

ESTUDO DE CASO DE SELO DE EDIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Gabriela dos Santos Rodolfo, gabisr_@hotmail.com
Ricardo Nagamine Costanzi

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná

Submetido em 06/05/2015

Revisado em 09/07/2015

Aprovado em 06/08/2015

Resumo: O uso de certificações ambientais para edificações tem sido utilizado para permitir ações práticas de sustentabilidade no setor de construção civil. O selo Azul da Caixa permite o uso de critérios para analisar o grau de sustentabilidade de uma edificação. Este selo é dividido em seis categorias: Qualidade Urbana; Projeto e Conforto; Eficiência Energética; Conservação de Recursos Materiais; Gestão da Água e Práticas Sociais. A edificação de estudo foi uma edificação voltada para fins educacionais. Adaptações e exclusões da metodologia selo Azul foram realizadas em alguns critérios para permitir a classificação de sustentabilidade para instituições de ensino.

Palavras-chave: certificação ambiental, selo caixa azul, edificação sustentável, construção civil

Abstract: The usage of environmental certifications for buildings has been utilized to enable practical actions for sustainability in the construction civil sector. The selo azul caixa allows the use of criteria for analyzing the degree of sustainability of a building. This seal is divided into six categories: Quality Urban; Design and Comfort; Energy Efficiency; Materials Resource Conservation; Water Management and Social Practices. The construction study was a building facing educational purposes. Adjustments and exclusions of Blue Seal methodology were performed on some criteria to allow sustainability rating for educational institutions.

Key-words: environmental certification, selo caixa azul, sustainable building, civil construction

INTRODUÇÃO

Atualmente, o consumo dos recursos naturais vem aumentando com o desenvolvimento econômico. A construção civil é responsável por grande parte deste consumo e, também, pela geração de resíduos que impactam o meio ambiente (SHEN et al., 2005).

A indústria da construção civil e seus consumidores estão cada vez mais conscientes e exigentes sobre aspectos de qualidade e sustentabilidade. A inserção de novas tecnologias permite o aumento da inserção da sustentabilidade nos sistemas construtivos (novos materiais, prevenção de impactos, minimização do consumo de recursos naturais) e da reciclagem dos resíduos de construção civil.

Nesse contexto, a certificação ambiental tem como objeto informar e auditar a edificação quanto a parâmetros de redução de água e energia e de minimização na geração de resíduos. A obtenção de um selo verde pode ser realizada por avaliação de indicadores ambientais.

Vários países desenvolveram selos verdes: Método de Avaliação Ambiental do Building Research Establishment (BRE) na Inglaterra, Liderança em Design de Energia e Meio Ambiente (LEED) nos Estados Unidos, Desafio da Construção Sustentável (GBC) que pertence a um consórcio de vários países, Alta Qualidade Ambiental (HQE) na França e o Sistema de Avaliação de Eficiência Ambiental para Construção (CASBEE) no Japão (GRÜNBERG, MEDEIROS & TAVARES, 2004).

No Brasil, o Selo Casa Azul CAIXA é um instrumento de classificação socioambiental de projetos de empreendimentos habitacionais que busca reconhecer os empreendimentos que adotam soluções mais eficientes aplicadas à construção, ao uso, à ocupação e à manutenção das edificações, objetivando incentivar o uso racional de recursos naturais e a melhoria da qualidade da habitação e de seu entorno (CAIXA, 2010).

Este trabalho utiliza o Selo Casa Azul CAIXA utiliza e avalia uma edificação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) localizada em Londrina com finalidade educacional. Destaca-se a necessidade de Instâncias Públicas associadas à tecnologia, bem como com a função educacional, de inserir conceitos de sustentabilidade em seus sistemas construtivos.

