mais dos meus projetos, tanto a nível de design quanto de funcionalidade.

Passados 5 anos, sentia que algo ainda faltava. Já atuava na arquitetura de edifícios de forma consistente, trabalhando em 7 cidades de 3 estados brasileiros, mas sabia que precisava ir além. Afinal, o mercado estava ficando cada vez mais competitivo e exigente, e o cheirinho da crise estava no ar...

Foi neste momento que comecei uma intensa busca por técnicas de conforto, eficiência e sustentabilidade. Com o aprofundamento nesses estudos descobri centenas de estratégias que podem ser aplicadas para qualquer tipo de projeto. Várias dessas se transformaram em cursos da UGREEN – nossa plataforma de ensino em construções sustentáveis que lidero em conjunto com minha parceira, Sami Meira.

Este ebook descreve 7 estratégias que considero fundamentais na arquitetura sustentável, mas com um foco especial na arquitetura de interiores. Designers de interiores possuem – ao contrário do que muitos pensam – um imenso papel na criação de espaços de alto desempenho. Ao mesmo tempo, existem diversos erros que esses arquitetos costumam fazer durante seus projetos, e que procuro ajudar a evitar.

Espero que, uma vez que você tenha lido este conteúdo e encontrado novas formas de atuação em seus projetos, você possa se sentir mais confiante de que está no caminho certo para alcançar projetos mais sustentáveis, confortáveis e eficientes.

Aproveite!

**Filipe Boni**

[www.ugreen.com.br](http://www.ugreen.com.br)

# Conteúdo

## 1. Biofilia

*Como incorporar a natureza no meu projeto?*

## 2. Eficiência Energética

*Como reduzir a conta de luz do meu cliente?*

## 3. Longevidade e Durabilidade

*Como tornar nossos espaços mais resilientes?*

## 4. Qualidade do Ar

*Como melhorar a saúde em nossas edificações?*

## 5. Redução de Impactos Ambientais

*Como contribuir mais com o meio ambiente?*

## 6. Conforto Ambiental

*Como obter espaços de maior conforto térmico, acústico e lumínico?*

## 7. Ergonomia e Acessibilidade

*Como tornar nossos espaços mais equitativos?*

**Mãos a Obra!**

**Referências Bibliográficas**



# 1. Biophilia





## Como Incorporar a Natureza no Meu Projeto?

Se você trabalha com design de interiores, deve ter a consciência de que cada decisão sobre um projeto é responsável por grandes impactos na vida das pessoas. Considerando que vivemos 90% de nossas vidas dentro de espaços internos, essas decisões tornam-se tão importantes para a saúde quanto a de um médico.

No entanto, muitos desconhecem os fatores que tornam nossos espaços internos mais saudáveis. Este desconhecimento leva ao erro, mas acima disso, a projetos que poderiam fornecer muito mais benefícios aos nossos clientes – e consequentemente mais lucro para nossos escritórios.

Uma das estratégias essenciais que você deve levar em conta é o uso da Biofilia.

## O que é o Design Biofílico?

O conceito do design biofílico vem da ideia de que 99% do nosso desenvolvimento biológico é uma resposta direta das forças da natureza – gravidade, luz, ar, plantas, animais – e muito pouco de fontes artificiais como construções ou a tecnologia.

Afinal, o que conhecemos como construções são elementos muito recentes quando observamos nossa evolução de uma forma mais ampla. Isso fica bem claro quando avaliamos a nossa cronologia evolutiva:



Se toda nossa evolução humana representasse 24 horas, poderíamos dizer que:

- Nossa biologia conviveu com cidades por apenas 43 minutos.
- Nossa biologia se beneficiou da fartura de alimentos por apenas 3 minutos.
- Nossa biologia conviveu com a eletricidade por apenas 1 minuto e meio.
- Descobrimos as horas por meio de um relógio de pulso (e não pela luz do sol) por apenas 40 segundos.

Percebe que todo o restante da nossa evolução aconteceu antes das nossas primeiras invenções humanas? Nossa capacidade de respirar, enxergar, perceber o espaço, o desenvolvimento das nossas funções corporais, todas surgiram do contato direto com a natureza.

É por este motivo que se torna tão importante não ignorar a natureza, buscando espaços que busquem mais sinergia com este bem que convivemos e evoluímos em conjunto por tanto tempo.

Compreendendo estes benefícios de uma forma científica é que surgiu o conceito do design biofilico.

### **Os principais aspectos do design de interiores que utiliza a biofilia são:**

1. A busca por um envolvimento repetido e contínuo com a natureza.
2. A concentração nas adaptações humanas ao mundo natural que, ao longo do tempo evolucionário, melhoraram sua a saúde e bem-estar.
3. O estímulo de ligações emocionais com configurações e lugares específicos.
4. Maiores interações positivas entre as pessoas e a natureza, que estimulam um sentido de relacionamento e responsabilidade para as comunidades humanas e naturais.
5. O estímulo de soluções arquitetônicas de reforço mútuo, interconectadas e integradas.

### *Por que Promover Biofilia em nossos Projetos?*

O projeto que contempla a biofilia não promove só uma melhoria do meio ambiente onde este está inserido. Promove também mais produtividade e um amplo espectro de benefícios físicos, mentais e comportamentais.

Os resultados físicos incluem melhor condicionamento físico, menor pressão arterial, maior conforto e satisfação, menos sintomas de doenças e melhor saúde. Os benefícios mentais variam de maior satisfação e motivação, menos estresse e ansiedade, maior facilidade para resolução de problemas e mais criatividade.

No campo das mudanças comportamentais, a biofilia promove melhores habilidades de enfrentamento e domínio, maior atenção e concentração, melhor interação social e menos hostilidade e agressividade.

Resumindo, ganhamos tanto fisicamente, quanto psicologicamente e – por que não – mais dinheiro para nós e nosso cliente utilizando estas estratégias.

## *Quais são os aspectos de um design que Promove a Biofilia?*

São diversos os aspectos, mas, como dito por Stephen R. Kellert e Elisabeth F. Calabrese no livro “The Practice of Biophilic Design”, podemos enumerá-los como:

### **1. Experiências Diretas de Natureza**

Aqui estamos falando sobre os elementos primários como luz, ar, água, plantas, animais, clima, paisagens naturais e fogo.

Saber onde o sol está reforça nossos ritmos biológicos, que foram construídos sabendo disso por muito tempo – bem antes de tirarmos o celular do bolso a cada 10 minutos para ver que horas são.

A ventilação natural é muito importante para o conforto humano e a produtividade. A experiência da ventilação natural em um ambiente pode ser aprimorada por variações no fluxo de ar, temperatura, umidade e pressão barométrica.

O fluxo da água acalma nossos sentidos, melhorando nossa sensação de bem-estar e por consequência nossa produtividade.

Exemplo de experiências diretas com a natureza. Fonte: International Living Future Institute.





## 2. Experiências Indiretas de Natureza

É sobre imagens da natureza, a utilização de materiais naturais, cores naturais, a simulação de luz natural, o contato com formas naturais, elementos que evoquem a natureza ou que denotem a passagem do tempo.

Imagens de natureza são ótimas tanto para nossos sentidos intelectuais quanto emocionais.



Parede verde adjacente ao muro de alvenaria, Paris – Essas fachadas contrastantes empregam estratégias diretas (plantas) e indiretas (trabalho de alvenaria e grade que simulam formas orgânicas) para obter efeitos biofílicos bem-sucedidos. Fonte: Stephen R. Kellert e Elisabeth F. Calabrese, *The Practice of Biophilic Design*.

Materiais naturais podem ser especialmente estimulantes, refletindo as propriedades dinâmicas da matéria orgânica na resposta adaptativa às tensões e desafios da sobrevivência ao longo do tempo.

A transformação de materiais da natureza freqüentemente provoca respostas visuais e táteis positivas, que poucos materiais artificiais podem duplicar.

Formas que evocam a natureza provocam a nossa imaginação e estimulam a criatividade. Eles não precisam ser excessivamente complexos.

Formas simples já proporcionam um ótimo resultado.



