

## **Aplicabilidade da Certificação LEED para Habitação Social: estudo de caso Projeto Alvorada**

### ***Applicability of LEED Certification for Social Housing : a case study Alvorada Project***

**Felipe Cemin Finger, Mestrando em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)**

felipefinger@gmail.com

#### **Resumo**

A certificação LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* - está em expansão em países emergentes, como é o caso do Brasil. Em países desenvolvidos, especialmente na América do Norte, esse sistema internacional de certificação e orientação ambiental já possui notoriedade. Sua aplicabilidade e abrangência é passível de discussão e aprimoramento, principalmente em realidades diferentes daquelas onde deu-se sua formulação. Propõe-se uma reflexão sobre a aplicabilidade desta certificação no Brasil, considerando suas especificidades, em Programa único que é o de Habitação de Interesse Social. Para isso, a análise se dá através de um estudo de caso do Projeto Alvorada, desenvolvido pelo

Núcleo Orientado à Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, utilizando os procedimentos da certificação. A reflexão desenvolvida se dá muito mais na abrangência da ferramenta de certificação do que do resultado em si, evidenciando a disparidade de realidades consideradas para os parâmetros estipulados pela certificação. Alguns parâmetros avaliados se restringem a realidades de países desenvolvidos e aspectos importantes de outras realidades não recebem relativização no procedimento de certificação.

**Palavras-chave:** Certificação LEED; Habitação Social; Sustentabilidade; Projeto Alvorada

#### ***Abstract***

*The LEED - Leadership in Energy and Environmental Design - certification is expanding in emerging countries such as Brazil. In developed countries, especially in North America, this international certification scheme and environmental stewardship own notoriety. Its applicability and scope is open for discussion and improvement, especially in those different situations where it gave up its formulation. It proposes a reflection on the applicability of this certification in Brazil, considering its specifics in a single program which is social housing. For this, the analysis is done through a case study of the Alvorada Project, developed by the Núcleo Orientado à Inovação da*

*Edificação (NORIE) of the Federal University of Rio Grande do Sul, using the certification procedures. The developed reflection occurs much more in the scope of the certification tool than the result itself, highlighting the disparity of realities considered for the parameters set by certification. Some parameters evaluated are restricted to realities of developed and important aspects of other realities do not receive relativism in the certification procedure.*

**Keywords:** LEED Certification; Social Housing; Sustainability; Alvorada Project

## 1. Introdução

A discussão sobre os impactos da atividade humana no meio ambiente ganhou maior relevância com a crise do petróleo, a partir da década de 70, e passou a fazer parte da agenda da arquitetura e do urbanismo ao final da década de 1980 de forma mais incisiva, através de crescentes demandas da sociedade para a redução do impacto ambiental no planeta.

Muito antes disso, exemplos da arquitetura vernacular já demonstravam uma grande sensibilidade ao meio ambiente e aos seus locais de inserção. Na arquitetura vernacular, o acúmulo de experiências e aprendizado nas técnicas e soluções abordadas garantiu o desenvolvimento das preocupações com a adaptação ao local, sítio e clima onde se insere, fazendo com que estes exemplares resumam uma necessidade que se tem de responder de forma eficiente às condições locais. Essa forma de abordagem pode ser caracterizada como arquitetura passiva, que é definida segundo Wassouf (2014), como “aquela que se adapta às condições climáticas de seu entorno”, e esta existe desde a Antiguidade, descrito inclusive por Sócrates.

Em contrapartida, por mais que o tema da sustentabilidade seja latente nos dias de hoje, vemos uma série de edificações que não respondem as necessidades climáticas do local que estão inseridas. A disseminação do modelo denominado Estilo Internacional, marcou uma drástica redução do peso das características locais no desenho e no partido arquitetônico adotado. Estas características foram substituídas por uma solução comum e “internacional”. O então baixo custo da energia, aliado à massificação de equipamentos de condicionamento térmico e outras tecnologias com alto consumo de energia influenciou questões estéticas, funcionais e econômicas que configuram grande parte da arquitetura contemporânea que vem sendo produzida até hoje.

As condicionantes responsáveis por atender às demandas da sociedade e reduzir o impacto da edificação no meio ambiente ainda são geralmente incorporadas no projeto ao final do seu processo. Na maior parte das vezes, busca-se inserir a posteriori tecnologias e equipamentos que desempenham funções específicas, sem contextualização com o desenho arquitetônico. Essa disparidade entre desenho e estratégias acaba por enfraquecer o partido arquitetônico, bem como a eficácia do seu papel de disseminar uma cultura arquitetônica em que o edifício seja um instrumento de reversão do impacto ambiental.

O surgimento de ferramentas de certificação busca aprimorar a avaliação da sustentabilidade nas edificações e entornos, uma vez que a temática possui ampla abrangência e discussão. Contudo, esta avaliação depende do enfoque para o qual a ferramenta se concentra, ou da cobertura e critérios que atende, o que torna distintas em análise e resultado as diversas ferramentas de certificação existentes.