Metodologia

O objeto de estudo foi uma edificação da UTFPR de Londrina. Foram realizadas avaliações e análises da edificação para determinação de um índice de sustentabilidade com a pontuação feita a partir de indicadores do manual Selo Azul Caixa (2010). Foram utilizadas as categorias:

1. Qualidade Urbana
2. Projeto e Conforto
3. Eficiência Energética
4. Conservação de Recursos Materiais
5. Gestão da Água
6. Práticas Sociais

Resultados e Discussão

O Selo Azul Caixa é utilizado principalmente em obras públicas ou que possuam linhas de crédito para gerar empreendimentos e edificações sustentáveis. Porém, as edificações utilizadas para abrigar novos cursos e alunos nos sistemas federais e estaduais brasileiros ainda carecem de uma maior atenção quanto a sua função de modelo associado à sustentabilidade.

Desta forma, foram utilizados os princípios do manual de Boas Práticas para habitação mais sustentável (2010) para avaliação de edificação da UTFPR-LD. Alguns itens foram adaptados para serem aplicados em uma edificação não habitacional. Este processo de ajuste possibilita a utilização do Selo para edificações voltadas para o ensino.

Os resultados obtidos para o sistema de avaliação foi dividido de acordo com as categorias:

Qualidade Urbana

A edificação faz parte de um sistema urbano, no qual a vizinhança e o entorno afetam e são afetados pela edificação por meio de demandas e interveniências. Esta relação com o entorno propicia alterações no meio. A Tabela 1 apresenta os itens associados a qualidade urbana.

Tabela 1 – Qualidade urbana associada à estrutura e ao entorno.

1. Qualidade urbana	Pontuação
1.1 Qualidade do entorno – infraestrutura (obrigatório)	1
1.2 Qualidade do entorno – impactos (obrigatório)	1
1.3 Melhoria do entorno	0
1.4 Recuperação de áreas degradadas	0
1.5 Reabilitação de imóveis	0

Fonte: autoria própria

Nos itens obrigatórios foram consideradas a existência de infraestrutura (água, energia, iluminação, drenagem, transporte) e a inexistência de fatores associados a ruídos, odores e poluição em uma distância de 2,5 Km (Figura 1).

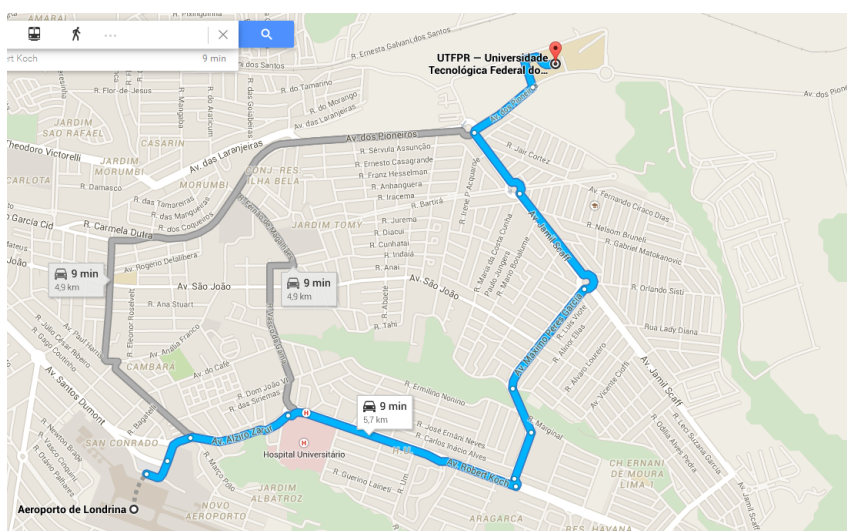


Figura 1 – Distância entre a UTFPR e o aeroporto.

Fonte: google maps (2015)

A Universidade pode ser considerada como polo indutor de desenvolvimento na região. Desta forma, alguns itens destacados no manual Selo Azul podem ser desconsiderados, tais como distância até um centro de lazer e/ou escola.

No item 1.3 melhorias no entorno, apesar de atender na prática ao item com a recuperação de passeios e arborização, existe a necessidade de um planejamento descrito na forma de projeto. Este projeto inexistente como documentação, o que impacta

na falta de atendimento deste critério. Os itens 1.4 e 1.5 não atendem aos requisitos de melhoria do entorno.

