
Construindo Melhor: Um Guia Sobre o Cobre em Edifícios Verdes e Saudáveis

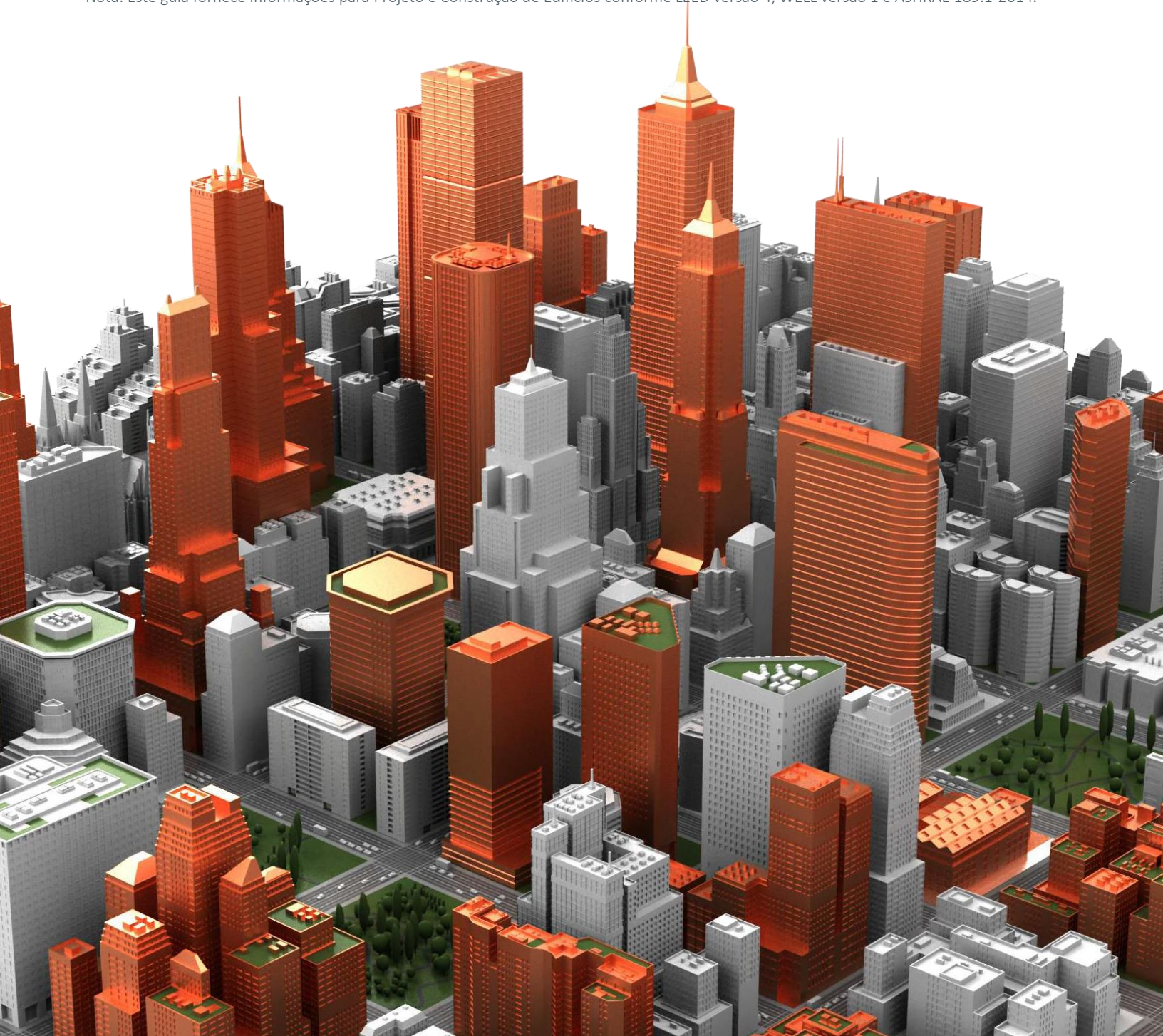
Introdução

Usando cobre, a comunidade de construção sustentável pode criar estruturas com características que não apenas preservam a integridade do meio ambiente, mas também promovem a saúde e o bem-estar de seus ocupantes. Um conjunto impressionante e dinâmico de projetos, tecnologias e produtos está disponível para oferecer suporte a edifícios mais inteligentes, ecológicos e saudáveis.

Este guia destaca alguns dos recursos de construção que agradam aos proprietários e trazem benefícios aos inquilinos. Ele inclui detalhes sobre como os principais padrões para construções verdes e saudáveis reconhecem estes recursos para projetos que buscam certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ou seguem a norma WEEL (WELL Building Standard™) ou a norma 189.1 da ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers).

Para qualquer projeto, independentemente das certificações adotadas ou dos padrões seguidos, este guia fornece ideias e referências claras para melhorar os edifícios e enfatiza o papel vital e crescente do cobre como elemento essencial em edifícios verdes e saudáveis.

Nota: Este guia fornece informações para Projeto e Construção de Edifícios conforme LEED versão 4, WELL versão 1 e ASHRAE 189.1-2014.



Edifícios Verdes e Saudáveis Têm Cobre em Sua Construção

Veículos Elétricos

A tecnologia de veículos elétricos (VE) avança continuamente, evoluindo de um sonho para uma realidade prática. Uma barreira atual para expandir a implantação de VEs é a instalação generalizada de uma infraestrutura de carregamento. Um relatório de 2017 do *Institute for Electric Innovation* estima que serão necessárias **cinco milhões de estações de recarga** para apoiar os **sete milhões de VEs** esperados na estrada, globalmente, até 2025. O ambiente construtivo desempenha um papel relevante no atendimento dessa demanda quando inclui estações de carregamento para VEs em seus projetos.

O cobre tem uma função básica nas **estações de carregamento e nos VEs**, devido à sua durabilidade, confiabilidade e privilegiada condutividade elétrica. A fiação de cobre nas estações de carregamento de VEs garante os melhores tempos de carga possíveis. O cobre também é usado em sistemas de aterramento, tornando essas estações seguras e resilientes. Graças às ligas de cobre são possíveis Interconexões seguras de cabos, que possibilitam desempenho eficiente.

A comunidade voltada à construção sustentável pode ajudar a promover a adoção de VEs e oferecer facilidades a seus ocupantes que utilizam VEs. Tanto a LEED como a ASHRAE fornecem referências úteis para a previsão de estações de carregamento de VEs em edifícios comerciais.

Veículos Verdes

Créditos LEED

A LEED concede um crédito para edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados que fornecem estacionamento preferencial para veículos ecológicos e postos de abastecimento de combustíveis alternativos para:

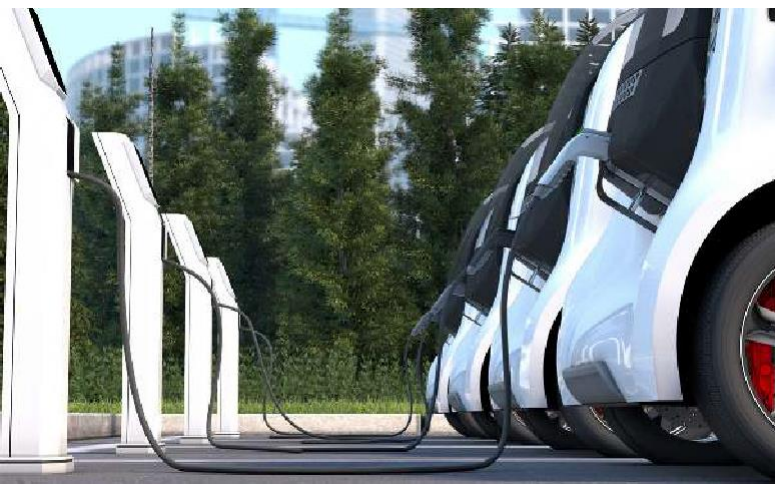
- Instalação de equipamento elétrico de abastecimento de veículos (EEAV) em 2% de todos os espaços de estacionamento utilizados pelo projeto; ou
- Instalações de abastecimento de combustíveis alternativos líquidos ou a gás, ou uma estação de troca de baterias capaz de reabastecer diariamente um número de veículos igual a, pelo menos, 2% de todos os espaços de estacionamento.

