

ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL EM EDIFICAÇÕES EDUCACIONAIS

Rita de Cássia Nalon Macedo (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Paula Silva Sardeiro
Vanderlei (Orientador). E-mail: pssvanderlei@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Arquitetura e Urbanismo /Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo

Palavras-chave: Sustentabilidade; Conforto luminoso; Iluminação Natural; Espaço Educacional.

RESUMO

Um projeto sustentável de iluminação pode beneficiar edificações educacionais, promovendo o bem-estar dos estudantes e a conscientização ambiental. Este trabalho investigou métodos para maximizar o uso da luz natural em edificações educacionais, complementando-a com iluminação artificial. Foram analisadas obras de Shigeru Ban, Jeanne Gang e Norman Foster, selecionadas por ser exemplar na integração da luz natural e o impacto positivo no conforto luminoso. A pesquisa envolveu revisão de literatura e análise detalhada de parâmetros arquitetônicos, como o uso estratégico de aberturas laterais e zenitais e sistemas de controle de luz. Os resultados destacam como essas técnicas contribuem para a eficiência energética da edificação e melhoram o conforto e o desempenho acadêmico dos usuários. A análise das obras revela que a escolha dos materiais e a orientação das aberturas foram cruciais para a maximização da luz natural, reduzindo a necessidade de iluminação artificial e criando ambientes mais agradáveis e propícios ao aprendizado.

INTRODUÇÃO

A busca por edificações mais sustentáveis tem se tornado uma prioridade nas práticas arquitetônicas modernas, refletindo uma crescente conscientização ambiental e a necessidade de eficiência energética (Mulfarth, 2002). Um aspecto fundamental desse movimento é a integração eficaz da iluminação natural, que não só contribui para a redução do consumo de energia, mas também melhora a qualidade dos ambientes internos. O objetivo deste projeto consistiu no levantamento de técnicas arquitetônicas que permitisse o uso da iluminação natural nos ambientes da edificação para torná-la mais sustentável. Para tanto, priorizando o uso da luz natural, e a artificial de forma complementar durante o dia. Sendo pesquisadas edificações nacionais e internacionais, que aplicaram técnicas do

aproveitamento da luz natural. A pesquisa conduziu uma revisão detalhada de práticas arquitetônicas recomendadas, estudando como diferentes métodos e tecnologias podem ser implementados para melhorar a eficiência energética e o conforto luminoso nos ambientes, explorando os melhores métodos para maximizar o uso da luz natural, minimizando a dependência de iluminação artificial. Abordando técnicas que incluem a instalação de aberturas laterais e zenitais estrategicamente posicionadas e dimensionadas, bem como, a implementação de sistemas de controle de luz artificial, que complementem a iluminação natural durante o dia apenas quando a iluminação natural não for suficiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo realizou-se através de uma pesquisa exploratória por meio de livros, trabalhos acadêmicos e artigos científicos sobre o uso da iluminação natural nas edificações, tornando assim, a edificação mais sustentável no tocante a iluminação, ao mesmo tempo que considera as normas nacionais e internacionais sobre conforto luminoso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados exemplos significativos de arquitetos renomados, cujos projetos demonstraram a eficácia e os benefícios da iluminação natural em termos de sustentabilidade, eficiência energética e bem-estar dos usuários.

Shigeru Ban concebeu no projeto do centro infantil no Japão, uma série de estratégias inovadoras de iluminação natural. Começando pela implementação de estruturas leves e translúcidas, que permitem a entrada difusa de luz solar, criando uma iluminação suave e uniforme nos ambientes internos. Essas estruturas, garantem a distribuição equilibrada da luz natural, minimizando a necessidade de iluminação artificial durante o dia. Outro elemento chave do projeto é o telhado inclinado em direção ao pátio central, coberto parcialmente por painéis fotovoltaicos. Esta estratégia não apenas gera energia renovável, mas também proporciona sombreamento controlado, evitando o superaquecimento e permitindo a entrada de luz indireta de maneira eficiente. A forma do edifício, em formato de "donut", com um pátio central aberto, foi projetada para maximizar a entrada de luz natural em todos os ambientes internos, criando uma conexão visual e espacial com o exterior e garantindo que todas as áreas internas recebessem iluminação natural.

As janelas e paredes envidraçadas também foram estrategicamente posicionadas e dimensionadas para otimizar a captação de luz ao longo do dia. Utilizando vidro de alto desempenho térmico, essas aberturas garantem isolamento adequado, mantendo o conforto térmico enquanto proporcionam abundante iluminação natural. Além disso, Shigeru Ban incorporou pequenos vasos de vegetação nas paredes de vidro, que não só adicionam elementos naturais ao espaço, mas também ajudam a filtrar a luz solar, reduzindo o brilho e criando um ambiente mais agradável para as

crianças. Esses aspectos, combinados, resultam em um ambiente naturalmente iluminado, ventilado e confortável, refletindo a abordagem de Ban de aliar estética, funcionalidade e sustentabilidade no projeto arquitetônico.