A análise do tópico 1. Qualidade Urbana para a edificação da UTFPR atende aos itens mínimos. A pontuação total obtida foi de 2 pontos, ou seja, de 40% do total. Este tópico pode ser utilizado na avaliação de edificações de ensino com modificações de análise no item infraestrutura.

Projeto e Conforto

Este tópico está relacionado com a edificação e a sua adaptação projetada com a iluminação, características geográficas e topográficas da região e condições climáticas (Tabela 2).

Tabela 2 – Projeto e Desempenho da edificação.

2. Projeto e Conforto		Pontuação
2.1	Paisagismo (obrigatório)	0
2.2	Flexibilidade de projeto	1
2.3	Relação com a vizinhança	1
2.4	Solução alternativa de transporte	1
2.5	Local para coleta seletiva (obrigatório)	1
2.6	Equipamentos de lazer, sociais e esportivos (obrigatório)	0
2.7	Desempenho térmico – vedações (obrigatório)	1
2.8	Desempenho térmico - orientação ao sol e ventos (obrigatório)	1
2.9	Iluminação natural de áreas comuns	1
2.10	Ventilação e iluminação natural de banheiros	0
2.11	Adequação às condições físicas do terreno	1

Fonte: autoria própria

O item 2.1 paisagismo apresenta uma conformidade prática, pois em áreas livres estão sendo plantadas espécies nativas da região com a finalidade de recuperação do bioma original. Porém, existe a necessidade de apresentação de um planejamento na forma projetual com incorporação e análise do sombreamento sobre a edificação, o que impede o atendimento deste critério.

O projeto da edificação na UTFPR atende a possibilidade de uma expansão planejada na forma projetual (item 2.2) e a condições adequadas quanto a interação com a vizinhança relacionada a insolação, luminosidade, ventilação e vistas (item 2.3).

A Universidade possui um bicicletário na entrada do portão principal. Ainda se faz necessária a construção/delimitação de uma ciclovia, porém foram realizadas melhorias no acesso e no passeio para possibilitar uma maior comodidade no transporte por bicicleta ou a pé. O transporte coletivo é incentivado com a disponibilidade de ponto de ônibus na entrada da Universidade e divulgação de horários na internet.

A UTFPR possui um programa de coleta seletiva auditada por uma comissão formada por docente e discentes com a função de divulgar, avaliar e treinar pessoas e funcionários que possuam relação direta com a coleta de resíduos. No item 2.5, destaca-se a necessidade de inserção da coleta de resíduos químicos na avaliação de instituições de ensino. A UTFPR possui uma comissão de resíduos químicos que atua principalmente nos laboratórios com o levantamento dos tipos e quantidades de resíduos químicos gerados.

No item 2.6 Equipamentos de lazer, sociais e esportivos, apesar de existir uma quadra de esportes, ela não atende aos requisitos necessários em uma instituição de ensino devido ao número de usuários considerando que uma unidade habitacional (UH) fosse equivalente a quatro alunos.

A partir da zona bioclimática (ABNT - NBR 15220 e NBR 15575) de Londrina foram avaliados os parâmetros de transmitância térmica das paredes (paredes de bloco cerâmico com revestimento e pintura) e da cobertura (telha de fibrocimento com laje inferior) que dependem do tipo de material e espessura.

Londrina está localizada na zona bioclimática 3 com a necessidade de atendimento dos seguintes requisitos:

- a transmitância térmica das paredes externas deverá ser menor ou igual a $3,7 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ para absorvância menor que 0,6 com capacidade térmica maior ou igual a $130 \text{ KJ.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$;

- para as paredes internas a capacidade térmica deverá ser maior ou igual a $130 \text{ KJ.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$;

- a transmitância térmica da cobertura deverá ser menor ou igual a $1,5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ para absorvância maior que 0,6;

Estes itens foram atendidos pela edificação.

Também foram avaliados a orientação ao sol e aos ventos da edificação em conformidade com sua posição e a existência de abertura voltada para o exterior da edificação com área mínima de 12,5% da área de piso do ambiente.

