

ANEXO IV

Caso de estudo:

Aplicação do sistema de avaliação de sustentabilidade L.E.E.D. (Leadership in Energy and Environmental Design) a uma Escola Primária.



Foto 1 - Prairieview Elementary School, Vulcan, Alberta, Canadá.

Dados:

Localização: Vulcan, Alberta, Canadá.

Tipo de edifício: Escola primária.

Construção: Nova.

Área: 3286 m².

Estudo projecto: edifício térreo.

Área implementação: Pequena cidade (população: 1800 pessoas).

Data conclusão obra: 2005.

A escola de Prairieview está localizada no lado Sul de Vulcan, Alberta, a uma localização de 80km do lado Sudoeste de Calgary.

Sendo a única escola primária da cidade, tem uma função de extrema importância como centro da comunidade onde está inserida, sendo também frequentada pelas crianças das zonas rurais em redor.

O principal meio de transporte utilizado é o autocarro, por isso, é de extrema importância o planeamento da localização da Escola, criando uma segura combinação entre veículo e partida e chegada de crianças.

Desempenho ambiental:

Como única escola da comunidade em redor, o edifício deverá ser adequado para crianças com várias necessidades, incluindo asmáticos, outras sensibilidades ambientais e uma série de necessidades especiais. Devido a estes factores, foi fundamental ter em consideração uma boa qualidade do ar interior.

A região do País, onde a Escola está inserida, é uma zona seca sendo a água é valorizada, sendo preponderante o uso eficiente desta bem como um projecto da sua distribuição de forma eficiente.

A nova Escola foi construída no local da Escola da cidade já existente, um edifício antigo e muito degradado, que foi demolido.

O clima, para esta região, é principalmente frio, seco e com uma grande exposição solar.

A climatização é realizada através de pavimento radiante para aquecimento e arrefecimento. Foram utilizadas caldeiras de alta eficiência, como sistema de apoio a aquecimento de água para o sistema de pavimento radiante.

A ventilação é feita por deslocamento.

Nos envidraçados é definido, como solução construtiva, janelas de vidros triplos.

O controlo da origem dos vários produtos de construção é importante para ser assegurada uma boa qualidade de ar interior, nomeadamente, não foram aplicadas alcatifas ou azulejos, compatível com bom desempenho térmico do pavimento radiante ou tintas de baixo teor de C.O.V. (compostos orgânicos voláteis).

O reduzido uso de água foi conseguido através de equipamentos eficientes – mictórios que não usam água e torneiras de baixo fluxo no interior do edifício. No exterior, a plantação implantada foi a característica da região, de forma a não ser necessária a irrigação desta.

Dono da obra:

Propriedade de escolas Palliser Regional (<http://www.pallisers.ab.ca>) inserido num programa de construção:

Espaços interiores: salas de aula (44%), biblioteca (5%), ginásio (13%), escritório e salas de reunião (14%), circulação (13%), sistemas mecânicos (2%), instalações sanitárias (4%), sistemas eléctricos (1%) e de armazenamento (4%).

Espaços exteriores: pátio (3%), área de autocarro (10%) e estacionamento (7%).

Uso do espaço comunitário:

A definição de pequena cidade, cita anteriormente, significa que as moradias dos alunos se encontram a uma distância inferior a 1 km da Escola.

O espaço para estacionamento das bicicletas está incluído na localização da Escola bem como estacionamento de automóveis com vários passageiros.

Descrição da localização (local sustentável)

A Escola Vulcan Prairiview está localizada no lado Sul da cidade e inclui um campo de jogos exterior.

O lote é de 28.000m², sendo a zona de construção de 3286m², sendo o espaço disponível uma amenidade para a comunidade.

A localização da nova Escola insere-se numa zona com infraestruturas, uma vez que a Escola existente foi demolida no mesmo local.

Gestão ambiental, durante a construção nova Escola:

A intenção da gestão ambiental, durante a construção local, é a de reduzir o impacto negativo sobre o meio-ambiente e qualidade do ar.

Como exemplo, foi instalado um “kit” de limpeza de produtos químicos e combustíveis ou árvores foram protegidas com vedação (foto 2).



Foto 2 – “kit” limpeza.

A reabilitação do local contaminado devido à demolição da Escola existente.