Atrium Central, Genzyme Building, Cambridge, MA – A interação da iluminação natural, plantas e água em um átrio central pode simular as qualidades de um ambiente externo em um espaço interno. Fonte: Stephen R. Kellert e Elisabeth F. Calabrese, The Practice of Biophilic Design.





### 3. Experiências de Espaço e Lugar

Aqui precisamos tratar o design de interiores procurando refúgio, a complexidade organizada, a integração de pessoas e sentimento de lugar, a utilização de espaços de transição, a mobilidade e orientação.

Fornecer vistas amplas, tanto para dentro quanto para fora, nos dá uma noção mais ampla das “oportunidades e perigos” do espaço e uma maior sensação de refúgio e segurança.

Pessoas que desfrutam de espaços que possuam uma sequência definida, assim como pontos de encontro, obtêm um maior sentimento de lugar e integração com as pessoas.

A promoção da mobilidade, com caminhos diversos e a promoção do caminhar livre promove mais sentimento de segurança, enquanto a sua ausência promove a confusão e a ansiedade.

#### *Como Implantar um Projeto Biofílico?*

É necessário o trabalho em conjunto com o cliente e todos os envolvidos no processo de decisão de um projeto – incluindo gerência, finanças, recursos humanos ou outros, caso estejam inclusos no processo decisório – além dos usuários dos espaços, para que possamos construir um quadro completo de necessidades e possibilidades arquitetônicas.

Toda esta análise levará ao arquiteto a uma melhor compreensão das oportunidades espaciais e humanas que existem e obter resultados próximos ao tripé da sustentabilidade: pessoas, do planeta e do lucro.

É importantíssimo para quem procura realizar um design de interiores saudável e sustentável promover uma integração com a arquitetura e até mesmo o urbanismo de nossas cidades.

É preciso tirar partido do que nossas cidades fornecem – ou não fornecem – para estabelecermos espaços altamente saudáveis e produtivos.



## 2. Eficiência Energética



## *Como reduzir a conta de luz do meu cliente?*

Muitos arquitetos consideram que atingir eficiência energética é um trabalho de simulação para nerds dentro de escritórios ou centros tecnológicos.

Apesar de ser parcialmente verdade — e este autor é uma dessas pessoas — o resultado da performance em edificações pode ser ampliado de forma considerável se realizarmos um projeto de interiores eficiente.

## *Por que isso é importante para um Designer de Interiores?*

Sabemos que o consumo de energia é um dos principais contribuintes para a mudanças climáticas. Os edifícios são responsáveis por uma grande parcela das emissões mundiais de gases de efeito estufa, que são causadas por este consumo excessivo.

Um arquiteto ou designer de interiores pode fazer muito para melhorar a eficiência energética de uma edificação, principalmente quando reduz a quantidade de energia necessária para aquecimento, resfriamento, iluminação, funcionamento de aparelhos, entre outros.

## *Os Fatores Principais para Projetos Eficientes Energicamente*

Para um arquiteto ou designer de interiores, saber mitigar o consumo relacionado ao Aquecimento/Resfriamento e a Iluminação trará grande benefício para seu projeto. Por consequência, trarão propostas mais fortes para seus clientes e um diferencial perante a concorrência, já que estes espaços serão mais econômicos.

Veremos agora como tratar estes dois elementos em nossos projetos.

### *Aquecimento e Resfriamento*

Como a maior parte do frio resultante de uma climatização escapa pelas janelas da edificação em climas quentes – ou o contrário em climas frios – é imprescindível que sejam consideradas janelas de alta qualidade e um bom isolamento.

Já discutimos um pouco desta questão do Fator-U em um artigo na UGREEN ([leia aqui](#)), mas é importante compreender que, quanto menor este fator em



uma edificação, mais ele ajudará a manter a temperatura que procuramos dentro de nossos espaços, prevenindo o uso excessivo de energia.

Brisas horizontais e verticais, cortinas e persianas também ajudam a manter o ar quente (ou frio) e o calor do sol do lado de fora, permitindo aos moradores a controlarem a temperatura da edificação de forma mais eficiente, abrindo-os ou fechando-os conforme necessário.

Outra ótima maneira de controlar nossos ambientes é por meio de bons sistemas de automação, que podem ser ativados caso a temperatura atinja níveis indesejáveis dentro da edificação. No entanto, é importante prever que dependendo do uso, como por exemplo uma edificação comercial, esta automação precisa ser desligada para não utilizar energia de forma desnecessária quando esta estiver desocupada.

Em climas frios principalmente, tapetes podem ser considerados excelentes isolantes térmicos. De acordo com estimativas, um tapete pode reter até 10% do calor de uma sala. Eles irão prover ainda uma maior sensação psicológica de calor, o que é ótimo para ajudar na economia de energia para aquecimento.

## *Iluminação*

Quando trabalhamos em simulações energéticas, diversas vezes a iluminação é considerada o principal fator para o consumo energético. Como um arquiteto ou designer de interiores pode contribuir para este aspecto?



Para economizar a energia utilizada em iluminação, muito pode ser feito apenas com a escolha de cores corretas. Cores mais claras refletem mais luz, enquanto salas com paredes e móveis mais escuros precisam geralmente de mais iluminação artificial. A utilização de superfícies refletoras aumenta a quantidade de luz em um ambiente (leia mais sobre isso no Item 6. Conforto Ambiental), diminuindo também a dependência da iluminação artificial.

No entanto, é importante entender as relações de contraste entre cada um dos elementos, para que o excesso de iluminação não prejudique as tarefas diárias. Considerando o nível de escuridão de baixo para cima, pisos tendem a ser mais escuros, paredes e mesas um nível intermediário e o teto o mais claro. É muito importante levar isto em conta quando procuramos obter um bom nível de iluminação natural.

A especificação de lâmpadas e luminárias também farão toda a diferença, e aqui é importante compreender que cada uso necessita de um nível de iluminação específico (ver item 6).

A automação novamente ajudará na eficiência energética, controlando remotamente os sistemas de iluminação e ajudando os moradores e ocupantes a usar a energia do prédio de maneira mais eficiente e econômica.





### 3. Longevidade e Flexibilidade



Science Park Drive , em Singapura. Foto por Joseph Silver.



## *Como tornar nossos espaços mais resilientes?*

A mudança de nossos espaços é um fator intrínseco da arquitetura de interiores. No entanto, isso não é justificativa para espaços desorganizados, improdutivos e que desperdiçam recursos.

Nesta terceira parte sobre projetos de interiores sustentáveis, abordamos a importância de trabalharmos procurando a longevidade e flexibilidade de nossos espaços.

### *Por que isso é importante?*

O descarte de materiais é um dos principais fatores que geram o aumento de resíduos que irão parar nos aterros sanitários.

Portanto, investir em um projeto flexível e em materiais que sejam robustos, duráveis, substituíveis ou até mesmo fáceis de limpar significa que menos intervenções serão necessárias; e, conseqüentemente, haverá menos desperdício.

Outro benefício de projetos que procuram a longevidade e durabilidade é que podemos economizar com custos oriundos da manutenção desses materiais ou a sua limpeza adicional.

### **Mas...como podemos mitigar estes efeitos?**

O objetivo de projetar para a longevidade é buscar espaços duráveis e atemporais, suprimindo o desejo constante de se “estar na moda” e por isso necessitar uma mudança brusca do ambiente em poucos anos.

Sabemos que esta não é uma tarefa fácil, já que nós, arquitetos, somos praticamente programados a procurar as últimas tendências o tempo todo. No entanto, a melhor maneira de atingir a atemporalidade é escolher qualidade ao invés de quantidade. O clássico dentro da modernidade e a simplicidade sobre muitos adornos.

Para evitar que materiais sejam descartados com muita frequência, arquitetos de interiores devem considerar a vida útil de qualquer material que planejam usar, principalmente elementos que sofrem muito desgaste — como pisos, por exemplo.



## *Adaptando-se a mudanças*

É claro que, ao longo dos anos, famílias ou empresas crescem, necessitando de mudanças e conseqüentemente alterando estes espaços na procura de atender suas novas necessidades.