O item 2.10 Ventilação e iluminação natural de banheiros não atendeu ao critério de existência de janela voltada para o exterior da edificação com área mínima de 12,5% da área do ambiente.

A inserção da edificação no terreno foi planejada para evitar movimentação excessiva de solo com mudanças de declividade acentuadas. A implantação da edificação respeitou as cotas naturais do terreno, o que permitiu atender ao critério 2.11 de adequação física ao terreno.

O tópico 2. Projeto e desempenho da edificação atendeu a 72% dos itens analisados, o que equivale a oito itens. Porém, quanto a classificação adotada no sistema Selo Azul, os itens obrigatórios de paisagismo e equipamentos não foram atendidos. Isto impossibilitaria a edificação de ser certificada ambientalmente.

Eficiência Energética

O tópico Eficiência energética da edificação apresentou vários itens com necessidade de alteração para análise de uma edificação associada ao ensino no que se refere a certificação ambiental (vide Tabela 3).

Tabela 3 – Eficiência energética da edificação.

3. Eficiência Energética	Pontuação
3.1 Lâmpadas de baixo consumo - áreas privativas	1
3.2 Dispositivos economizadores - áreas comuns (obrigatório)	0
3.3 Sistema de aquecimento solar	–
3.4 Sistema de aquecimento a gás	–
3.5 Medição individualizada – gás (obrigatório)	–
3.6 Elevadores eficientes	0
3.7 Eletrodomésticos eficientes	1
3.8 Fontes alternativas de energia	0

Fonte: autoria própria

Desta forma, destaca-se que a necessidade de aquecimento solar para uma edificação com laboratórios, salas de aula, salas de funcionários e banheiros coletivos tende a ser não aplicável, pois inexistente a necessidade de uso de água quente devido ao banho. A UTFPR não possui vestiários para possibilitar a análise deste item.

Nos laboratórios, apesar de existir a necessidade de aquecimento de água em alguns procedimentos, a forma e a especificidade de temperatura de cada análise e/ou demanda inviabiliza o uso deste item como sistema de aquecimento central. Ainda destaca-se a possibilidade de uso de água quente em torneiras no inverno, porém este item poderia ser mais importante em locais com inverno mais rigorosos.

Sistemas de aquecimento de água a gás também podem ser inadequados para análise em sistemas construtivos de edificações educacionais, pois a utilização na edificação é muito pequena em termos de volume de água.

A medição individualizada de gás, também, é uma forma de avaliação inadequada como critério de sustentabilidade para edificações educacionais. Apesar de existir sistemas prediais de gás em laboratórios, o conceito de uso é diferenciado e pode ser controlado de forma satisfatória a partir da troca dos tanques de gás.

Apesar do Selo Azul mencionar eletrodomésticos, neste caso pode ser realizada uma adaptação do critério, pois nos laboratórios existem geladeiras, freezers, ar condicionados etc. que possuem ou não o selo de certificação da PROCEL. Desta forma, foi possível avaliar a eficiência energética destes equipamentos.

As lâmpadas avaliadas neste trabalho são lâmpadas de baixo consumo e potência adequada a cada ambiente. Também possuem descrição técnica e nível de eficiência pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do Inmetro.

Quanto aos dispositivos economizadores (item 3.2) foi observada a possibilidade de uso de sensores de presença em áreas de passagem. Porém, na edificação inexistem projetos luminotécnicos associados a diminuição do consumo de energia pela diminuição de tempo de uso e/ou pela maior automatização de sistemas de iluminação.

O item 3.6 que trata de elevadores eficientes é um dos itens importantes na edificação estudada, pois um dos fatores de maior gasto de energia na edificação advém do uso indiscriminado do elevador. Porém, ainda é necessária a inserção de

sistemas recuperadores de energia e/ou gerenciamento mais eficaz do uso do elevador existente.