Os requisitos de crédito para armazéns e datacenters requerem a inclusão na frota local de, ao menos, um veículo trator movido a eletricidade, propano ou gás natural e o fornecimento de estações locais de recarga ou reabastecimento para estes veículos (com estações de reabastecimento de líquido ou gás ventilados separadamente ou localizadas ao ar livre).

Provisões para Veículos no Site

ASHRAE Provisão Obrigatória 5.3.7.3

A norma ASHRAE promove códigos de construção que exigem que edifícios novos e renovados (com uma carga de ocupantes superior a 100 pessoas e estacionamento no local) tenham vagas de estacionamento preferenciais ou fornecimento de infraestruturas para carregamento de VEs, onde dois ou mais sistemas de carregamento VE ficam disponíveis para os ocupantes do edifício. Tais carregadores não se localizam a mais de 400 m (0,25 milhas) do projeto de construção.



Transporte por Meio de Atividade

Andar, correr ou andar de bicicleta para ir trabalhar melhora, de forma mensurável, a saúde e o bem-estar. Um estudo do British Medical Journal de 2017 relata que as pessoas que pedalam para ir ao trabalho têm 45% menos probabilidade de desenvolverem doenças cardiovasculares ou câncer do que as pessoas que dirigem ou usam o transporte público. Também mostra que os empregadores podem reduzir o tempo perdido devido a doenças, apoiando o ciclo de deslocamento. O ambiente construído deve prever a redução de barreiras para ciclistas, para correr ou caminhar para o trabalho quando ele fornece às pessoas um lugar para banho quando elas chegam.

O cobre é o material de escolha em sistemas de encanamento para chuveiros e pias em hospitais, escolas, varejo e outros prédios comerciais porque é durável, forte, resistente à corrosão e naturalmente antimicrobiano. A alta condutividade elétrica do cobre significa que ele desempenha um papel essencial nos controles automatizados para economia de água em chuveiros e pias. O cobre também é fundamental para os sistemas elétricos que alimentam ventiladores, proporcionando chuveiros bem iluminados e viabilizando espaços, além de permitir sensores de tempo e movimento eficientes para controle do fornecimento de iluminação e água. Em um papel mais visível, o cobre é um componente de torneiras de latão, chuveiros, drenos, barras de segurança e outros dispositivos elétricos e acessórios para banheiros.

A comunidade de construção sustentável pode promover o bem-estar dos ocupantes, incentivando de maneira tangível métodos alternativos de deslocamento. Tanto a LEED como a WELL promovem chuveiros e vestiários em prédios comerciais novos e reformados.

Instalações para Bicicletas

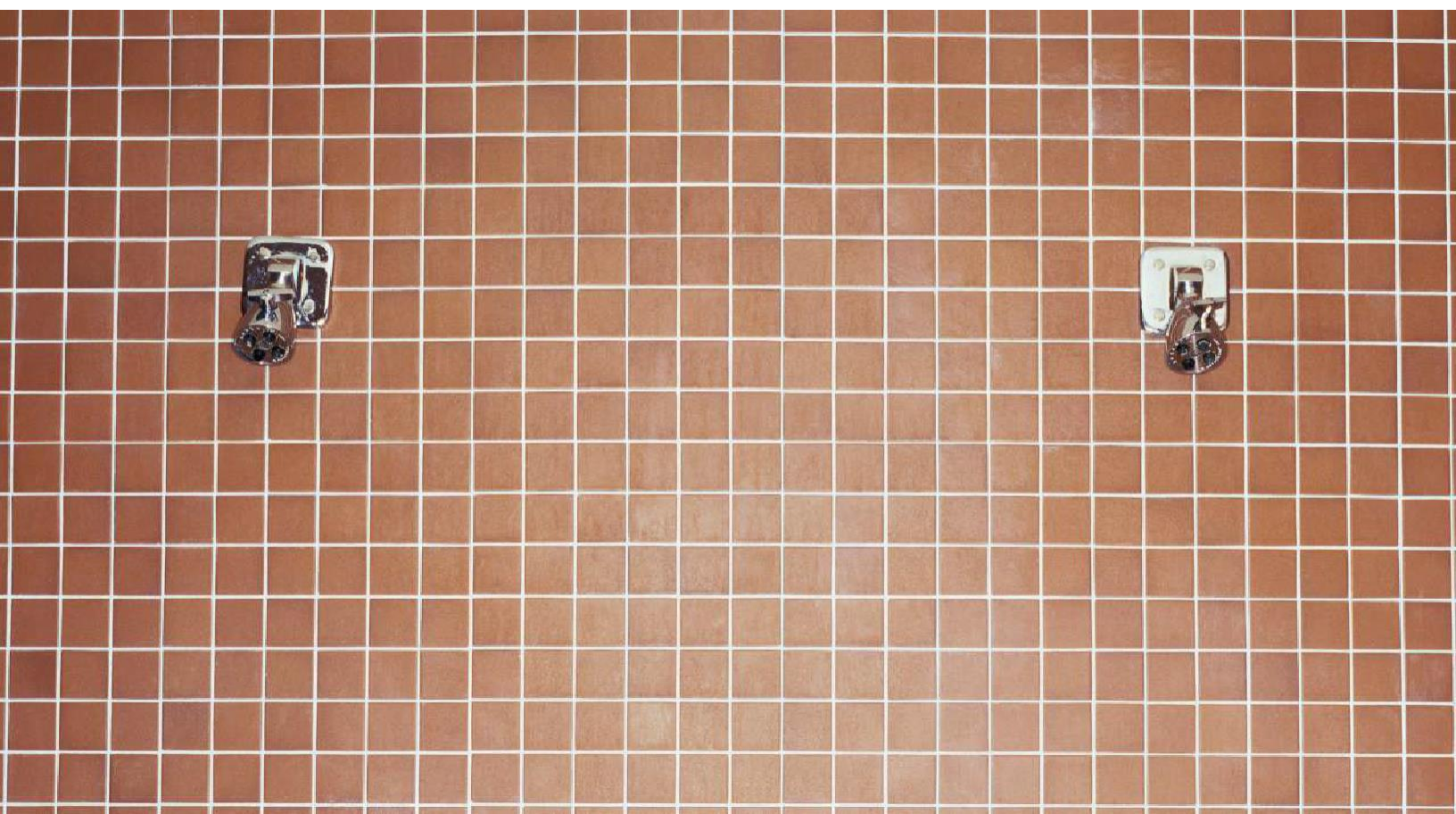
Crédito LEED

Concede um crédito para novos edifícios comerciais ou institucionais e para reformas que instalem, pelo menos, um chuveiro no edifício com vestiários para os 100 primeiros ocupantes regulares do edifício, mais um chuveiro adicional para cada 150 ocupantes regulares seguintes. Isso inclui centros de dados, armazéns e centros de distribuição, edifícios de hospitalidade, escolas, varejo e instalações de saúde.

Suporte a Meios de Transporte Ativos

Recurso da WELL 69

Reconhece edifícios comerciais e institucionais novos ou existentes que, entre outros requisitos, instalem um chuveiro com vestiários para os primeiros 100 ocupantes regulares do edifício, além de um chuveiro adicional para cada 150 ocupantes regulares do edifício, no site, ou até 200 m da entrada principal do edifício.