Prevendo este fato, designers de interiores devem considerar a flexibilidade desses espaços — ou até considerar até que ponto eles podem ser adaptados para atender as demandas.

O arquiteto ou decorador que sabe como projetar espaços flexíveis tem um papel crucial para esta longevidade. Quando podemos facilmente substituir ou adaptar elementos, não há necessidade de demoli-la e renová-la de forma brusca.

Uma forma de se antever a alguma mudanças é pensarmos naquela família ou empresa dentro de um período de 10 ou 15 anos. Existe a possibilidade de



novos filhos ocupando aquele espaço? Qual é a expectativa de crescimento desta empresa?

Simple questões como estas podem ajudar a delinear estratégias de flexibilidade com uma maior chance de acerto.

## *Tendências para a Arquitetura de Interiores*

A inovação trouxe muitas opções para um design mais flexível nos mais diversos tipos de uso:

- **Em residências**, paredes em drywall que podem ser modificadas para criar mais espaços quando as crianças crescem e precisam de seus próprios quartos.
- **Em escritórios**, móveis ajustáveis remontáveis possuem maiores chances de fornecer flexibilidade para ambientes de trabalho, permitindo personalização e fácil substituição de peças individuais.
- **Hospitais** são ambientes onde ocorrem muitas mudanças. Prever mobiliários médicos flexíveis, assim como solicitar do arquiteto responsável pelo projeto arquitetônico que ele preveja uma arquitetura mais flexível ajudará a manter os espaços altamente úteis a longo prazo.

Quando escolhemos pisos, podemos optar por pisos ou carpetes modulares. Alguns modelos tornam possíveis a substituição de partes individuais, tornando-os mais fáceis de se manter e facilitando a troca, evitando o desperdício.

Considerar a manutenção na arquitetura de interiores é outro fator muito importante para a longevidade dos nossos espaços. Utilizar partes modulares ajudarão na diminuição do consumo e na criação de resíduos.

Utilizar materiais que necessitem de menos produtos de limpeza proporcionarão maiores benefícios ao meio ambiente, principalmente se acompanhados de um procedimento de limpeza dentro dos padrões de green-cleaning.



## 4. Qualidade do Ar





## *Como melhorar a saúde em nossas edificações?*

Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos EUA, a poluição do ar em ambientes fechados é **uma das cinco maiores ameaças à saúde humana**.

Ela pode gerar problemas como alergias, dores de cabeça, asma, irritações de garganta, nariz e olhos, até mesmo doenças mais graves como o câncer de pulmão.

Como passamos a maior parte do tempo dentro de ambientes internos, compreender e mitigar a poluição do ar torna-se extremamente importante para nossas residências.

Mas como podemos realizar um projeto sustentável que promova uma melhor qualidade do ar?

Primeiramente, precisamos compreender de onde elas surgem.

## *De onde surge a poluição do ar interna?*

A poluição do ar em ambientes fechados é o resultado de três fatores principais:

- Partículas externas.
- Produtos e materiais com altos níveis de emissões tóxicas.
- A falta de manutenção.

Vamos entender melhor como funciona cada um deles?

### *Partículas externas*

Se procuramos realizar um projeto sustentável mantendo uma boa qualidade do ar em nossos ambientes, é imprescindível antes de tudo não levar contaminantes para dentro dos ambientes.

**Entre os principais contaminantes, estão:**

- A poluição do ar em regiões densamente urbanizadas ou zonas industriais.
- O fumo, que prejudica tanto os ocupantes como o sistema de ar-condicionado.





- Veículos, principalmente em áreas onde a sua passagem é constante.
- Para todos esses contaminantes, prever aberturas que minimizem a entrada de poluentes é uma estratégia que deve ser utilizada.

Para ambientes climatizados, podemos prever primeiramente o dimensionamento adequado do sistema, para que a taxa do ar se renove para níveis adequados.

Após esta verificação, uma estratégia eficiente é a instalação de filtros com um bom fator de eficiência nos equipamentos de ar-condicionado – a certificação LEED sugere um fator de eficiência MERV de 13. A manutenção constante será outro fator importante para prevenir falhas no sistema a longo prazo.

Outra solução “simples” é manter fumantes longe das entradas da edificação, principalmente dentro. O LEED sugere aqui uma distância de pelo menos 7,5 metros de todas as entradas funcionais e aberturas da edificação.

Para quem procura mais estratégias para manter a poluição longe, uma ótima idéia é utilizar o famoso capacho nas portas de entrada de nossas residências.

Para escritórios, podemos utilizar a mesma condição, mas o LEED sugere aqui pelo menos 3 metros de largura em cada entrada funcional, para obtermos uma retenção mais eficiente de contaminantes.

## *Produtos e materiais com altos níveis de emissões tóxicas*

Móveis ou equipamentos fabricados com substâncias químicas nocivas possuem uma chance de liberar toxinas perigosas no ar, os chamados Compostos Voláteis Orgânicos (VOC's). Por este motivo, a utilização de materiais que minimizem estes compostos é primordial.

Entre as aplicações, é imprescindível pensarmos na eliminação de VOC's em todo o sistema construtivo da edificação, como:

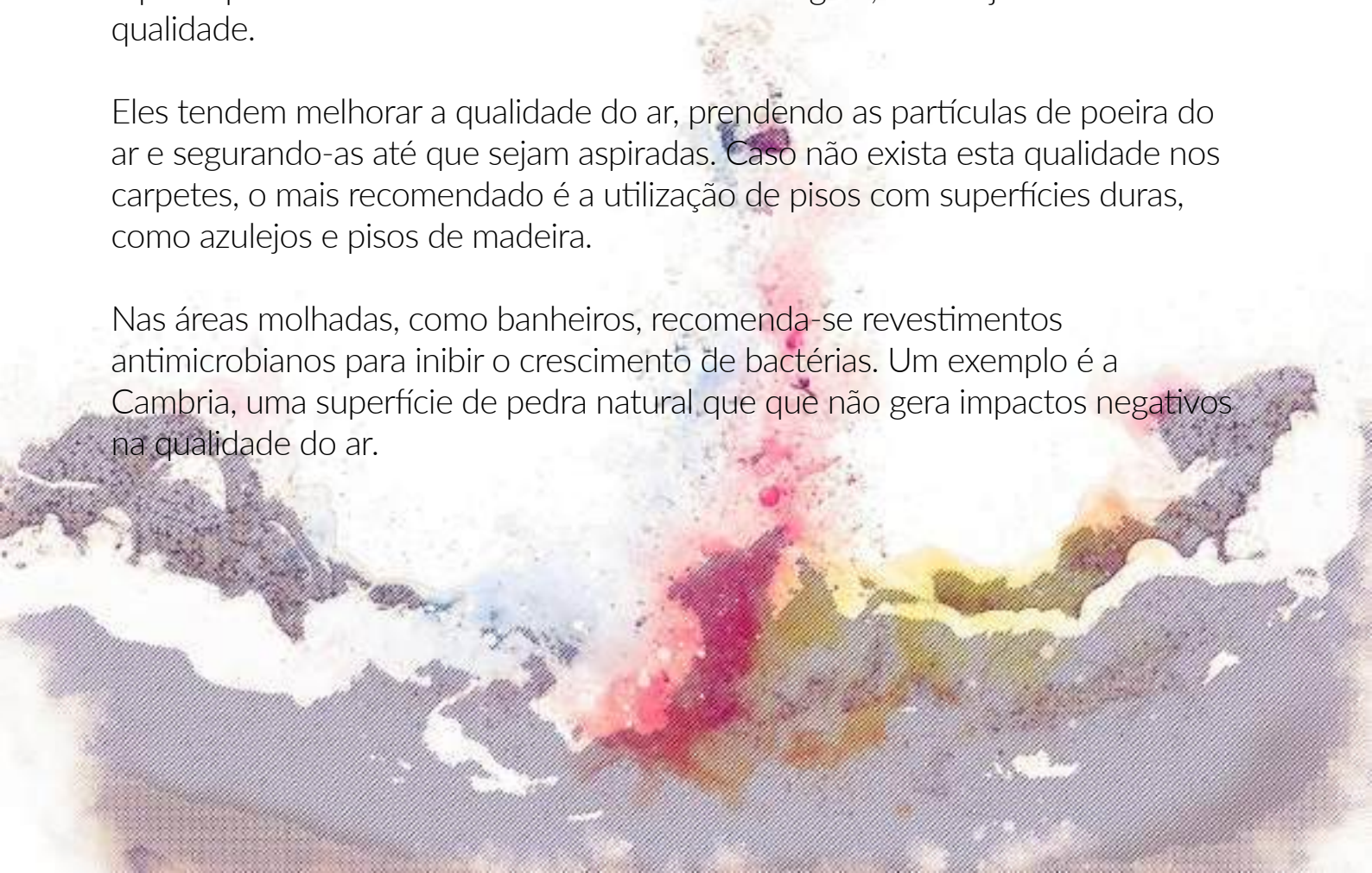
- Tintas e revestimentos internos aplicados in loco.
- Adesivos e selantes internos aplicados in loco.
- Pavimentação interna.
- Madeira composta.
- Isolamento térmico e acústico de paredes, piso e teto.
- Mobiliário