Já a Academia para Cidadania Global (ACG), projetada por Jeanne Gang procurou maximizar o uso da luz natural, criando ambientes de aprendizagem que são tanto eficientes energeticamente quanto estimulantes para os alunos. A arquitetura da ACG inclui áreas de aprendizagem com limites flexíveis, onde a luz natural desempenha um papel central na definição dos espaços. Através do uso estratégico de aberturas zenitais, a luz solar é direcionada para as áreas internas da escola, garantindo que mesmo as zonas mais afastadas das janelas recebam iluminação natural. Essas aberturas também são posicionadas para evitar o brilho excessivo, proporcionando uma luz suave e difusa que melhora o conforto visual e cria um ambiente de aprendizagem mais agradável.

Além disso, a escola incorpora jardins internos e uma fazenda urbana que não só contribuem para a sustentabilidade do projeto, mas também influenciam positivamente a qualidade da luz nos espaços internos. A vegetação atua como um filtro natural para a luz solar, suavizando sua intensidade e criando sombras, que favorecem ao surgimento de um microclima e uma conexão com a natureza (Fernandes; Masiero, 2020). Essas áreas verdes são integradas ao design da iluminação natural, de modo a maximizar tanto a entrada de luz quanto a qualidade do ambiente interno. Outro aspecto importante do projeto é a consideração da orientação solar na disposição dos edifícios e das aberturas. Jeanne Gang projetou as áreas de aprendizagem de forma a tirar o máximo proveito da luz natural durante as horas de aula, reduzindo a dependência de iluminação artificial. E também, o uso de sistemas de controle automático de iluminação artificial complementa a luz natural, ajustando a intensidade das luzes internas com base na quantidade de luz solar disponível, o que contribui ainda mais para a eficiência energética do edifício.

Por fim, projetada por Norman Foster o projeto da Escola de Administração de Yale, incorporou extensas fachadas de vidro ao longo de todo o edifício. Essa estratégia permite que uma quantidade significativa de luz natural penetre nos espaços internos, criando ambientes luminosos que reduzem a necessidade de iluminação artificial durante o dia. O vidro utilizado nas fachadas é de alto desempenho, oferecendo excelente isolamento térmico e acústico, o que ajuda a manter o conforto interno, independentemente das condições climáticas externas. Além das fachadas de vidro, ele integrou claraboias estrategicamente posicionadas ao longo da cobertura da escola. Essas claraboias foram projetadas para maximizar a entrada de luz natural, elas não apenas iluminam as áreas internas, mas também criam uma distribuição uniforme da luz, evitando sombras indesejadas e proporcionando uma iluminação bem distribuída e sem ofuscamento, que é ideal e exigido pela normalização para um ambiente de estudo.

Outra característica importante do projeto é a utilização de aberturas zenitais e laterais automáticas, que ajustam sua posição com base na intensidade da luz solar. Essas aberturas são controladas por sensores que medem a quantidade de luz

disponível, permitindo que o edifício responda dinamicamente às mudanças na iluminação externa. Durante os dias ensolarados, as janelas podem se abrir para permitir a entrada de mais luz natural ou se fechar parcialmente para evitar o brilho excessivo, garantindo assim um equilíbrio perfeito entre iluminação natural e conforto visual. Além disso, o uso de materiais reflexivos e cores claras nas superfícies internas ajudam a refletir a luz natural que entra nos espaços, espalhando-a de maneira uniforme por todo o ambiente. Essa estratégia não só melhora a luminosidade dos espaços, mas também cria uma sensação de amplitude e leveza, que é crucial em ambientes educacionais onde o conforto e a concentração são fundamentais.

CONCLUSÕES

As estratégias de iluminação natural adotadas nos projetos de Shigeru Ban, Jeanne Gang e Norman Foster demonstram o potencial transformador da luz natural em edifícios educacionais. Shigeru Ban focou na criação de ambientes equilibrados e confortáveis por meio de estruturas translúcidas e telhados inclinados que maximizam a entrada de luz difusa. Jeanne Gang integrou ao projeto claraboias e áreas verdes internas que suavizam a intensidade da luz solar, enquanto aproveitou ao máximo a orientação solar para reduzir a dependência de iluminação artificial. Norman Foster, por sua vez, utilizou fachadas de vidro de alto desempenho, claraboias dimensionadas e posicionadas estrategicamente pela cobertura, e aberturas automatizadas, reguladas de acordo com a intensidade de luz natural disponível, garantindo o uso da luz artificial de acordo com a real necessidade. Essas abordagens exemplificam como a iluminação natural, quando aplicada de forma inteligente, não apenas melhora a qualidade do ambiente interno, mas também promove eficiência energética e bem-estar, tornando os espaços educacionais mais sustentáveis e agradáveis para seus usuários.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem o apoio financeiro da Fundação Araucária pelos recursos financeiros aplicados no financiamento do projeto vinculado ao PIBIC-AF-IS-UEM.

REFERÊNCIAS

MULFARTH, R. C. K. **Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental**. 2002. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Acesso em: 30 Agosto 2024.

FERNANDES, M. E.; MASIERO, E. **Relação entre conforto térmico urbano e Zonas Climáticas Locais**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190247> . Acesso em: 30 Agosto 2024

33º Encontro Anual de Iniciação Científica
13º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de Outubro de 2024