As certificações internacionais mais conhecidas, como por exemplo o LEED - “Líder em Energia e Projeto Ambiental”, são aplicadas em diversos países. Deste modo, os parâmetros adotados, mesmo que considerem algumas especificidades para cada local de implementação, traduzem uma “padronização” de procedimentos para obtenção dos “selos verdes”, onde há uma certa desproporção entre a avaliação de estratégias ativas, relacionadas as tecnologias inseridas, e a leitura e resposta ao local de inserção (estratégias passivas).

## **2. Revisão Teórica**

### *2.1 Certificação LEED*

O LEED, cuja sigla significa “liderança em energia e desenho ambiental” (Leadership in Energy and Environmental Design), consiste em um Sistema Internacional de Certificação e Orientação Ambiental lançado no ano 2000 pelo GBC - Green Building Council. O LEED tem abrangência em mais de 140 países, somando 98 GBCs espalhados em diversos países do mundo, regidos pelo World Green Building Council. O GBC Brasil, criado em 2007, já conta com uma rede de mais de 70.000 profissionais associados, 65 edificações certificadas e 525 em processo de certificação.

A ferramenta de certificação vem sendo atualizada com o passar do tempo, sendo que a versão atual em uso no Brasil é a 3.0, de 2009, e já está disponível no site da U.S GBC (Estados Unidos) a versão 4.0, que contempla algumas modificações nos procedimentos (checklists), dimensões de avaliação e na organização das tipologias.

Segundo a entidade (GBC), os benefícios da certificação LEED compreendem as três esferas da sustentabilidade: econômica, social e ambiental. Em resumo, dos benefícios indicados pelo GBC, ressalta-se, dentro da esfera econômica: diminuição de custos operacionais e riscos operatórios; valorização do imóvel para revenda ou arrendamento; aumento na velocidade de ocupação; aumento da retenção; modernização e menor obsolescência da edificação. Na questão social, a entidade considera que os benefícios são: melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes; inclusão social e aumento do senso de comunidade; capacitação profissional; conscientização de trabalhadores e usuários; aumento da produtividade do funcionário; melhora na recuperação de pacientes (em Hospitais); melhora no desempenho de alunos (em Escolas); aumento no ímpeto de compra de consumidores (em Comércio); incentivo a fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais; aumento da satisfação e bem estar dos usuários; estímulo a políticas públicas de fomento a Construção Sustentável. Já na questão ambiental destacam-se: uso racional e redução da extração dos recursos naturais; redução do consumo de água e energia; implantação consciente e ordenada; mitigação dos efeitos das mudanças climáticas; uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental; redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação.

Deve-se ressaltar que os benefícios indicados pela entidade não são totalmente contemplados pela sua ferramenta de certificação, uma vez que alguns aspectos citados possuem dificuldade de mensuração, como por exemplo, dentre outros, o aumento da velocidade de ocupação enquanto benefício econômico, ou melhora de recuperação de pacientes, como benefício social, uma vez que estes aspectos necessitam de maior complexidade de análise para efetivo alcance.

O LEED possui diferentes tipologias de certificação, para cada uso da edificação. A versão 4.0 que está sendo lançada possui algumas modificações nesta estruturação, como por exemplo o surgimento da tipologia Casas (homes). Na versão 3.0 que está em uso no Brasil, tem-se:

- LEED Novas construções e grandes reformas (NC)
- LEED Edifício existentes, operação e manutenção (EB)
- LEED Interiores comerciais (IC)
- LEED Envoltória e estrutura principal (CS)
- LEED Lojas de varejo (Retail NC e CI)
- LEED Escolas (Schools)
- LEED Desenvolvimento de bairros (ND)
- LEED Hospitais (Healthcare)

A ferramenta contém diferentes procedimentos para cada tipologia de edificação, principalmente na distribuição de pontos de cada dimensão de avaliação. A versão 3.0 é dividida em:

- Espaço sustentável (SS - sustainable sites)
- Eficiência no uso da água (WE - water efficiency)
- Energia e atmosfera (EA - energy and atmosphere)
- Materiais e recursos (MR - materials and resources)
- Qualidade ambiental interna (EAQ - indoor environmental quality)
- Inovação e processos (ID - innovation in design or operation)
- Créditos de prioridade regional (RP - regional priority credits)

Dentro de cada dimensão de avaliação, existem pré requisitos, referentes a práticas obrigatórias, e pontos que somam créditos. A pontuação máxima possível é 110 pontos, sendo que a obtenção do selo se dá a partir dos 40 pontos até 49, com a certificação; de 50 a 59 pontos selo prata (silver); 60 a 69 pontos selo ouro (gold) e mais de 80 pontos selo platinum.