É importante compreender que produtos aplicados externamente também podem exercer uma influência negativa de VOC's, principalmente em hospitais e escolas. Por isso aqui o cuidado deve ser redobrado.

Para melhorar a qualidade do ar, é importante que o ar de uma sala circule regularmente e permaneça fresco. Ao contrário das crenças comuns, os tapetes podem oferecer um bom sistema de filtragem, caso sejam de boa qualidade.

Eles tendem melhorar a qualidade do ar, prendendo as partículas de poeira do ar e segurando-as até que sejam aspiradas. Caso não exista esta qualidade nos carpetes, o mais recomendado é a utilização de pisos com superfícies duras, como azulejos e pisos de madeira.

Nas áreas molhadas, como banheiros, recomenda-se revestimentos antimicrobianos para inibir o crescimento de bactérias. Um exemplo é a Cambria, uma superfície de pedra natural que que não gera impactos negativos na qualidade do ar.





## *Como efetuar um controle adequado de poluentes?*

Para efetuarmos um controle adequado em nossos ambientes internos, o ideal é o monitoramento com equipamentos que meçam os níveis de CO<sub>2</sub>, a umidade, partículas, ozônio e temperatura.



Inspeções periódicas nos filtros e também nos ambientes, procurando um controle de umidade adequado também é extremamente importante. Outro fator primordial é a utilização de produtos de limpeza que não agridam a saúde humana.

Um elemento que pode contribuir com grande parte do trabalho da

remoção de poluentes é a utilização de plantas adequadas, com o benefício adicional de que elas podem proporcionar um toque de cor e vida para a decoração de interiores.

Oswego Vadoud Niri, químico da Universidade Estadual de Nova York, apresentou uma pesquisa apoiando a eficácia das plantas domésticas na remoção de VOC's para a American Chemical Society. Tal fenômeno é chamado de biofiltração. Niri testou cinco plantas diferentes em recipientes selados contendo oito VOCs, e mediu a quantidade em diferentes dias do ano.

Cada planta testada foi capaz de remover grande parte da acetona, que se mostrou o VOC mais fácil de ser eliminado. A bromélia de folhas pontiagudas apresentou o melhor desempenho e foi capaz de remover grandes níveis de seis dos oito VOCs.

O resultado é que as plantas podem ser uma solução mais barata e mais fácil para a redução da poluição interna do que a instalação de sistemas de ventilação, dependendo do caso.



# 5. Redução de Impactos Ambientais





## *Como contribuir mais com o meio ambiente?*

Quando projetamos espaços internos, não podemos pensar apenas nas últimas tendências ou no benefício de nossos clientes.

É importante compreendermos que nossas intervenções no design de interiores afeta, de forma direta ou indireta, o meio ambiente. Por isso é importante reduzirmos ao máximo nossos impactos ambientais, buscando um equilíbrio entre os resultados belos em projeto com nossa contribuição para o entorno.

Sim, você pode contribuir ainda mais com seus projetos realizando uma decoração sustentável!

## *Como podemos fazer isso?*

A utilização de materiais orgânicos (madeira, pedra natural) ou materiais rapidamente renováveis (bambu, linóleo, cortiça, que se regeneram em um período máximo de 10 anos) são escolhas óbvias. No entanto é imprescindível irmos mais longe, compreendendo sobre a responsabilidade ambiental na extração e manuseio destes elementos.

*Um material pode ser sustentável em sua composição, mas pode ser extraído com uma mão de obra quase-escrava....*

*Um material pode ser sustentável, mas vir de lugares muito longínquos, utilizando muito combustível...*

*Um material pode ser sustentável, mas foi fabricado junto com componentes tóxicos que podem afetar a saúde humana...*

## **Compreende até onde vai o problema?**

Por este motivo que surgiram diversas etiquetas, normas e certificações que fornecem informações confiáveis sobre a origem dos produtos, ajudando você a identificar aqueles ecologicamente corretos para aplicar em sua decoração sustentável.

O exemplo mais comum é a etiqueta FSC em produtos de madeira, que garante que a sua extração e manufatura foi realizada de forma sustentável.

Outra certificação que vem crescendo muito nesse aspecto é o Cradle to Cradle (C2C), que procura estabelecer “sistemas fechados” no processo de fabricação de um material até o seu descarte.

Isso quer dizer que, se os materiais tradicionais cumprem o processo resumido de “fabricação > uso > aterro sanitário”, agora temos materiais que utilizam o processo de “fabricação > uso > reinserção no mercado”, sem necessitar de grandes intervenções químicas ou físicas para que este produto volte ao seu uso na sociedade.

No processo do Cradle to Cradle são evitados uma série de desperdícios comuns no processo industrial, e são uma forte tendência para as novas gerações de mobiliários que veremos em feiras pelo mundo.

Existem ainda certificações para edificações, como o LEED, que na sua versão 4 trouxe um grande avanço agregando uma série de certificações de produtos que já impactam positivamente o mercado (EPD`s, Greenscreen, Declare da Living Future Institute, além da FSC e C2C já citadas acima) e incentivando empresas a comunicarem mais transparência dentro de seus processos.

O LEED dividiu essas declarações a nível ambiental pelos EPD`s, a nível de extração de matérias primas e também da saúde desses produtos. Caso você





queira compreender mais este tema no conceito do LEED, possuímos uma série de artigos falando sobre este tema de uma forma mais ampla ([Leia Aqui](#)).

## *Compreendendo o Ciclo de Vida dos Materiais*

O impacto ambiental de materiais e produtos deve ser avaliado ao longo de todo o seu ciclo de vida – tanto da sua extração, produção, transporte e processamento, até a forma como são descartados após o uso.

Existem ferramentas e certificações que ajudam os projetistas a entender, comparar e avaliar o impacto ambiental de um produto em fases distintas de seu ciclo de vida, como a LCA (Life Cycle Assessment, avaliação do ciclo de vida).

Estas ferramentas geralmente estão distantes da realidade dos designers de interiores, e de certa forma a indústria precisa evoluir muito para comunicar transparência de forma mais prática. No entanto, podemos utilizar de conceitos comuns quando vamos procurar materiais para uma decoração sustentável.

O primeiro deles é a relação com certificações existentes, conforme dito acima. Sim, certificações custam mais para a indústria e acabará geralmente tornando o produto mais caro, mas é a única prova que temos da conformidade deste produto com iniciativas sustentáveis.

É importante compreendermos que as certificações são diversas, e aquelas realizadas por terceiros são mais valiosas do que certificações próprias. Afinal, nossas mães dizendo que somos bonitos não corresponde exatamente a realidade.

A reutilização de produtos é outra estratégia valiosa para redução dos impactos ambientais. Isso vale tanto para produtos dentro do projeto quanto para produtos que seriam descartados em outra obra.