Redução do Uso de Água

A utilização industrial consome mais do que 40% da água limpa disponível nos países desenvolvidos. À medida que a envelhecida infraestrutura de água requer substituição, os custos dessa água e dos serviços de águas residuais associadas aumentam. De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), os custos de esgoto aumentaram a uma taxa bem acima do índice de preços ao consumidor desde o início dos anos 2000. Usar menos água significa gastar menos dinheiro com o tratamento de água e esgoto e com a energia para aquecer, armazenar e movimentar a água nos prédios. O ambiente das construções suporta a conservação de água - e aumenta a economia de custos - quando incorpora acessórios para reduzir o fluxo e sistemas de água eficientes.

Quase 80% de todas as concessionárias escolhem o cobre para linhas de serviços de água porque são confiáveis, recicláveis e não permitem que contaminantes potencialmente perigosos permeiem ou lixiviem pelas paredes das tubulações - mantendo a água tratada segura. Dentro dos edifícios, a fiação de cobre tem uma função importante em tecnologias automatizadas de conservação de água, como torneiras sem toque e privadas com descarga automática. As propriedades térmicas do cobre impulsionam seu uso em tecnologias de economia de água, em circuitos fechados e tecnologias com resfriamento a ar, muitas vezes incorporadas a aparelhos domésticos e equipamentos de refrigeração. Os trocadores de calor de recuperação térmica também usam cobre para reduzir o uso de água em edifícios e recuperar energia térmica, que de outra forma seria perdida para o sistema de águas residuais, transferindo energia de um fluido, gás ou ar aquecido para outro. Acima de tudo, medir o uso da água em vários locais e para várias atividades ajuda os gerentes das instalações a rastrear e conservar a água. As ligas de cobre são parte essencial dos controles do sistema de medidores e encanamento necessários para esse monitoramento.

A comunidade de construção sustentável pode apoiar a conservação da água nos projetos e com sua tecnologia. A LEED e a ASHRAE promovem equipamentos que usam menos água e aumentam a medição para rastrear melhor o consumo de água em edifícios comerciais novos e renovados.



Redução de Uso de Água em Ambientes Internos

Pré-requisito e Crédito LEED

Requer que edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados:

- Reduzam o consumo agregado de água de equipamentos e acessórios de 20% sobre um valor de referência;
- Instalar aparelhos, equipamentos e processos dentro do escopo do projeto, atendendo a critérios específicos de desempenho (para detalhes veja a LEED versão 4).

Concede até seis créditos para ir além desses requisitos, incluindo o uso de fontes alternativas de água.

Os requisitos de crédito para edifícios escolares, de varejo, de hospitalidade e de cuidados com a saúde também incluem a redução do uso de aparelhos eletrodomésticos e de água de processo.

Medição do Nível de Água de Edifícios

Pré-requisito LEED

Requer que edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados aumentem o número de medidores permanentes do uso total de água potável do edifício e áreas associadas, e compile dados mensais e anuais (manual ou automatizadamente).

Medição de Água

Crédito LEED

Concede um crédito a edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados que instalem medidores permanentes de água para dois ou mais dos seguintes subsistemas de água: equipamentos e acessórios do encanamento interno; água quente doméstica; caldeiras; água recuperada ou outras águas de processo.

Os requisitos de crédito para projetos de construção de serviços de saúde incluem a instalação de medidores de água em quaisquer 5 elementos dentre os seguintes: sistemas de água purificada (osmose reversa, deionizada); água de retrolavagem de filtros; uso de água em departamentos de alimentação; uso de água para lavanderia; uso de água em laboratórios; uso da água nas centrais de esterilização e de processamento; uso de água em fisioterapia, hidroterapia e áreas de tratamento; uso de água em salas cirúrgicas; água de sistemas hidráulico de circuito fechado; água fria fornecida para sistemas domésticos de água quente.

Gestão do Consumo de Água

Provisão ASHRAE 6.3.3.1

Promove códigos para edifícios novos ou renovados e novos sistemas e equipamentos em edifícios existentes, requerendo:

- Dispositivos de medição com capacidade de comunicação remota para coletar dados de consumo da água de abastecimento doméstico do edifício;
- Monitores ou sub-medidores para água potável e recuperada que entram no projeto de construção;
- Sub-medidores separados para leasing individual, alugada ou outro espaço de inquilino ou subinquilino dentro de qualquer edifício, totalizando mais de 5.000 m² (50.000 pé²);
- Sub-medidores para qualquer projeto ou prédio, ou espaço de inquilino ou subinquilino dentro de um projeto ou edifício, onde o consumo projetado é superior a 3.800 litros/dia (1.000 galões/dia).

Operação do Serviço Comercial de Alimentação (Uso da Água)

Provisão ASHRAE 6.4.2.2

Promove códigos para serviços comerciais de alimentação novos, renovados e existentes (com atualizações de equipamentos) que determinam a instalação de:

- Vaporizadores para alimentos sem caldeira/independentes (sem conexões);
- Fornos combinados que não consomem mais de 38 litros/hora (10 galões/hora) em modo operacional pleno;
- Máquinas de gelo refrigeradas a ar, conformes com o programa ENERGY STAR® para máquinas de gelo comerciais;
- Controladores de torneira equipados com mãos livres (controladores de pé, ativados por sensores ou outros) para todas as conexões de torneiras dentro da área de preparação de alimentos da cozinha e de lavagem de pratos, incluindo pias e lavadores;
- Válvulas de pulverização de alta eficiência no pré-enxague;
- Máquinas de lavar louça conformes com os requisitos do programa ENERGY STAR® para máquinas de lavar louça comerciais.

Eficiência Energética e Gestão

Um futuro energético sustentável depende dos dois pilares: eficiência energética e energia renovável. Reduzir a quantidade de energia necessária no fornecimento de produtos e serviços está entre as oportunidades mais econômicas e permite reduzir, em grande escala, as emissões de carbono e outros tipos de poluição. Globalmente, os padrões mínimos de desempenho energético para condicionadores de ar, sistemas de refrigeração, motores e outras aplicações estão impulsionando projetos de equipamentos mais eficientes. Para proprietários e inquilinos, como benefícios que a instalação deste tipo de equipamento proporciona está a redução das contas de eletricidade e, usualmente, menos ruído em áreas internas.

O cobre tem a mais alta condutividade elétrica de todos os metais não preciosos, tornando-se o material de escolha para fios, cabos e equipamentos elétricos. Com todos os outros fatores iguais, uma maior condutividade elétrica significa maior eficiência energética ou, para a mesma eficiência, projetos mais compactos. Sem o cobre, equipamentos elétricos como motores, transformadores e cabos usariam 20% a mais de material para a mesma taxa de eficiência, o que resulta em serem maiores e potencialmente mais pesados. Ao longo de suas vidas, os sistemas elétricos contendo uma tonelada de cobre têm redução nas emissões de CO₂ **entre 100 e 7.500 toneladas**, em comparação com alternativas que não usam cobre. O cobre também é melhor condutor de calor do que outros metais, o que é importante para trocadores de calor eficientes e para dissipadores de calor de componentes eletrônicos.

Quando se trata de eficiência energética, o papel do cobre vai além dos produtos que usam energia. A economia de energia é obtida através dos fios e cabos de cobre incorporados nos dispositivos de medição e controle de energia, além dos recursos de stand-by e shut-off automáticos. Frequentemente, a economia de energia e de emissões de CO₂ associadas a estas aplicações, ao nível de sistema, é maior do que a observada ao nível de produto.

A comunidade de construção sustentável pode atrair proprietários e inquilinos interessados em economizar dinheiro e conservar energia enquanto progredem em direção às metas climáticas. Ambas, a LEED e a ASHRAE reconhecem as medidas tomadas para incorporar projetos e tecnologias de economia de energia em edifícios novos e renovados.