No item 3.8 foi possível constatar a falta de projetos associados a uso de energia renovável alternativa. As edificações educacionais de forma geral possuem grandes áreas de telhado que possibilitariam o uso de energia solar a partir da instalação de painéis fotovoltaicos. Porém, na UTFPR inexistente este tipo de aproveitamento energético.

Neste item foi obtida uma pontuação de dois pontos, que equivalem a 40% do total possível, pois os itens que não possuem aderência a atividade da edificação educacional foram desconsiderados na análise.

Mesmo assim, o item 3.2 Dispositivos economizadores - áreas comuns é obrigatório. Fato que inviabiliza a possibilidade de atendimento da certificação Selo Azul.

Conservação de Recursos Materiais

A forma de construção de uma edificação possibilita e determina o consumo e o fluxo de materiais a serem utilizados durante a construção e posteriormente na sua operação/utilização. Assim, os impactos originados dos materiais consumidos estão relacionados ao ciclo de vida de uma edificação. Neste tópico, os itens analisados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Conservação de Recursos Materiais e/ou Recursos Naturais.

4. Conservação de Recursos Materiais	Pontuação
4.1 Coordenação modular	0
4.2 Qualidade de materiais e componentes (obrigatório)	0
4.3 Componentes industrializados ou pré-fabricados	0
4.4 Fôrmas e escoras reutilizáveis (obrigatório)	0
4.5 Gestão de resíduos de construção e demolição – RCD (obrigatório)	1
4.6 Concreto com dosagem otimizada	0
4.7 Cimento de alto-forno e pozolânico	0
4.8 Pavimentação com RCD	0
4.9 Madeira plantada ou certificada	1
4.10 Facilidade de manutenção da fachada	0

Fonte: autoria própria

A utilização de materiais inadequados e/ou que consomem muita energia, água e recursos naturais para serem produzidos é um fator importante para sustentabilidade da edificação.

Desta forma, os itens 4.2, 4.3, 4.4, 4.6, 4.7 e 4.9 atendem este princípio de conservação de materiais no processo de construção civil. Para determinação destes itens foi realizada entrevista com a Engenheira responsável pela obra da edificação.

A compra de produtos e materiais da edificação atendia apenas a editais específicos e compra na forma de licitação, ou seja, a partir de preços menores. Também não foi realizada a análise de cada empresa fornecedora quanto a selos de qualidade dos produtos ou se a empresa atende aos Programas Setoriais de Qualidade (PSQ).

O uso de sistemas construtivos industrializados para fachadas; divisórias internas; estrutura de pisos (lajes) e pilares e vigas foi constatado apenas para divisórias internas. Também não foram utilizadas formas e escoras de modo reutilizável, ou seja, que possibilite reduzir o emprego de madeira em aplicações de baixa durabilidade e o desperdício.

O uso de concretos com dosagem otimizada para minimizar a utilização de cimento não foi observada no preparo do concreto e nem na dosagem. De acordo com a ABNT NBR 7212, a execução do concreto dosado deveria respeitar um índice de intensidade de cimento menor que $12,5 \text{ Kgf.m}^{-3}.\text{Mpa}^{-1}$.

O uso de cimento não foi adequado para sustentabilidade da edificação, pois para minimizar a produção de CO₂ e o consumo de energia foram utilizados cimentos comerciais que não atendiam ao padrão CPIII (cimento de alto forno) ou CPIV (pozolânico).

A madeira utilizada na obra possuía certificado de origem. Portanto, existem garantias quanto à demanda por madeiras nativas de florestas manejadas e conseqüentemente o manejo adequado de reflorestamento.

Alguns procedimentos projetuais permitem minimizar o desperdício e a geração de resíduos de construção civil (RCC). A possibilidade de utilização de um projeto modular para edificação poderia auxiliar neste procedimento de minimização de geração de RCC, porém não houve este procedimento preventivo no projeto.

Associado a este critério, o item 4.5 insere a necessidade de Gestão de resíduos da construção civil no canteiro de obras.

Em Londrina, já é obrigatório o Plano de Gerenciamento de RCC (PGRCC) que delimita e direciona os procedimentos de geração e destinação final, bem como formas de reciclagem dos resíduos gerados. Desta forma, este critério foi atendido.