E aqui entramos na importância da regionalidade dos materiais para a decoração sustentável. Buscar produtos extraídos, fabricados e vendidos em regiões próximas evita o consumo excessivo do transporte de veículos. Um produto sustentável fabricado na China obviamente chegará ao Brasil menos sustentável.

E caímos aqui na questão da reciclagem. Se não podemos reutilizar e precisamos adquirir produtos novos, podemos dar preferência para aqueles que

são feitos com produtos reciclados ou que possam tornar-se recicláveis com mais facilidade. E precisamos valorizar principalmente os produtos reciclados após o uso, já que eles são muito mais difíceis de serem fabricados do que produtos reciclados com o uso de produtos reciclados dentro do próprio processo de fabricação.

## *Conclusão*

Os designers de interiores têm muito poder em suas mãos quando falamos sobre a redução de impactos ambientais. Os recursos preciosos do planeta são limitados, então a mentalidade do simples descarte de produtos para uma substituição assim que ele sai da moda não é algo justificável nos dias de hoje.

Felizmente, designers que seguem as tendências mundiais pela decoração sustentável estão se tornando cada vez mais conscientes da necessidade do pensamento sustentável, e estão interessados nas tendências como o reuso, a reciclagem e o reaproveitamento. Ao invés de descartar objetos “fora de moda”, mas ao mesmo tempo muito funcionais, eles criam novas maneiras de trazer a esses produtos uma nova vida.

Com uma abordagem mais ligada ao conceito do Cradle to Cradle (do berço ao berço), podemos diminuir drasticamente os impactos ambientais dos nossos produtos, minimizando ou até eliminando o desperdício, gerando economia não apenas para o nosso cliente, mas uma maior resiliência de nossa sociedade.





## *6. Conforto Ambiental*



## *Como obter espaços de maior conforto térmico, acústico e luminoso?*

O conforto ambiental é a forma que podemos descrever o nível de satisfação de um ser humano dentro de um espaço.

Um espaço que está em conformidade com o conforto ambiental proporciona boas condições psicológicas, acústicas, visuais, térmicas, de qualidade do ar e ergonômicas para a realização de uma tarefa humana, seja de lazer, trabalho, descanso ou estudo.

### **Mas como podemos fazer isso no design de interiores?**

Apresentamos neste artigo estratégias essenciais dentro de 3 desses pilares essenciais do conforto ambiental: conforto térmico, acústico e luminoso.



### *Conforto Térmico*

Qualquer um que tenha tentado trabalhar quando está muito quente ou frio sabe o quanto o conforto térmico afeta a produtividade.

Estudos importantes, como o da imagem abaixo, demonstram que quanto maior o nível de desconforto em nossos ambientes, maior é a falta de produtividade.



## Conforto Térmico x Performance

Diferença de Temperatura em °C	Porcentagem de pessoas desconfortáveis	Índice Wyon de perda de produtividade ao pensar	É como se estivessem trabalhando realmente no ambiente...
-1°C	6,5%	0%	10 pessoas
0°C	5%	1,9%	9,5 pessoas
+1°C	6%	6,4%	8,7 pessoas
+2°C	9%	30,1%	7,7 pessoas
+3°C	14%	45,3%	7 pessoas
+4°C	21%	60,6%	6,7 pessoas
+5°C	29%	75,7%	6,6 pessoas
+8°C	38%	90%	6,6 pessoas

Assessment of productivity loss in air-conditioned buildings using PMV index. Energy & Buildings. 10 (IREHVA Scientific

Já pensou você possuir uma empresa pagando 10 funcionários...mas que na verdade trabalham apenas 6,5?

Pois é. Por desconhecer os malefícios que temperaturas inadequadas podem infringir aos seus funcionários é que muitas empresas jogam dinheiro na sarjeta diariamente.

E é por este motivo que o conforto térmico é tão importante.

O problema é que a definição de conforto térmico é de natureza subjetiva. Existem variações como a vestimenta e o próprio metabolismo humano. Basicamente, cabe a cada pessoa avaliar seu conforto térmico, o que dificulta uma regulação padronizada para todos.

Por este motivo as normas atuam com estratégias de minimização do estado de conforto. A principal delas é a ASHRAE 55, que mede o conforto térmico pelo Voto Médio Previsto (PMV). Ela possui uma escala de -3 (muito frio) até +3 (muito quente). Os objetivos das análises de conforto é manter o índice máximo de insatisfação entre -0,5 (ligeiramente frio) e +0,5 (ligeiramente quente).

Caso as estratégias apresentem falhas, ocorrerão uma porcentagem de insatisfação esperada. O objetivo de qualquer profissional da área é manter um PPD abaixo de 10%.

### Componentes do conforto térmico

Existem 6 parâmetros de conforto térmico que devem ser levados em conta.

- **Convecção:** é a transferência de energia através do fluxo de ar. Em nossos espaços, será relacionada a temperatura do ar e a taxa de ventilação.
- **Condução:** é transferência de energia através do contato direto com as superfícies circundantes. Em nossos espaços, acontece quando obtemos contato direto com estes elementos, como mesas ou cadeiras.
- **Radiação:** é a transferência de energia via radiação das superfícies circundantes, como o piso, a parede e o teto. Este é certamente o componente que mais afetará o conforto térmico.
- **Umidade relativa:** é sobre a eficiência de dissipação de calor. Quando nosso corpo precisa dissipar ar pela evaporação, terá mais dificuldades quando a umidade está alta.
- **Produção de calor metabólico:** cada ocupante terá o seu, o que dificulta uma solução única para todos.
- **Roupas:** também são individuais por ocupante e podem gerar divergência sobre o conforto térmico individual.

Todos esses fatores interagem para regularmos o conforto térmico, e compreender cada um deles é essencial para um bom design de arquitetura.

### *Como um arquiteto de interiores pode intervir no conforto ambiental?*

Essencialmente, existem 4 maneiras de obter conforto térmico através de um bom projeto.

#### **1. Utilizar um sistema de HVAC que regule a Temperatura Radiante Média**

Este é um grande caminho para alcançar o conforto térmico para a grande maioria dos ocupantes. Sistemas comuns não possuem o componente da medição dos ambientes, mas quando utilizamos um sistema em conjunto com uma medição, os ambientes podem ser otimizados, tanto energeticamente quanto na satisfação dos usuários.

#### **2. Minimize o vazamento da envoltória**

Se houver vazamento da envoltória do edifício, correntes de ar em temperaturas ou umidades inadequadas podem adentrar na edificação, causando desconforto no ambiente previamente projetado com cargas térmicas específicas. Como um problema adicional, a eficiência do sistema de HVAC será comprometida.



### 3. Forneça controle aos ocupantes

A obtenção do conforto térmico muitas vezes terá uma relação direta com o nível de controle que você dá para as pessoas. Quando elas possuem acesso ao termostato, janelas ou persianas operáveis, elas podem melhorar o seu nível de conforto térmico. Estudos mostram que pessoas sentem-se confortáveis sob condições ligeiramente diferentes, e por mais que permitir o controle individual possa gerar conflitos, este é geralmente o melhor caminho.

### 4. Mantenha o ambiente térmico e faça as alterações necessárias

Uma boa manutenção é fundamental para o bom funcionamento do equipamento de HVAC. A manutenção também pode exigir estar ciente e reagir a mudanças sazonais. Para regiões que experimentam verões quentes e invernos frios (como é típico de zonas temperadas), o ajuste sazonal do controle de temperatura do sistema HVAC é vital para manter o conforto térmico.

### *Conforto Acústico*

O conforto acústico é um tema de grande importância quando falamos em produtividade, principalmente em ambientes como escolas.



Certificações, como o LEED, levam o conforto acústico bem a sério para a melhoria do aprendizado dos alunos e a saúde vocal dos professores, estabelecendo pré-requisitos essenciais para ruídos externos, ruídos de ar-condicionado e reverberação. Estabelecer os critérios mínimos para cada um desses itens é essencial para um projeto de interiores que leva em conta uma alta qualidade de aprendizado.