Desempenho Energético Mínimo

Pré-requisitos e Créditos LEED

Requer que edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados obtenham um nível mínimo de desempenho energético de toda a construção, com uma melhoria de 5% para novas construções, 3% para grandes reformas ou 2% para projetos tipo núcleo e casca (*core and shell*), tomando como referência a classificação de desempenho da construção.

Concede até 20 créditos para projetos de construção que atendam a uma meta de desempenho energético seguindo critérios específicos (consulte a LEED versão 4 para detalhes). Mais créditos são concedidos para alvos mais ambiciosos, de acordo com o tipo de edifício (por exemplo, varejo, saúde, escola, etc.).

Gestão do Consumo de Energia

Provisão Obrigatória ASHRAE 7.3.3.1

Promove códigos para edifícios novos ou renovados, novos sistemas e equipamentos em edifícios existentes, exigindo a instalação de dispositivos de medição com capacidade para comunicação remota para coletar dados de consumo de energia de cada fonte de suprimento de energia para o edifício, incluindo gás, eletricidade e energias que excedem seus limiares distritais (para detalhes veja ASHRAE 189.1).

Eficiência Mínima de Equipamentos para as alternativas de energias renováveis

Provisão ASHRAE 7.4.3.1

Promove códigos para edifícios novos ou renovados com requisitos de eficiência elevados para equipamentos de aquecimento, ventilação e ar condicionado (para detalhes veja ASHRAE 189.1).

Recuperação de Calor em Supermercados

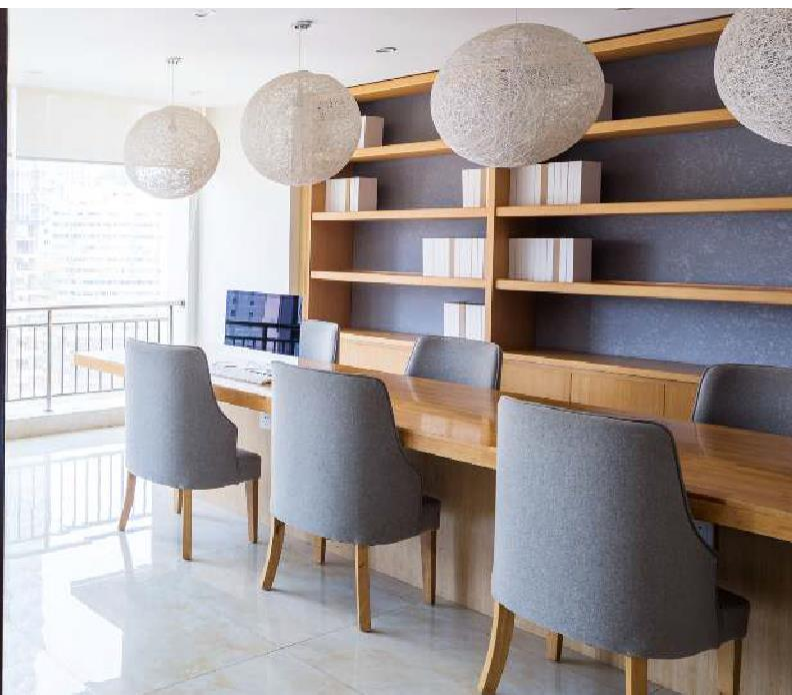
Provisão ASHRAE 7.4.7.2

Promove códigos para supermercados novos ou renovados >2.500 m² (25.000 pé²) e supermercados existentes com novos equipamentos, exigindo a recuperação do calor residual desperdiçado no condensador de equipamentos de refrigeração instalados permanentemente.

Controle de Televisão, Controle do Ponto de Ajuste do HVAC e Controle de Ventilação

Provisões ASHRAEs 7.4.3.9.2, 7.4.3.9.3 e 7.4.3.9.4

Promove códigos para imóveis alugados e hoteleiros novos e renovados que exigem a instalação de funções automáticas de modo off, sleep ou standby para televisores, equipamentos de aquecimento e ar condicionado (incluindo pontos de ajuste automáticos) e equipamentos de ventilação (incluindo desligamento automático para suprimento de ar externo e ar de exaustão e um ciclo de purga automatizado para pré-ocupação).



Energia Renovável

Uma gama diversificada de tecnologias de geração de energia renovável surge continuamente em todo o mundo. Prevê-se que o crescimento da oferta global de energia solar e eólica atinjam **médias anuais de 11% e 7%**, respectivamente, entre 2015 e 2035. O crescimento deverá ser o maior nos países europeus, seguido de perto pela China e pela América do Norte. Essas regiões têm feito investimentos em energias renováveis entre 5% e 10 % desde 2015. Até 2035, a energia solar está prevista para representar 35% da capacidade de geração de energia da Índia e 7% da capacidade da China. Projeta-se que o vento, na Europa e na China irão gerar 21% e 18%, respectivamente. O ambiente construído apresenta uma oportunidade significativa para melhorar a resiliência da distribuição elétrica e otimizar a utilização de suprimentos, integrando tecnologias de energia renovável diretamente em projetos de nova construção ou renovação. Os edifícios comerciais, em particular, podem aproveitar os benefícios da energia renovável no local trazendo vantagens de economia de custos para proprietários e ocupantes.

O cobre é um componente crítico nos **sistemas de energia solar** devido à sua excepcional condutividade elétrica e térmica e pela alta resistência à corrosão atmosférica e aquosa. Ele é usado em cabos de conexão e aterrar para proteger sistemas fotovoltaicos (FV). O cobre também é parte integrante de geradores elétricos, conexões e sistemas de aterramento de tecnologias de energia eólica.

A comunidade de construção sustentável pode ajudar a trazer mais energia renovável on-line, enquanto os proprietários se beneficiam de incentivos locais e atraem ocupantes com reduções dos custos de eletricidade. Tanto a LEED quanto a ASHRAE promovem a inclusão de energia renovável local.

Redução de Ilhas de Calor

Crédito LEED

Concede até dois créditos para edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados que:

- Colocam, pelo menos, 75% das vagas de estacionamento cobertas por instalações de sistemas de geração de energia, tais como coletores solares térmicos, fotovoltaicos e turbinas eólicas, na área do telhado; ou
- Fornecer sombra com estruturas cobertas para os sistemas de geração de energia, como coletores solares térmicos, fotovoltaicos e turbinas eólicas.

(Caminhos alternativos para alcançar os créditos da Redução das Ilhas de Calor (*Heat Island Reduction*) incluem alternativas de telhados sem telhas com opções de coberturas vegetal (para detalhes a veja LEED versão 4).

Produção de Energia Renovável

Crédito LEED

Concede um, dois ou três créditos ao fornecer 1%, 5% ou 10% do consumo de energia do edifício a partir de sistemas de energia renovável, como energia fotovoltaica e eólica, para compensar parcialmente os custos de energia do edifício.

Renováveis Padrão e Renováveis Alternativas

Provisões ASHRAE 7.4.1.1.1 e 7.4.1.1.2

Promove códigos de construção para edifícios novos ou renovados e novos sistemas e equipamentos em edifícios existentes, exigindo a instalação de sistemas de energia renovável no local que atendam aos critérios especificados (para detalhes vide ASHRAE 189.1).