O edifício existente inclui amianto, metais pesados em detectores de fumo, componentes eléctricos que são altamente poluentes.

A remoção, limpeza e tratamento destes produtos são procedimentos necessários e exigem condições específicas para serem efectuados.

Transportes alternativos:

A foto n.º 3 mostra bicicletas para estimular o uso de transportes não motorizados, sendo disponibilizados balneários para os utilizadores.



Foto 3 – Parque de velocípedes.

A foto n.º 4 mostra o estacionamento disponível para automóveis com vários passageiros, utentes do mesmo veículo.



Foto 4 – Estacionamento automóvel.

Gestão águas pluviais:

A foto n.º 5 mostra a drenagem de águas pluviais direccionadas para uma específica zona, funcionando como uma lagoa de retenção de águas pluviais, reduzindo as cheias para escoamentos locais.



Foto 5 – Drenagem águas pluviais.

Esta lagoa de retenção de águas pluviais serve como uma amenidade comunitária.

A plantação, em redor da Escola, é a característica do local e requer baixa manutenção (por exemplo, a irrigação e adubação desta só é necessária em fase de crescimento das várias plantas).

Redução da poluição luminosa:

Os efeitos da poluição luminosa foram resolvidos, de forma, a não incomodar os habitantes em redor da Escola, a visão do céu nocturno ou o ambiente do local.

Foram utilizadas luminárias que limitam a projecção de luz até à distribuição dos seus feixes luminosos para baixo, como forma de resolver esta questão.



Foto 6 – Iluminação exterior da Escola.

Eficiência do uso da água:

O clima em da região é seco, o que vai implicar a importância da água e seu uso de forma o mais eficiente possível.



Foto 7 – Autoclismo de dupla descarga.

Para tal, os dispositivos de abastecimento de água têm de ser igualmente de uso eficaz.

Foram utilizados, nomeadamente, autoclismos de dupla descarga, mictórios sem água, torneiras de baixo fluxo temporizadas, controladas por sensores.

No exterior, o jardim foi plantado com vegetação característica da região, evitando um sistema de irrigação integrado na paisagem.

Energia e Atmosfera:

A arquitectura do edifício foi projectada de forma a reduzir os GEE (gases efeito estufa). Simulações informáticas demonstram que esta redução é de, aproximadamente, 50% em relação à de um edifício padrão de uma Escola.

Eficiência Energética:

ANEXO IV – Caso de estudo L.E.E.D.

O clima, para esta região, é principalmente frio, seco e com uma grande exposição solar.

O projecto alcançou uma redução de custos energéticos muito significativa. Simulações informáticas atingiram o valor de 57% de redução dos custos anuais em energia, em relação a uma escola padrão.

A ventilação é fornecida por um sistema de deslocamento, ou seja, a admissão do ar é fornecida na parte inferior nas paredes. Usando correntes de ar convectivas de fluxo natural permite um ventilador menos potente (maior economia energia e ventilador mais barato) aumentando a eficiência deste. A foto n.º 8 mostra a localização da admissão de ar exterior para este sistema.



Foto 8 – Ventilação na sala de informática.

Para reduzir o uso de combustíveis fósseis, foi instalado um recuperador de calor, para aquecimento e arrefecimento do ar exterior fornecido para o interior, o calor é transferido, entre o ar de admissão exterior e o ar de extracção de forma a aquecê-lo ou arrefecê-lo, conforme as necessidades.

O edifício da Escola incluiu uma envolvente de alto desempenho térmico com envidraçados com vidros triplos e redução da disposição de vãos a Sul, para evitar o arrefecimento.

Protecção da camada de ozono:

A refrigeração mecânica comum exige líquidos refrigerantes. Alguns desses refrigerantes danificam o planeta, especialmente sobre a camada protectora atmosférica.

Neste projecto, foi evitado ao máximo o uso de refrigeração mecânica, projectando os elementos da envolvente exterior, de forma a minimizar as temperaturas máximas atingidas devido à radiação solar. A temperatura atingida pela água, utilizada para refrigerar a laje (pavimento radiante), é devido ao funcionamento dos ventiladores sobre um permutador de calor, semelhante ao conceito de um radiador de um automóvel. A temperatura de refrigeração é de cerca de 20°C.