Outro aspecto importante em RCC é a possibilidade de uso de materiais reciclados na construção da edificação e/ou na sua manutenção. As vias de acesso e os estacionamentos poderiam utilizar agregados reciclados de RCC para execução de base do pavimento ou mesmo de macadames. Porém, observou-se recentemente o uso de agregados não reciclados para os macadames existentes (estacionamentos) na UTFPR.

Por fim, a fachada da edificação deveria ser especificada para diminuição da manutenção e dos impactos devido ao uso de pinturas que contenham materiais inadequados ao meio ambiente, tais como metais pesados. Este item também não foi atendido na edificação estudada.

Este tópico apresentou uma baixa pontuação, apenas dois pontos, ou seja 20% do total, mesmo que todos os itens pudessem ser aplicados a uma edificação educacional. Assim, deve-se ter como meta uma maior acuidade dos órgãos públicos e privados educacionais na execução, operação e manutenção das edificações. Pois, como ensinar sustentabilidade se a instituição falha na sua ação.

Gestão da Água

A água é um bem público finito que pode ter valor econômico, porém, antes de todos os outros tópicos, possui valor inestimável para a vida humana. Desta forma, a gestão de água em sistemas prediais é fundamental para a sustentabilidade da edificação (vide a Tabela 5).

Tabela 5 – Gestão predial da água.

5. Gestão da água	Pontuação
5.1 Medição individualizada – água (obrigatório)	0
5.2 Dispositivos economizadores - bacia sanitária (obrigatório)	1
5.3 Dispositivos economizadores - arejadores	1
5.4 Dispositivos economizadores - registros reguladores de vazão	1
5.5 Aproveitamento de águas pluviais	1

5.6 Retenção de águas pluviais	1
5.7 Infiltração de águas pluviais	0
5.8 Áreas permeáveis (obrigatório)	1

Neste tópico, dos itens obrigatórios, apenas à medição individualizada não foi atendida. Neste caso, poder-se-ia retirar esta obrigatoriedade em uma edificação escolar. Porém, no caso da UTFPR existe a necessidade de medições individualizadas por setores e/ou por edificação para que seja possível quantificar e gerenciar o uso de água na instituição. Na Universidade existe apenas um registro geral, que não possibilita uma análise adequada do uso quantitativo de água.

Nos banheiros foram instalados dispositivos economizadores nas bacias sanitárias (vasos com caixas acopladas) e nas torneiras (arejadores e reguladores de vazão automáticos).

A UTFPR possui uma área permeável em, pelo menos, 10% acima do exigido pela legislação local que é de 20%. Neste caso, observou-se que existem áreas de infiltração em valor bem maior que 30% da área total.

Na UTFPR existe o aproveitamento da água pluvial, a partir de cisterna, em serviços de limpeza de pisos e nos vasos sanitários. O volume de reservação atende ao critério de retenção de águas pluviais visando minimizar vazões de pico em sistemas de drenagem.

Sistemas de infiltração de águas pluviais permitem uma melhor dispersão da água originada da chuva e uma minimização do escoamento superficial, porém ainda não foi implantado um sistema de infiltração projetado.

Neste tópico, a pontuação total foi de seis pontos que corresponde a 75% do total. Observa-se uma preocupação atual quanto ao uso da água nas edificações, principalmente pela crise hídrica em algumas regiões.

Práticas Sociais

Os critérios definidos nesta categoria estão relacionados a aspectos característicos da responsabilidade socioambiental (Tabela 6).

Tabela 6 – Práticas sociais na promoção da sustentabilidade.