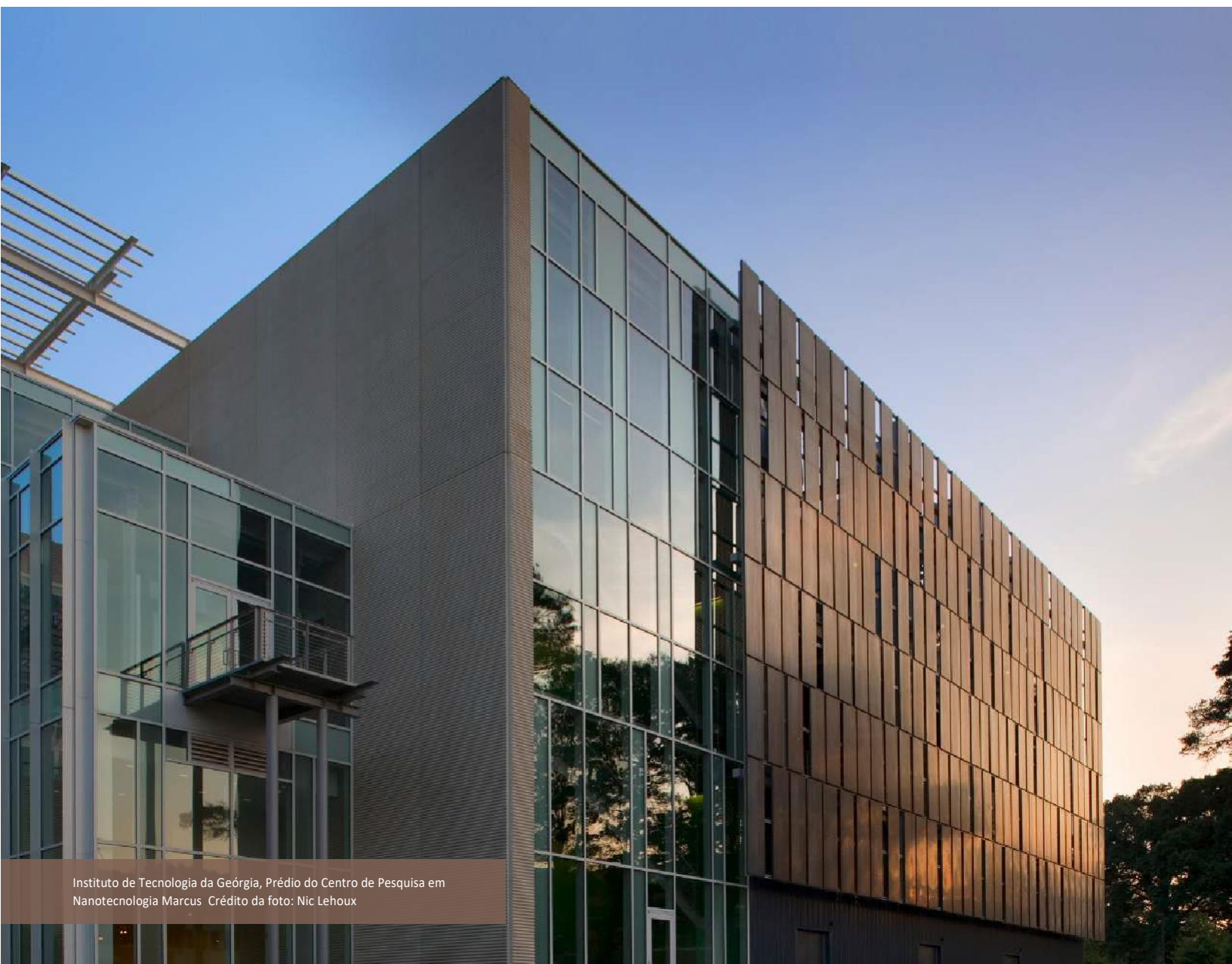


Controles de Iluminação e Sombreamento

Incluir iluminação natural em edifícios ajuda a regular os ritmos circadianos humanos. A iluminação natural é conhecida por aumentar o **conforto e a produtividade**, ao mesmo tempo em que reduz em 20% o consumo de eletricidade em relação a um edifício convencionalmente iluminado. Com um projeto que aumenta a luz natural, os sistemas de sombreamento externo e o **controle automatizado de sombreamento** desempenham um papel importante na garantia de que a luz não seja muito brilhante, evitando ofuscamento e que os ganhos térmicos sobrecarreguem os sistemas de ventilação e ar condicionado.

O cobre é a chave para a automação e os controles, permitindo que os ocupantes ajustem seu espaço para receber a luz natural de forma adequada, sem se sentirem desconfortáveis sob sol direto ou ofuscados pelo brilho intenso. O cobre também é usado como recursos de design arquitetônico duplicando sistemas de sombreamento externo.

A comunidade de construção sustentável pode prever a utilização de luz natural para o bem-estar e a produtividade, bem como sombreamento para conforto. A ASHRAE promove o sombreamento de escritórios e a WELL reconhece diretamente as tecnologias de controle de brilho solar e controles automatizados de sombreamento. Além disso, a LEED suporta controles individuais de iluminação e brilho para ajustar as condições de acordo com tarefas e preferências.



Controle do Ofuscamento pelo Sol

Recurso WELL 56

Reconhece edifícios comerciais e institucionais novos ou existentes com uma das três medidas específicas de sombreamento de janelas a seguir:

- Sombreamento das janelas internas ou persianas controláveis pelos ocupantes ou conjunto para evitar o ofuscamento automaticamente;
- Sistemas de sombreamento externos definidos para evitar ofuscamento; ou
- Vidros de opacidade variável, como vidro eletrocromico, reduzindo a transmissividade em 90% ou mais.

Também reconhece edifícios com uma das seguintes medidas específicas de gerenciamento da luz do dia:

- Sombreamento de janelas internas, ou persianas controláveis pelos ocupantes ou conjunto para evitar o ofuscamento automaticamente;
- Sistemas de sombreamento externos definidos para evitar ofuscamento;
- Prateleiras interiores de luz para reluzir a luz solar em direção ao teto;
- Filme de micro-espelhos na janela, reluzindo a luz do sol em direção ao teto; ou
- Vidros de opacidade variável, como vidro eletrocromico, reduzindo a transmissividade em 90% ou mais.

Controles de Sombreamento e Escurecimento (*Dimming*) Automatizados

Recurso WELL 60

Reconhece edifícios comerciais e institucionais novos ou existentes nos quais todas as janelas com mais de 0,55 m² [6 pé²] têm dispositivos de sombreamento que se encaixam automaticamente quando os sensores de luz indicam que a luz solar pode contribuir para ofuscar estações de trabalho e outras áreas sensíveis.

Também reconhece edifícios nos quais toda a iluminação (exceto texturas decorativas) nas principais áreas do espaço de trabalho é programada usando sensores de ocupação para diminuir automaticamente para 20% ou menos (ou desligar) quando a zona está desocupada, e toda a iluminação (exceto texturas decorativas) tem a capacidade e estarem programadas para se atenuarem continuamente em resposta à luz do dia.

Luz do Dia

Crédito LEED

Concede até dois créditos a edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados que fornecem dispositivos de controle de claridade manuais ou automáticos (com controle manual) para todos os espaços regularmente ocupados, usando uma dentre três opções (para detalhes consulte LEED versão 4).

Sombreamento de Escritórios

Provisão ASHRAE 8.4.1.3

Promove códigos para edifícios novos ou renovados e novos sistemas e equipamentos em edifícios existentes, obrigando cada fachada virada para oeste, sul e leste a ser concebida com um fator de projeção de sombra (PF) não inferior a 0,5 (sombreamento pode ser externo ou interno usando a PF interior). Os dispositivos de sombreamento podem incluir persianas, protetores solares, prateleiras de luz e qualquer outro dispositivo permanente, bem como produzir autossombreamento através de saliências ou janelas recuadas.