A única sala em que foi utilizada a refrigeração mecânica foi a sala de informática, devido às elevadas cargas térmicas resultantes do arrefecimento dos computadores.

Neste caso, foi utilizado um líquido de refrigeração que não é prejudicial à camada de ozono.

Melhores práticas de comissionamento:

Para garantir que o equipamento de climatização e ventilação foi projectado, instalado e calibrado para operar de forma óptima conforme o projecto, uma empresa independente de simulação de projecto foi consultada, antes do desenvolvimento de desenhos para construção.

O modelo de simulação foi utilizado para avaliar decisões de projecto, conforme o desenvolvimento da construção. Por fim, a toda a instalação foi verificada pela empresa independente, além das verificações dos projectistas das diversas instalações técnicas.

Medições e verificações:

Além das melhores práticas de comissionamento, um estudo detalhado após a instalação das instalações de climatização e ventilação, de forma a verificar o correcto funcionamento dos diversos sistemas energéticos. O consumo de gás natural e electricidade foi monitorizado para todo o edifício e ventiladores. Estas medidas irão fornecer a energia final utilizada para futuras simulações informáticas, com o objectivo de visualizar o consumo energético.

Armazenamento de materiais para reciclagem:

A sala de trabalho da Escola é o espaço designado para permitir, que alunos e funcionários possam armazenar os materiais a serem reciclados até à sua colecta.

Destino final dos resíduos de construção e demolição:

Para reduzir os efeitos sobre os aterros e permitir a reciclagem de materiais, os resíduos foram separados no local (foto n.º 9). Cerca de 46% (peso) dos resíduos resultantes demolição e construção nova foram reaproveitados.



Foto 9 – Separação de resíduos.

Conteúdo reciclado:

Mais de 15% (em valor) do conteúdo de materiais de construção foram reciclados, por exemplo, o revestimento de metal inclui quase 100% de material reciclado.

Materiais regionais:

Mais de 30% (em valor) do conteúdo de materiais de construção foram fornecidos num raio inferior a 800km do local, por exemplo, o betão, cimento, areia é fornecido localmente, o que irá diminuir o consumo em combustível e uma menor emissão de GEE resultantes desse transporte.

Materiais renováveis, de forma rápida:

São aqueles que podem ser utilizados no espaço de 10 anos. A utilização deste tipo de materiais reduz a procura de recursos naturais e a sua produção tipicamente tem menores efeitos sobre o ambiente do que os materiais sintéticos, por exemplo linóleo feito com produtos naturais (resina pinheiro, madeira, óleo de linhaça) sendo uma solução mais ecológica do que um pavimento em mosaico cerâmico ou composto de vinil.



Foto 10 – Pavimento de origem natural.

Construção durável:

O edifício, de uma forma geral, foi projectado para resistir à erosão dos fenómenos naturais, por exemplo, a envolvente exterior actua como um “guarda-chuva”, enquanto a camada mais interior dessa envolvente exterior impede a humidade de chegar ao interior do edifício.

Qualidade do ar interior:

Na Escola, a renovação de ar foi dimensionada conforme a legislação. A Escola e o espaço em redor são áreas de não-fumadores.

Monitorização de Dióxido de Carbono (CO₂)

As pessoas libertam CO₂ ao respirar, o que eleva os níveis interiores de CO₂. A Escola é equipada com sensores de monitorização de CO₂ e controle de fluxos de ar que podem ser regulados para manter os níveis de CO₂ no limite estabelecido.

Eficiência da ventilação:

A escola está equipada com um sistema de ventilação denominado por ventilação de deslocamento.

Gestão da qualidade do ar interior durante a construção:

A construção em geral, gera poluição do ambiente, que pode acumular-se no sistema de admissão de ar a menos que seja protegido durante a construção. Foi desenvolvido um plano de prevenção, antes da construção. Nessas diversas fases da construção da Escola, foi monitorizado o sistema de admissão de ar novo com o objectivo de garantir uma boa qualidade do ar interior quando o edifício foi ocupado. Por exemplo, a foto 11 mostra as capas de protecção sobre as saídas de ar numa típica sala de aula durante a fase da construção. Foram, também, feitos esforços para armazenar materiais de absorção (isolamentos) em locais secos entre a entrega e a aplicação.