Já para outros tipos de edificações o controle também deve se fazer presente, utilizando das mesmas estratégias aplicadas em escolas, mas com o uso normativas levemente diferenciadas dependendo do caso.

### *B que o arquiteto de interiores pode utilizar ao seu favor?*

Entender os fenômenos básicos pode ajudar bastante na tomada de decisão em grande parte dos projetos. Em casos em que o desempenho acústico signifique um grande salto de performance ou qualidade de vida, a ajuda de um especialista será primordial.

As estratégias principais que arquitetos de interiores podem trabalhar, em ordem, são as seguintes:

#### **1. Redução dos tempos de reverberação**

O conceito é a diminuição “do tráfego” do som pelo ambiente, removendo a sensação de “igreja” no ambiente. Compreender os valores mínimos (geralmente próximos a 0,6 ou 0,7 na maioria dos casos) e mitigá-lo utilizando de superfícies de absorção no piso, parede e teto tornará o ambiente mais eficiente.

#### **2. Utilização de sistemas de reforço de som e mascaramento**

É aplicável para auditórios ou salas que abriguem mais de 50 pessoas. Obter níveis de pelo menos 70 dBA, além de níveis mínimos de inteligibilidade da fala são importantes e devem ser avaliados com cautela. A utilização do ruído branco em alguns casos pode ser desejável, contanto que não passem de níveis máximos em dBA.

#### **3. Ruído de fundo de Ar-condicionado**

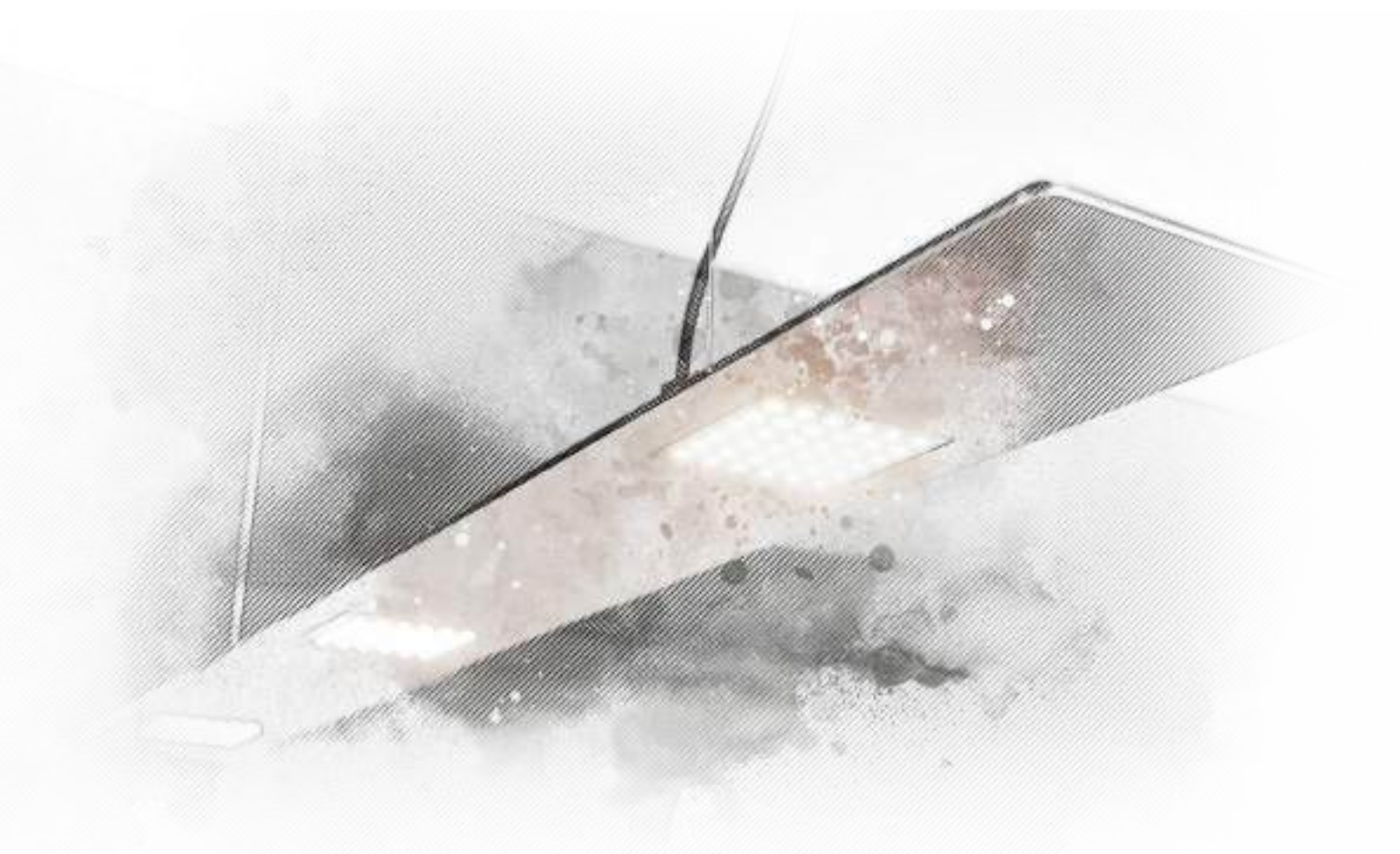
Podemos avaliar os ruídos do sistema e solicitar ao engenheiro mecânico uma otimização, considerando critérios da ASHRAE. Cada uso terá níveis máximos de ruídos aceitáveis, sendo que escolas não permitem mais do que 40dBA.



#### 4. Redução da transmissão de som entre elementos

Necessitamos encontrar coeficientes mínimos de STC (sound transmission class, ou classe de transmissão sonora) para diminuirmos o nível de ruído entre ambientes externos/internos ou internos/internos.

Muitas vezes o projeto estará edificado e o arquiteto de interiores não poderá realizar grandes mudanças. No entanto, em mudanças mais substanciais, como reformas internas ou o uso de paredes móveis, o conhecimento dos coeficientes mínimos é essencial para obtermos um nível de desempenho aceitável para cada ambiente e seu uso específico.



#### *Conforto Luminico*

A iluminação é uma das qualidades mais importantes no conforto ambiental e críticas em um espaço interno, e a diferença entre uma iluminação boa e ruim pode gerar impactos no conforto, o humor e na felicidade geral em sua casa.

A exposição à luz natural afeta o sistema imunológico, bem como os ritmos circadianos, o ciclo do sono e os hormônios. Estudos relacionaram a falta de luz solar à depressão, problemas imunológicos, doenças cardíacas, diabetes e câncer.

Apesar de já termos falado sobre a iluminação natural em outros artigos e saber que designers de interiores muitas vezes possuem poucas alterações que possam ser feitas quando a arquitetura está definida, é importante compreender que sim, você ainda possui controle em questões como um ajuste no controle da quantidade de iluminação natural que entra no ambiente e sua distribuição dentro dos espaços.

Uma forma de se distribuir a iluminação é utilizarmos cores claras em nossos ambientes. Já para mitigar a intensidade do calor em certos espaços, podemos utilizar persianas adequadas, com a possibilidade de sistemas de automação inclusas, caso necessário.

Já a compreensão sobre a iluminação artificial é crucial para qualquer projeto de interiores. A compreensão sobre estes conceitos pode propulsionar os resultados do seu design de forma drástica. Tornar tudo mais eficiente e sustentável, muito além de uma troca de lâmpadas LED.

## *O que um arquiteto de interiores pode fazer?*

### **Proporcionar Controle de Iluminação**

Um dos conceitos fundamentais para espaços de trabalho mais eficientes e sustentáveis é proporcionar aos ocupantes controle ao seu sistema de iluminação. Não são todos os espaços onde isto é crucial, por isto foque nos espaços regularmente ocupados e não esqueça de tornar estes controles acessíveis para todos.

É interessante que ele possua 3 níveis (on, off e meio nível), que que as pessoas possam controlar intensidade luminosa quando a iluminação natural estiver mais ou menos atuante.