Iluminação de Interiores

Crédito LEED

Concede até dois créditos por edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados com um ou ambos os quesitos abaixo:

- Iluminação aérea direta somente para 25% ou menos da carga de iluminação total conectada para todos os espaços regularmente ocupados;
- Pelo menos 90% dos espaços de ocupantes individuais com controles de individuais de iluminação que permitam que seus ocupantes ajustem a iluminação de acordo com suas tarefas e preferências individuais, com pelo menos três níveis de iluminação ou cenas (ligado, desligado e de nível intermediário entre 30% e 70% do máximo), não incluindo as contribuições diurnas) e, para espaços compartilhados com vários ocupantes, atendem a todas as seguintes condições:
 - Contêm sistemas de controle de múltiplas zonas que permitem aos ocupantes ajustar a iluminação para atender às necessidades e preferências do grupo com pelo menos três níveis de iluminação;
 - Assegura que a iluminação para paredes de projeção ou apresentação seja controlada separadamente;
 - Localiza os interruptores ou controles manuais no mesmo espaço que as luminárias controladas, dando a quem opera os controles uma linha de visão direta para as luminárias controladas.

Qualidade do Ar Interno

A qualidade do ar interno é fundamental para a manutenção do bem-estar dos ocupantes e, como tal, oferece uma oportunidade de proporcionar aos proprietários e ocupantes benefícios de produtividade e saúde. Um estudo recente realizado pelo Programa de Edifícios Saudáveis do Centro Harvard para a Saúde e Meio Ambiente Globais vinculou a melhoria da qualidade do ar interno em ambientes de escritório com o **aumento da função cognitiva** em nove domínios cognitivos, incluindo o uso de estratégias e informações. Conclui que “mesmo melhorias modestas na qualidade ambiental interna podem ter um impacto profundo no desempenho de tomada de decisão dos trabalhadores”. Produtos e materiais usados em edifícios podem emitir uma variedade de poluentes do ar interno, incluindo compostos orgânicos voláteis (COVs), formaldeído e outras substâncias potencialmente nocivas. Além disso, os métodos usados para limpar o edifício contribuem para a qualidade do ar. Saber como os produtos e materiais de construção precisarão ser limpos, e se há opções disponíveis de baixa ou sem emissões, deve informar as decisões tomadas durante o projeto de construção.

A indústria de cobre compartilha informações sobre o papel que o cobre desempenha em ambientes internos saudáveis. **Estão disponíveis Declarações de Produtos de Saúde (DPS)** para uma variedade de aplicações do cobre usadas sobre paredes e para aplicações internas. Para superfícies de alto toque no interior do edifício, as propriedades antimicrobianas de amplo espectro de ligas de cobre - apoiadas por um registro de saúde pública com a US EPA - fornecem defesa ininterrupta contra bactérias causadoras de infecções, incluindo a superbactéria MRSA resistente a antibióticos. A ventilação também tem grande influência na qualidade do ar interno de edifícios. Devido à sua superior condutividade elétrica e térmica, o cobre é um componente central de equipamentos de ventilação eficientes e de componentes de automação, sensores e controles que mantêm o equipamento funcionando de forma ideal e maximizam o conforto dos ocupantes. Finalmente, como o cobre é um material de emissão inerentemente baixa, ele é seguro para uso em uma variedade de aplicações decorativas e em interiores.

A comunidade de construção sustentável pode especificar projetos e tecnologias de ventilação, bem como materiais de construção, produtos e interiores, contribuindo para um ar interno mais limpo e maior conforto a seus ocupantes. A LEED, WELL e ASHRAE reconhecem as melhorias da qualidade do ar e também servem como pontos de referência para qualquer equipe de projetos de construção.



Comportamento da Qualidade Mínima do Ar Interno

Pré-requisito LEED

Requer que edifícios comerciais e institucionais novos ou reformados instalem dispositivos de monitoramento do fluxo e da qualidade do ar (monóxido de carbono) em espaços ventilados mecânica ou naturalmente.

Controles de Ventilação para Espaços Densamente Ocupados

Provisão ASHRAE 7.4.3.2

Promove códigos para edifícios novos ou renovados e para novos sistemas e equipamentos em edifícios existentes, exigindo ventilação com controle de demanda (DCV) para espaços densamente ocupados servidos por sistemas com um ou mais dos seguintes componentes:

- Economizador de ar;
- Controle automático de modulação dos dampers de ar externo;
- Fluxo de exaustão de ar projetado superior a 500 litros/s (1000 pé³/min.)

Aumento da Ventilação

Recurso WELL 15

Reconhece edifícios comerciais e institucionais novos e existentes que aumentam o suprimento de ar externo excedendo as taxas de suprimento de ar externo da ASHRAE (fornecidas na WELL) em 30%, para todos os espaços regularmente ocupados.

Fonte Direta da Ventilação

Recurso WELL 17

Reconhece edifícios comerciais e institucionais novos e existentes com todas as unidades de limpeza e armazenamento de produtos químicos, banheiros e salas contendo impressoras e copiadoras em salas fechadas (exceto aqueles que atendem a determinados critérios conforme detalhes na WELL versão 1) quando espaços adjacentes têm portas de fechamento automático e exaustão em vez de recircular de ar.

Materiais de Baixa Emissão

Crédito LEED

Concede até três créditos para edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados que satisfaçam os limiares para as categorias de baixa emissão para o exterior (apenas para projetos de construção de escolas e de unidades de cuidados de saúde) e para as categorias de produtos internos (para detalhes vide LEED versão 4).

Superfícies de Atividade Antimicrobiana

Recurso WELL 27

Reconhece edifícios comerciais e institucionais novos e existentes nos quais todas as bancadas e acessórios em banheiros e cozinhas, e todas as alças, maçanetas, interruptores de luz e botões de elevador são:

- Revestidos ou constituídos de material resistente à abrasão, sem lixiviação que atenda aos requisitos de teste EPA para a atividade antimicrobiana; ou
- Limpos com um dispositivo de limpeza UV com uma saída de pelo menos 4 mW/cm², usado conforme recomendado pelo fabricante.

Recurso WELL 97

Reconhece edifícios comerciais e institucionais novos e existentes nos quais pelo menos 50% (medido pelo custo) de acabamentos internos e materiais de acabamento, móveis (incluindo estações de trabalho) e móveis embutidos com alguma combinação dos materiais descritos a seguir:

- Rótulo com Declaração;
- Declaração de Produto de Saúde (DPS);
- Qualquer método aceito na LEED versão 4 “Divulgação e Otimização de Produtos de Construção – Materiais Componentes, Opção 1: Relatório de materiais componentes”.

Edifícios Verdes e Saudáveis: Medindo as Contribuições do Cobre

Transparência de Materiais e Produtos - Impactos Ambientais e Riscos Potenciais à Saúde

A comunidade de construção sustentável espera dados robustos sobre a origem dos materiais de construção e os impactos ambientais positivos e negativos gerados por estes materiais tanto durante sua produção, como pelo seu uso, reciclagem ou descarte. Definidas pela Organização Internacional para Padronização (ISO) e outras, as Avaliações do Ciclo de Vida (LCAs - *Life Cycle Assessments*) e as Declarações Ambientais de Produto (EPDs – *Environment Product Declarations*) fornecem essas informações. Arquitetos, construtores, proprietários e ocupantes também precisam de dados sobre a composição dos materiais de construção e de seus potenciais riscos à saúde, que são fornecidos em HPDs e outros documentos de transparência.

Os produtores de cobre buscam continuamente reduzir os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do cobre. **Informações sobre esses esforços** estão disponíveis para o público, assim como seu **perfil ambiental** que fornece dados sobre o ciclo de vida do cobre, da mineração até a produção. Um conjunto de dados detalhados também está disponível para ajudar os usuários do cobre, como os fabricantes de estações de carregamento de Veículos Elétricos (VEs) ou fabricantes de controles para torneiras sem contato, realizarem seus estudos do ciclo de vida e medirem os impactos ambientais de seus próprios produtos. Os dados da avaliação do ciclo de vida (LCA) estão disponíveis para folhas de cobre usadas em aplicações arquitetônicas e interiores; tubos de cobre utilizados em canalizações, e em sistemas de distribuição de gás, bem como em equipamentos de ar condicionado e refrigeração; fios de cobre usados na construção de controles de sistemas, turbinas eólicas, estações de carregamento de VEs, equipamentos de ventilação e uma miríade de outras aplicações elétricas. A indústria do cobre também compartilha informações sobre o papel que o cobre desempenha em ambientes internos saudáveis. Estão disponíveis HPDs para uma lista crescente de aplicações e ligas de cobre.