Foto 11 – Protecção do sistema ventilação.

Controlo químico e origem de poluentes:

A qualidade do ar interior pode ser melhorada através de uma apropriada ventilação nas áreas de armazenamento dos produtos químicos (por exemplo produtos de limpeza), directamente para o exterior, reduzindo a presença dessas partículas poluentes no interior do edifício da Escola. O sistema de admissão de ar novo é equipado com filtragem de alta eficiência, reduzindo a circulação de partículas.



Foto 11 – Grelhas localizadas perto das portas exteriores, de forma a remover a lama e poeiras do ambiente exterior.

Conforto térmico:

O edifício foi projectado para verificar o edifício padrão de conforto térmico. Os envidraçados com vidro triplo, sistemas de pavimento aquecido e refrigerado ajudam a manter as superfícies interiores confortáveis, mesmo durante condições meteorológicas

extremas. Um sistema de controlo informático monitoriza as temperaturas e níveis de humidade de toda a Escola, regulando o seu funcionamento dos diversos sistemas energéticos de forma a manter a temperatura e humidade em condições satisfatórias.

Luz natural:

As janelas da Escola foram projectadas com o objectivo de fornecer luz natural e vistas exteriores, evitando ganhos e perdas excessivos de calor.

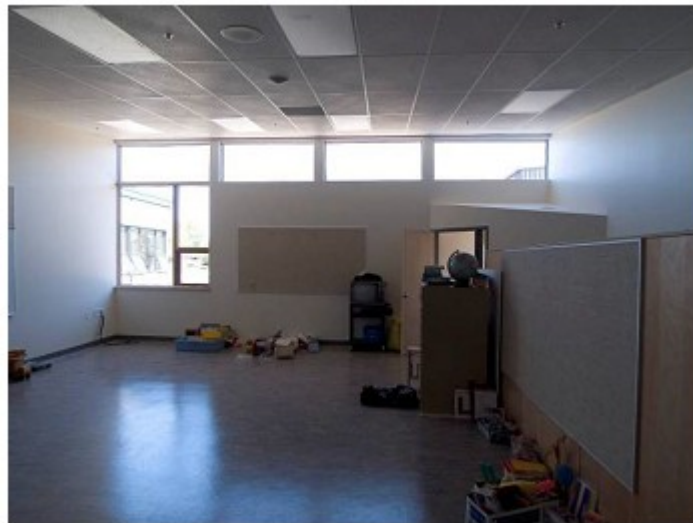


Foto 12 – Sala de aula com janelas localizadas em zonas superiores e inferiores. A janela superior é mais eficaz ao permitir a luz do dia em espaços mais afastados da janela. A janela inferior fornece uma visão do espaço próximo ao ar livre.

Inovação em face de projecto

O quadro de classificação LEED ambiental permite que aplicativos sejam creditados (até quatro), sujeitos a revisão e aprovação pelo Green Building Council.

Desempenho exemplar - eficiência no uso de água

O cálculo da água apresenta uma redução de 62%. Superando 40% de redução de uso de água pode ser uma inovação para crédito de alto desempenho em eficiência no uso de água para consumo interno.

Desempenho exemplar - materiais regionais

O cálculo de materiais regionais utilizados mostra um aumento de 31%. Superando 30% dos materiais regionais utilizados pode ser uma inovação de crédito de alto desempenho, uma vez que é reduzido o impacto negativo de transporte de materiais a longa distância.

Educação de construção sustentável/verde:

Um dos principais objectivos do programa LEED é disseminar informações sobre práticas de construção sustentável/verde. Pode ser melhorada através de projectos LEED como ferramenta de ensino. Um profissional acreditado no sistema LEED faz também parte da equipa projectista.

Conclusão:

Estima-se que o custo extra do sistema energético de pavimento radiante seria compensado por redução de custos com um ventilador mais pequeno e menor consumo. O custo de projecto global foi de, cerca de 5% superior ao de um projecto de construção convencional.

Entre as abordagens que serão adoptados para um projecto subsequente, podemos salientar:

1. Limite de pavimento radiante (sistema energético) ao perímetro da laje de piso para reduzir a quantidade de isolamento que é necessário, e

2. Usar um ventilador a duas velocidades manipulador, de forma a reduzir custos.