6. Práticas Sociais		Pontuação
6.1	Educação para gestão de RCC (obrigatório)	1
6.2	Educação ambiental dos empregados (obrigatório)	1
6.3	Desenvolvimento pessoal dos empregados	0
6.4	Capacitação profissional dos empregados	0
6.5	Inclusão de trabalhadores locais	0
6.6	Participação da comunidade na elaboração do projeto	0
6.7	Orientação dos moradores (obrigatório)	–
6.8	Educação ambiental dos moradores	1
6.9	Capacitação para gestão do empreendimento	–
6.10	Ações para mitigação de riscos sociais	0
6.11	Ações para geração de emprego e renda	–

Fonte: autoria própria

Os trabalhadores da construção civil devem por legislação específica do município (PGRCC) receber treinamento sobre os resíduos gerados que englobam: a) caracterização dos resíduos gerados; b) acondicionamento e transporte adequado; c) destinações corretas. Também foram realizadas práticas de educação ambiental com os empregados visando desenvolver e explicitar as responsabilidades de cada um para sustentabilidade.

Apesar de auditar uma instituição de ensino, considera-se que os itens 6.3 e 6.4 não foram realizados em sua totalidade. Pois para empregados terceirizados e que participaram da construção inexistente a oferta de capacitação profissional e plano de desenvolvimento profissional para as suas necessidades de desenvolvimento pessoal. Também, não foram escolhidos trabalhadores locais como forma de privilegiar o desenvolvimento local.

A comunidade local não teve acesso ao projeto da Universidade. Este processo foi realizado de forma institucional entre o município e o Conselho Federal.

O item 6.7 Orientação aos moradores não se aplica a edificação escolar de forma integral, pois inexistente a confecção de manual de funcionamento e manutenção da edificação voltada para os alunos e usuários.

Já o item 6.8 atende a formação ambiental dos usuários da edificação que podem ser comprovadas pela educação ambiental associada a geração e destinação adequada dos resíduos.

A capacitação para gestão do empreendimento pode ser aplicada de forma limitada em uma edificação educacional, pois existem funcionários específicos para manutenção dos sistemas prediais.

Quanto ao critério de propiciar a inclusão social nos moradores do entorno da instituição, considerou-se inexistente esta ação sem o caráter de seleção de acesso. Portanto com valor nulo. O último item foi considerado não aplicável por se confundir com o próprio caráter da instituição de ensino.

Assim, neste tópico foram considerados três pontos que são correspondentes a 37,5% do total. Este valor pode ser considerado razoável, porém notou-se uma maior necessidade de ações educativas e de desenvolvimento profissional para os funcionários da instituição e para os moradores do entorno.

Considerando todos os tópicos do selo caixa azul, foram determinados em conformidade vinte e três itens. Porém, seis itens obrigatórios estão em não conformidade. Este fato inviabiliza a certificação pelo selo caixa azul.

Conclusão

Este trabalho teve como conclusões principais:

- o uso do selo azul caixa para edificações educacionais pode ser realizado com algumas adaptações de critérios e exclusões;
- a utilização de uma certificação ambiental para determinar o grau de sustentabilidade de uma edificação educacional possibilita determinar os problemas e impactos da construção, operação e manutenção associados ao meio ambiente e a sociedade;
- a edificação auditada não obteve conformidade com todos os itens obrigatórios, o que inviabiliza a obtenção do selo mesmo na categoria mais baixa.

Referências

- ABNT. **NBR 7212**. Execução de concreto dosado em central. Rio de Janeiro, 1984.
- ABNT. **NBR 15220 - 1** – Desempenho térmico de edificações 5 partes. Rio de Janeiro, 2005.
- ABNT. **NBR 15575** – Edifícios habitacionais de até 5 pavimentos. Desempenho, Parte 1 – Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2008.
- ABNT. **NBR 15575** - Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 4: requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro, 2008.
- ABNT. **NBR 15575**. - Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 5: requisitos para os sistemas de coberturas. Rio de Janeiro, 2008.
- Selo Azul Caixa. **Boas práticas para habitação mais sustentável**. Coordenadores: Vanderley Moacyr John, Racine Tadeu Araújo Prado. São Paulo. Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2010, 204p..
- Shen L.-Y., Lu W.-S., Yao H., Wu D.-H. (2005). "A computer-based scoring method for measuring the environmental performance of construction activities". **Automation in Construction** 14:297-309.