As equipes de construção podem ser informadas sobre suas escolhas e, se quiserem, podem ir além para obter reconhecimento da LEED, WELL e ASHRAE ao selecionarem materiais e produtos com ciclo de vida publicado (por exemplo, EPDs) e com dados sobre riscos potenciais à saúde (por exemplo, HPDs). É importante pedir aos fabricantes de produtos de construção compartilhem essas informações - não apenas para materiais, mas também para os equipamentos e produtos usados em interiores que fazem parte da construção.



Divulgação e Otimização de Produtos para Construções — EPDs

Crédito LEED

Concede um crédito quando 20 produtos permanentemente instalados (de pelo menos cinco fabricantes diferentes) em edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados (ou 50% dos produtos por custo) fornecem dados do ciclo de vida, que podem ser na forma de:

- Uma declaração de conformidade específica de um produto, publicamente disponível e criticamente revisada com declaração ISO 14044 de conformidade (avaliada como um quarto de um produto de um total de 20);
- Uma EPD de toda a indústria verificada por entidade externa (conforme ISO 14025, 14040, 14044 e EN 15804 ou ISO 21930) (avaliada como metade de um produto);
- Uma EPD Tipo III, para um produto específico, verificada por entidade externa (conforme ISO 14025, 14040, 14044 e EN 15804 ou ISO 21930) (avaliada como um produto inteiro).

Ciclo de Vida do Produto, Declaração Ampla da Indústria, Declaração Específica do Produto ou Certificação de Múltiplos Atributos de Terceiros

Provisões ASHRAEs 9.4.1.4.1, 9.4.1.4.2 e 9.4.1.4.3

Promove códigos para edifícios novos ou renovados, bem como novos sistemas e equipamentos em edifícios existentes, exigindo a disponibilização de dados de ciclo de vida para 10 produtos diferentes instalados no projeto do edifício na época da emissão do habite-se. Os dados podem estar na forma de:

- Uma EPD Tipo III de toda a indústria conforme ISO 14025 e 21930, para a qual cada produto conforme é contado como um produto dos 10;
- Uma EPD Tipo III, para um produto específico conforme ISO 14025 and 21930, para o qual cada produto conforme é contado como dois produtos, ou
- Uma LCA conforme ISO 14040 e 14044, revisada criticamente por um terceiro, para a qual cada produto conforme é contado como dois produtos.

Divulgação e Otimização de Produtos para Construção - Componentes do Material

Crédito LEED

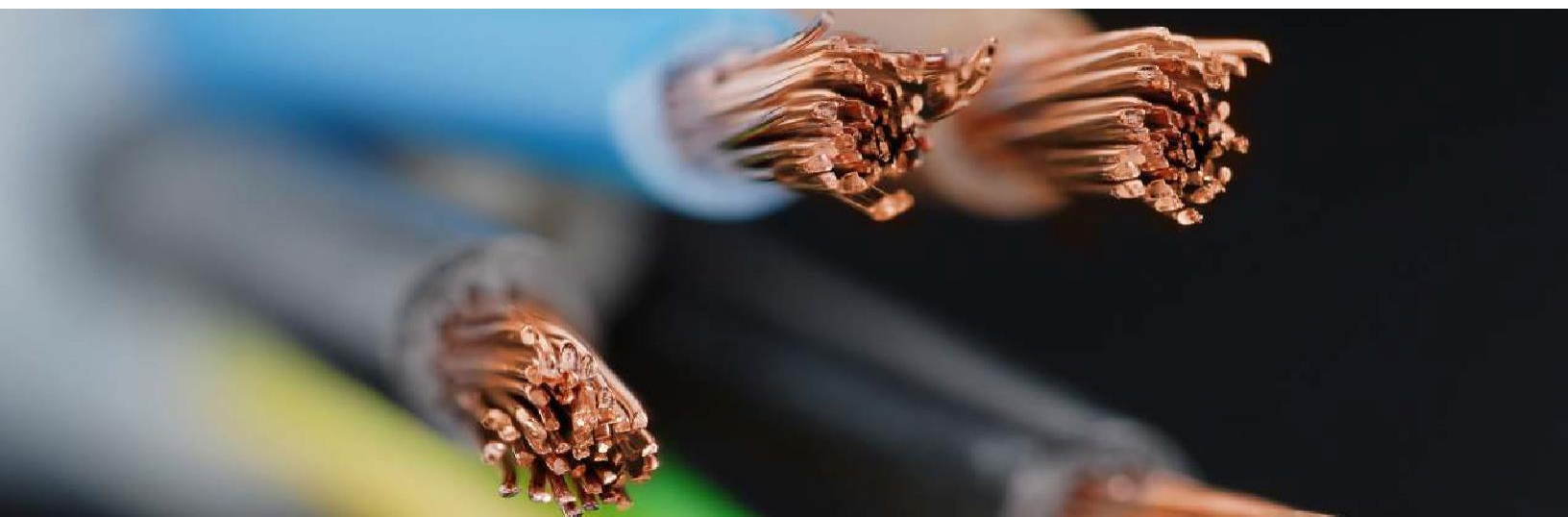
Concede um crédito quando 20 produtos diferentes permanentemente instalados (de pelo menos cinco fabricantes diferentes) em edifícios comerciais e institucionais novos ou renovados usam qualquer um dos programas aprovados (incluindo HPDs - para detalhes vide LEED versão 4) para demonstrar o inventário de produtos químicos que constituam 0,1% (1000 ppm) do produto, ou mais.

Transparência do Material

Recurso WELL 97

Reconhece edifícios comerciais e institucionais novos e existentes nos quais pelo menos 50% (medidos pelo custo) dos acabamentos de interiores e materiais de acabamento, fornecimentos (incluindo estações de trabalho) e móveis embutidos têm alguma combinação das seguintes descrições de materiais:

- Etiqueta Declaratória;
- HPD;
- Qualquer método aceito no relatório LEED versão 4 “Divulgação e otimização do produto de construção - Ingredientes de materiais, opção 1: relatório de ingredientes de materiais” para concessão de crédito.





Materiais e Produtos Recuperados, Reutilizados e Reciclados

A capacidade de reciclar materiais cria um processo de produção mais sustentável com um consumo de água e energia significativamente menor e menos desperdício. A reciclagem não apenas ajuda a atender a demanda do mercado, mas, o que é mais importante, minimiza o impacto sobre o meio ambiente e protege o futuro. Utilizando o estoque reciclado para novos edifícios, conservam-se recursos de equipamentos e infraestrutura.

O cobre é infinitamente reciclável. Pode ser usado repetidas vezes sem perder suas propriedades ou se degradar. O cobre reciclado pode ser usado da mesma forma que o cobre extraído recentemente, e é responsável por cerca de dois terços dos 550 milhões de toneladas de cobre produzidos desde 1900 e ainda em uso produtivo. A reciclagem do cobre economiza energia, prolonga a vida útil dos recursos naturais, impede que áreas valiosas sejam utilizadas em aterros sanitários e reduz as emissões de poluentes atmosféricos, inclusive gases de efeito estufa. Como a reciclagem de cobre requer 85% menos energia do que a produção primária, sua incorporação em produtos economiza 40 milhões de toneladas de CO₂ globalmente, o que equivale a 100 milhões de MWh de eletricidade ou a emissões de 16 milhões de carros.