### **Proporcionar Qualidade Luminosa**

Após implementar estratégias de controle, podemos buscar a qualidade luminosa. Existem diversos requisitos aqui, desde a intensidade luminosa necessária para cada tipo de abordagem (como 500 lux em escritórios, 750



lux para supermercados, entre outros), além do uso de lâmpadas com o CRI (índice de refletância de cor) acima de 80, que torna a iluminação mais natural. Podemos ainda pensar sobre a vida útil das lâmpadas, e procurar especificações que atendam acima de 2.400 horas ajudará na economia a longo prazo de todo o ambiente.

Conforme comentamos sobre cores claras para a iluminação natural, na iluminação artificial isso também beneficiará o ambiente. É importante obtermos índices superiores a 85% de refletância para o teto, 60% para as paredes e 25% para os pisos.

No entanto, é imprescindível calcularmos estes fatores por simulações. O DiaLUX é um dos softwares mais indicados neste quesito, e uma boa análise pode resultar em grandes economias em um sistema de iluminação e maior conforto ambiental em seus projetos.



## *Conclusão*

Compreender sobre os benefícios do conforto ambiental não é algo apenas associado a arquitetos ou consultores.

Arquitetos que atuam com o design de interiores ou mesmo decoradores precisam conhecer estes aspectos que tornam projetos mais sustentáveis, obtendo clareza e criando uma metodologia clara em suas análises.



# 7. Ergonomia e Acessibilidade





## *Como tornar nossos espaços mais equitativos?*

A Ergonomia é um ramo da ciência que busca compreender as habilidades e limitações humanas, para depois aplicá-las na melhoria da interação das pessoas com produtos, sistemas e ambientes.

A maioria das pessoas que escuta falar sobre ergonomia considera que é algo a ver com assentos de cadeiras ou a altura de sua mesa de trabalho, mas existe muito mais por trás!

## *Por que a ergonomia é importante?*

A ergonomia aplica-se ao design de qualquer coisa que envolva pessoas: espaços de trabalho, esportes e lazer, saúde e segurança.

Considerando a maior mobilidade de trabalho conquistada nos últimos anos e espaços cada vez mais dinâmicos, a ergonomia torna-se uma ferramenta imprescindível na arquitetura de interiores.

A intenção é criar espaços de trabalho seguros, confortáveis e produtivos, integrando habilidades e limitações humanas no design de um espaço de trabalho, incluindo o tamanho do corpo, força, habilidade, velocidade, habilidades sensoriais (visão, audição) e até atitudes.

Não é segredo que lesões relacionadas à ergonomia podem afetar funcionários em todos os setores, independentemente do ambiente de trabalho.

Inclusive, essa é a forma de lesão que mais prevalece, representando 1/3 de todos os casos de ferimentos e doenças de trabalhadores. A dor lombar é o problema mais frequente no mundo todo, afetando funcionários em todos os setores da economia.

Como resultado, é fundamental que as empresas invistam em medidas adequadas que protejam seus ativos mais valiosos: seus funcionários. Várias começam a compreender que não é apenas algo certo a se fazer, mas é algo bom também para os negócios: funcionários saudáveis possuem uma força de trabalho mais produtiva, tornam o ambiente de trabalho mais colaborativo, além de reduzir custos por faltas.

## *Sintomas da Falta de Ergonomia*

Os sintomas principais incluem:

- Dor nos dedos, mãos, antebraços, pescoço, lombar ou ombros.
- Fraqueza geral nas mãos e / ou antebraços.
- Formigamento, dormência ou perda de sensibilidade nas mãos ou nos braços.
- Dificuldade em abrir e fechar as mãos ou maior dificuldade de manipulação dos objetos.

Caso você, um colega ou cliente possua algum destes sintomas, verifique estes espaços e os reajuste. Crie estratégias para reduzir a quantidade de tempo da atividade agravante.

Se esses problemas continuarem ou piorarem, é importante entrar em contato um médico para uma avaliação.

## *Como funciona a ergonomia?*

Para alcançar as melhores práticas no design de interiores, arquitetos e decoradores podem utilizar técnicas de várias disciplinas:

**Antropometria:** tamanhos corporais, formas, populações e variações.

**Biomecânica:** músculos, alavancas, forças e força.

**Física ambiental:** ruído, luz, calor, frio, radiação, sistemas corporais de vibração: audição, visão e sensações.

**Psicologia aplicada:** habilidade, aprendizado, erros e diferenças.

**Psicologia social:** grupos, comunicação, aprendizagem e comportamentos.







## *Estratégias para um Design Ergonômico*

Para obtermos um design ergonômico em nosso espaços de trabalho, precisamos nos atentar aos seguintes aspectos (extraído da certificação WELL):

### **Ergonomia Visual**

Todas as telas de computador, incluindo laptops, devem ser ajustáveis em altura e distância do usuário.

### **Flexibilidade na altura da mesa**

Pelo menos 30% das estações de trabalho devem possuir a capacidade de alternar entre as posições “sentado e em pé”, por meio das seguintes combinações:

- Mesas de apoio de altura ajustável.
- Suportes de ajuste para a altura de mesas.
- Pares de mesas de alturas fixas, de pé e sentadas — não precisando ser localizadas adjacentes.

### **Flexibilidade do Assento**

O mobiliário dos ocupantes deve ser ajustável das seguintes formas:

- Procurar mobiliários cuja a capacidade de ajuste de altura da cadeira de estação de trabalho estejam em conformidade com a HFES 100 ou a BIFMA G1.
- Procurar mobiliários cujo ajuste de profundidade do assento da estação de trabalho também estejam compatíveis com as diretrizes acima.

## **Suporte Permanente**

As estações de trabalho em que os ocupantes são obrigados a permanecer por longos períodos de tempo devem incluir os seguintes serviços:

- Pelo menos 10 cm de espaço na base da estação de trabalho para permitir uma redução das necessidades de alcance para os ocupantes.
- Um descanso para os pés para permitir que os ocupantes alternem os pés quando estão em repouso.
- Esteiras ou almofadas anti-fadiga.

## *Ergonomia e Acessibilidade*

A Ergonomia possui uma conexão muito forte com a Acessibilidade. O motivo é simples: em diversos países do mundo o número de pessoas idosas começam a ocupar uma grande parte da população.

Com isso, os equipamentos, serviços e sistemas também precisam ser projetados para acomodar as crescentes necessidades do envelhecimento





populacional: transportes públicos, instalações prediais e espaços de convivência.

A NBR9050 já apresenta estratégias essenciais ligadas a acessibilidade e que não podem ser ignoradas em projetos arquitetônicos, mas o que percebemos é que arquitetos de interiores muitas vezes pecam nestes aspectos.

Não podemos pensar em ergonomia apenas sobre espaços de trabalho. Precisamos também de aplicações práticas no design residencial. O design de interiores, quando possui um conceito ergonômico e acessível, produz espaços mais fáceis de se viver e que proporcionam mais alegria.

Molly Story, Ronald Mace e James Mueller publicaram um artigo em 1998 que se tornou bastante famoso, chamado “O Arquivo Universal de Design: Projetando para Pessoas de Todas as Idades e Habilidades”, em que descrevem os sete princípios fundamentais do que veio a ser conhecido como “Design Inclusivo”.

Os conceitos fundamentais são imprescindíveis para todos os arquitetos ou designers de interiores:

### **Princípio 1: Design Igualitário**

O design da edificação deve propor a utilização igualitário por todos. Idealmente, os meios pelos quais as pessoas usam uma edificação devem ser os mesmos, sem segmentação. Equivalentes em termos de privacidade, segurança e conveniência. A edificação nunca deve empregar meios que isolem ou estigmatizem qualquer grupo de usuários, ou privilegiem um grupo em detrimento de outro.

### **Princípio 2: Flexibilidade no Uso**

O projeto deve permitir que as pessoas utilize o design em mais de uma maneira.

Um exemplo é uma bancada que permite o uso tanto sentado quanto de pé. Outro é a facilidade de uso tanto por pessoas destros quanto canhotas.