As equipes de construção podem ajudar a economizar recursos especificando materiais com conteúdo reciclado e materiais recicláveis. Estes podem ser utilizados diretamente na construção civil e indiretamente nos equipamentos e produtos instalados. A LEED e a ASHRAE reconhecem o uso de materiais com conteúdo reciclado.

Divulgação e Otimização de Produtos para Construções - Suprimento de Matérias-Primas

Crédito LEED

Concede até dois créditos pela seleção de produtos para edifícios comerciais e institucionais novos ou reformados, para os quais se verifique tenham sido extraídos ou adquiridos de maneira responsável (e para os quais haja informações sobre o ciclo de vida disponível), medidos como segue:

- De Fonte de Matéria Prima com Relatório de Extração (um ponto), para ser usado em, pelo menos, 20 produtos diferentes permanentemente instalados (de pelo menos cinco fabricantes diferentes) com relatórios lançados publicamente por seus fornecedores de matérias-primas que atendem a critérios definidos - para detalhes veja LEED versão 4; ou
- Através de Práticas de Extração de Liderança (um ponto), por usar produtos que cumpram, pelo menos, um dos critérios de extração responsável abaixo para, pelo menos, 25% do valor total (de custo) dos produtos de construção permanentemente instalados no projeto:
 - Conteúdo reciclado - Conteúdo do produto calculado como a soma do conteúdo reciclado após consumo (pós-consumo) mais metade do conteúdo reciclado anterior ao consumo (pré-consumo), com base no custo;
 - Reutilização de materiais - Produtos recuperados, recondicionados ou reutilizados;
 - Responsabilidade Estendida do Produtor (EPR – *Extended Producer Responsibility*) - Produtos comprados de um fabricante (produtor) participante de um programa EPR ou diretamente responsáveis pela responsabilidade estendida do produtor;
 - Materiais de base biológica - Produtos que atendem ao Padrão de Agricultura Sustentável da Rede de Agricultura Sustentável;
 - Produtos de madeira - Produtos certificados pelo Forest Stewardship Council ou equivalente aprovado pelo USGBC;
 - Outros programas aprovados pelo USGBC para critérios de extração de liderança.

Conteúdo Reciclado, Materiais de Impacto Reduzido

Provisão ASHRAE 9.4.1.1 e 9.4.1.2

Promove códigos para edifícios novos ou renovados, bem como novos sistemas e equipamentos em edifícios existentes, exigindo que materiais permanentemente instalados tenham um mínimo de 10% de conteúdo reciclado com base no custo total dos materiais no projeto de construção. (O conteúdo reciclado de um material deve ser o conteúdo reciclado pós-consumidor mais metade do conteúdo reciclado pré-consumo, determinado pelo peso [massa]. A fração reciclada do material em um produto ou conjunto deve ser multiplicada pelo custo do produto ou conjunto para determinar sua contribuição para o requisito de 10%.)



Edifícios Verdes e Saudáveis: Aplicações do Cobre

Como descrito acima, as 128 aplicações diferentes de cobre encontradas em prédios comerciais podem torná-los mais ecológicos e saudáveis e podem contribuir para os mais de 420 créditos, recursos e disposições concedidos dentro da versão LEED 4, WELL versão 1 e ASHRAE 189.1.

De fato, um terço desses créditos podem ser obtidos direta ou indiretamente atendido através da especificação de uma das aplicações do cobre fornecida na lista completa a seguir.

Arquitetura (exterior, estrutural)

Fachadas
Revestimentos de paredes
Sistemas rainscreen para fachadas
Paredes de cortina
Luminárias de liga de cobre
Esquadrias de janelas
Telhados
Juntas de expansão
Peças de nivelamento
Calhas e embornais
Caleiras
Drenos de telhado
Drenos de piso
Flanges para drenos
Elevadores
Escadas rolantes
Sistemas de corrimãos externos
Fontes
Estatuária
Ornamentos
Paisagismo
Tubulação (para gases medicinais)
Fenestração e aberturas (por exemplo, janelas e entradas)

Sistema de Controle Predial

Painel de controle para sistemas de encanamentos da construção
Controles do sistema de BT
Painel de controle do sistema de iluminação
Controles do sistema de ar
Controles do sistema de emergência
Controles do sistema de A/V
Painéis de controle para sistemas mecânicos da construção
Controles do sistema de comunicações
Controles do sistema de segurança
Painel de controle para sistemas de combate a incêndio e fumaça
Controles do sistema de água/encanamentos, incluindo higrômetros

Interiores

Elevadores
Sistemas de corrimão internos
Revestimento de paredes interiores
Portas
Placas de forros
Fechaduras, travas, fechos
Teclados, capas de mouse
Dispensadores de sabão
Pias
Chuveiros, banheiras
Bebedouros
Estações de abastecimento de garrafas
Válvulas de descarga
Controles de acesso
Aparelhos de iluminação
Móveis
Coifas
Azulejos
Tampas de mesa e bancadas
Artes, decorações
Placas de puxadores de portas, placas de proteção do rodapé de portas
Tanques de hidroterapia
Carrinhos (mesa, pernas, alças)
Ladrilhos para pisos
Braços de cadeira, estruturas
Equipamentos de ginástica, alças, barras
Ferragens (dobradiças, puxadores de portas)
Barras auxiliares (de camas, banheiros, escadas)
Mobiliário hospitalar (camas, mesas de cabeceira)
Dispositivos hidráulicos (entrada de água) e acessórios (descarga)
Elementos de design de cozinha (revestimentos (*backsplash*), portas de armário, dobradiças, puxadores)

Encanamentos (movimentação de fluídos)

Tubulação
Distribuição de gás
Caleira
Peças de nivelamento
Calhas
Torneiras e acessórios
Toalete e mictório
Sistemas de drenagem
Recuperação de calor do dreno de resíduos
Tampas de drenos/placas de drenos
Filtros de drenos de piso
Drenos e Flanges
Combate a incêndios
Sprinklers
Estações redutoras de pressão
Válvulas misturadoras termostáticas
Aquecedores de água sob demanda
Aquecedores de água/ equipamentos de água quente
Estações moduladoras de temperatura

Geração e Armazenamento de Energia

Fotovoltaica
Eólica
Térmica solar
Armazenamento de energia térmica
Bombas de calor de troca direta
Trocadores de calor
Distribuição de gás
Águas residuais
Bateria para armazenamento de energia elétrica
Armazenamento de eletricidade com baterias (interconexão para VEs, p/fornecer vários edifícios)
Sistemas geotérmicos/ sistemas de troca direta
Armazenamento de energia térmica (por exemplo, gelo, produtos químicos)

Sistemas Mecânicos e Eletrodomésticos

Equipamentos de corrente alternada
Sistemas motorizados
Equipamentos de aquecimento
Equipamentos de refrigeração
Placas de circuito impresso
Computadores
Equipamentos a gás
Caldeiras para aquecimento
Secadores de mãos
Torres de refrigeração

Sistemas Elétricos

Fiação
Cabos
Motores
Microcircuitos
Carregadores de veículos elétricos
Antenas parabólicas
Pisos aquecidos
Proteção contra raios
Transformadores
Monitoramento da qualidade de energia
Receptáculos com portas USB
Controles de iluminação inteligentes
Circuitos prediais de potência
Circuitos de iluminação
Transmissão de dados/ sinais e telecomunicações
Controles de iluminação individuais/ ponto de uso
Gerenciamento eletrônico de iluminação
Controles automáticos de água (descarga automatizada, torneiras automatizadas)
Sistemas de aterramento (aterramento e ligações)
Geradores (incl. geradores de reserva)
Gerenciamento térmico eletrônico
Câmeras de segurança, scanners de retina, leitores de impressões digitais

Para mais informações por favor entre em contato com:

Carrie Claytor

Copper Development Association

carrie.claytor@copperalliance.us

www.sustainablecopper.org