O projeto deve possuir uma flexibilidade incorporada, para que seja utilizável mesmo que de maneira não convencional ou imprevista.

### **Princípio 3: Design Simples e Intuitivo**

A edificação deve facilitar a compreensão da finalidade de cada recurso de design e como utilizá-lo. Um exemplo são torneiras de lavatórios, que devem ter seu método de operação facilitado.

Seus meios de uso devem ser intuitivamente óbvios para que funcionem como previsto e, portanto, possam ser usados espontaneamente.



### **Princípio 4: Informação Perceptível**

A edificação deve fornecer todas as informações essenciais em uma variedade de modos (escrito, simbólico, tátil, verbal), garantindo uma comunicação eficaz com todos os usuários, independentemente de suas habilidades sensoriais.

As informações fornecidas devem ser apresentadas com contraste suficiente às condições do entorno, de modo que sejam distinguíveis de seu contexto e decifráveis em todos os seus vários modos de apresentação.

### **Princípio 5: Tolerância ao erro**

O ideal é que o projeto do edificação elimine, isole ou proteja quaisquer recursos de projeto que possam ser perigosos ou inconvenientes para qualquer usuário.



Quando condições potencialmente perigosas são inevitáveis, os usuários devem receber avisos à medida que se aproximam do elemento. Um exemplo são avisos de proximidade perto do topo das escadas. O design da edificação também deve antecipar ações acidentais ou não intencionais de qualquer usuário. Minimizar o inconveniente e / ou proteger o usuário de danos.

### **Princípio 6: Baixo Esforço Físico**

O projeto da edificação deve empregar recursos de design que exijam pouca ou nenhuma força física para usá-los. Um exemplo exemplo é a substituição de uma maçaneta tradicional por uma alavanca que não exija a capacidade de agarrar e girar o pulso.

Se for necessário um baixo nível de força, qualquer usuário deve ser capaz de ativar o recurso sem assumir uma posição corporal desajeitada ou perigosa. Um exemplo é fornecer uma superfície de deslocamento suave com inclinação mínima ao longo do trajeto de percurso que leva à entrada.

### **Princípio 7: Tamanho e Espaço de Aproximação e Uso**

As características do projeto de uma edificação devem fornecer uma quantidade adequada de espaço que seja adequadamente disposta para permitir que qualquer pessoa as use. Um exemplo é fornecer espaço para os joelhos sob um lavatório para permitir o uso por alguém na posição sentada.

Além disso, o espaço precisa ser organizado para fornecer um caminho claro de viagem e de recursos importantes para todos os usuários.

## *Conclusão*

É importante compreender que, a medida que as tecnologias mudam, é necessário garantir que as ferramentas que acessamos para o trabalho, o descanso e o entretenimento sejam projetadas para os novos requisitos do nosso corpo. Não é difícil ver como os espaços de vida que se esforçam para incorporar essas qualidades não serão apenas mais fáceis de usar, mas provavelmente aumentariam a produtividade doméstica.

É importante que todos os arquitetos e designers de interiores se atentem a essas estratégias para promover espaços mais produtivos, felizes, e principalmente, igualitários.





# Mãos a Obra!

Sei que não é uma tarefa fácil trabalhar em projetos mais eficientes, confortáveis e sustentáveis. Se você possui um escritório, trabalha em uma empresa ou mesmo sozinho, sabe como pode ser uma tarefa difícil.

Lembre-se que trabalhar em projetos de maior performance não é uma tarefa que é feita da noite para o dia.

Quer saber o maior segredo de todas as estratégias apresentadas por este guia? A consistência. É ela que separa arquitetos que trabalham no passado daqueles que criarão o nosso futuro.

O importante é saber que pude lhe dar conceitos relevantes, para que você comece com mais ferramentas e passe por menos dificuldades que passei para construir meu negócio. Desta forma, economizamos também recursos e energia, um dos princípios da sustentabilidade. :)

Qualquer dúvida, comentário, reclamação, enfim, qualquer coisa, basta entrar em contato comigo e minha equipe através do e-mail [contato@ugreen.com.br](mailto:contato@ugreen.com.br), que teremos o maior prazer em responder!

Por fim, caso queira conhecer mais do trabalho da Equipe UGREEN, você pode visitar nossos sites e canais em:

SITE:

[www.ugreen.com.br](http://www.ugreen.com.br)

INSTAGRAM:

[www.instagram.com/ugreen\\_escola](http://www.instagram.com/ugreen_escola)

YOUTUBE:

[www.youtube.com](http://www.youtube.com)

PÁGINA NO FACEBOOK:

[www.facebook.com/ugreen\\_educacao](http://www.facebook.com/ugreen_educacao)

# Referências Bibliográficas e Imagens

[www.gsd.harvard.edu/resources/ergonomics](http://www.gsd.harvard.edu/resources/ergonomics)  
[old.askergoworks.com/news/102/7-Principles-of-Ergonomic-Interior-Design.aspx](http://old.askergoworks.com/news/102/7-Principles-of-Ergonomic-Interior-Design.aspx)  
[arch100and110.blogspot.com.br/2012/11/ergonomic.html](http://arch100and110.blogspot.com.br/2012/11/ergonomic.html)  
[www.specix.com/2017/05/ergonomics-in-interior-design-can-you-have-comfort-and-beauty](http://www.specix.com/2017/05/ergonomics-in-interior-design-can-you-have-comfort-and-beauty)  
[idea.ap.buffalo.edu/udny/Section3.htm](http://idea.ap.buffalo.edu/udny/Section3.htm)  
[standard.wellcertified.com/comfort/ergonomics-visual-and-physical](http://standard.wellcertified.com/comfort/ergonomics-visual-and-physical)  
[www.linkedin.com/pulse/importance-interior-acoustics-architect-designer-praveen-mishra](http://www.linkedin.com/pulse/importance-interior-acoustics-architect-designer-praveen-mishra)  
[blog.uponor.hk/radiant-cooling-blog/4-ways-to-achieve-thermal-comfort-through-good-design-construction-and-maintenance](http://blog.uponor.hk/radiant-cooling-blog/4-ways-to-achieve-thermal-comfort-through-good-design-construction-and-maintenance)  
[www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-55-thermal-environmental-conditions-for-human-occupancy](http://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-55-thermal-environmental-conditions-for-human-occupancy)  
[inhabitat.com/green-building-101-environmentally-friendly-lighting/](http://inhabitat.com/green-building-101-environmentally-friendly-lighting/)  
[www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-90-1](http://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-90-1)  
[inhabitat.com/green-building-101-environmentally-friendly-lighting/](http://inhabitat.com/green-building-101-environmentally-friendly-lighting/)  
[medium.com/@ECONYL/5-principles-of-sustainable-interior-design-b390503a5176](http://medium.com/@ECONYL/5-principles-of-sustainable-interior-design-b390503a5176)  
[www.biophilicdesign.net/](http://www.biophilicdesign.net/)  
[www.mountlighting.co.uk/cibse-recommended-lighting-levels/](http://www.mountlighting.co.uk/cibse-recommended-lighting-levels/)  
[www.fox-architects.com/insights/interior-design-trend-flexible-workspaces/](http://www.fox-architects.com/insights/interior-design-trend-flexible-workspaces/)  
[www.youtube.com/watch?v=HdOibycDIA4](http://www.youtube.com/watch?v=HdOibycDIA4)  
[www.usgbc.org/node/2614637?return=/credits/existing-buildings/v4/indoor-environmental-quality](http://www.usgbc.org/node/2614637?return=/credits/existing-buildings/v4/indoor-environmental-quality)  
[www.usgbc.org/node/2612633?return=/credits/existing-buildings/v4/indoor-environmental-quality](http://www.usgbc.org/node/2612633?return=/credits/existing-buildings/v4/indoor-environmental-quality)  
[2030studio.com/escolha-de-materiais-para-sustentabilidade/](http://2030studio.com/escolha-de-materiais-para-sustentabilidade/)  
[www.usgbc.org/credits/new-construction/v4/material-%26-resources](http://www.usgbc.org/credits/new-construction/v4/material-%26-resources)