Cada item do checklist que compõe a ferramenta é detalhado em documentos anexos e disponíveis no site, referentes a cada tipologia em análise. Neste documento, detalha-se os parâmetros utilizados para obtenção ou não do atendimento do pré requisito em questão, ou da pontuação referente.

## *2.2 Projeto Alvorada*

O Projeto Alvorada consiste na implementação do Prótipo Alvorada na cidade de Nova Hartz, no Estado do Rio Grande do Sul. O protótipo é um modelo destinado a Habitação de

baixa renda, desenvolvido pelo Núcleo Orientado à Inovação da Edificação (NORIE) - ENG UFRGS. O início do desenvolvimento do protótipo data 1997, e até 2006 um total de 8 unidades foram implementadas para uso efetivo. O protótipo consiste em uma tipologia térrea e isolada, com área total de 50,51 m<sup>2</sup>.



**Figura 1: Protótipo Alvorada. Fonte: CETHS, 2002.**

A unidade possui varanda de acesso ao estar/cozinha, para o qual os dormitórios se abrem, bem como o banheiro. A área de serviço abre-se ao exterior, na fachada oeste, juntamente com um pergolado que objetiva o controle solar desta orientação. Os dormitórios, orientados a leste, e a sala de estar a norte, recebem incidência solar adequada ao uso, sendo esta uma das premissas projetuais.



**Figura 2: Planta baixa da unidade. Fonte: KUHN, 2006.**

Os componentes da edificação foram escolhidos levando em consideração aspectos inerentes a sustentabilidade. Dos componentes construtivos, as fundações utilizam blocos de granito reutilizados de desmonte, em vala e solo cimento. Os subsistemas de piso e fechamentos são convencionais, em alvenaria de cerâmica, produzidos na região. Na maior parte das fachadas, exceto nas fachadas voltadas para sul, a alvenaria não recebe revestimento. Outro material utilizado encontrado na regional é a madeira, componente das portas e esquadrias, como também brises e pérgola de eucalipto não tratado. A cobertura, por sua vez, é composta por vigas de concreto e caibros de madeira reaproveitada da própria construção, seguidos por telha cerâmica e isolamento de folhas de alumínio reaproveitado.

As estratégias empregadas para condicionamento térmico estão relacionadas tanto a desenho, quanto a tecnologias. O aproveitamento da energia proveniente do sol se dá através da orientação das aberturas e cômodos, e de painéis de aquecimento solar de baixo custo para aquecimento de água. A disposição e tamanho das aberturas possibilita a ventilação natural cruzada, através da diferença de pressão encontrada nas diferentes alturas das aberturas, objetivando redução dos custos com condicionamento de ar interno na obtenção do conforto do usuário.

O protótipo Alvorada foi implementado na cidade de Nova Hartz, região metropolitana de Porto Alegre - RS, através do projeto conhecido como CETHS - Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais. Foram construídas 8 unidades habitacionais, dentro de um projeto em macroescala de infraestrutura sustentável desenvolvido com questões urbanísticas de inserção e formação de vizinhança. Este projeto urbanístico, por sua vez, acabou não sendo implantado em sua totalidade, pela Prefeitura Municipal de Nova Hartz.



**Figura 3 e 4: Planta de Situação da gleba na cidade e proposta de implantação do CETHS. Fonte: CETHS, 2002.**

A efetiva implementação das unidades, bem como da proposta urbanística, sofreram alterações relevantes. Além de estratégias como aquecimento solar de água não serem implementadas, aspectos urbanísticos detalhados no projeto do CETHS como Centro comunitário, vegetações nativas, tratamento de reíduos e cooperativas de produção, sombreamento por vegetações, entre outros, não foram concretizados, o que compromete a análise em questão.

### **3. Procedimentos Metodológicos**

A estruturação do trabalho em questão foi necessária para a melhor compreensão do assunto, embasamento para reflexões e posterior clareza na comunicação. Dentre as etapas que compõe o método:

- Levantamento bibliográfico: da Certificação LEED, para entendimento da ferramenta em sua totalidade, objetivos, atuação, benefícios, dimensões de avaliação e procedimentos; do Projeto Alvorada, englobando tanto o protótipo desenvolvido quanto sua implementação na cidade de Nova Hartz;

- Organização do Projeto Alvorada quanto aos itens analisados na certificação LEED;
- Procedimento de certificação do Projeto implementado na cidade de Nova Hartz, utilizando o checklist disponibilizado pela ferramenta para a categoria de edificação residencial, LEED “homes” (casas), conforme a versão V 4.0, aplicável a casas individuais ou multifamiliares (pequeno e médio porte). O material utilizado foi encontrado no site do US GBC. Essa nova versão ainda não está disponível no site do GBC Brasil;
- Análises e reflexões a partir dos resultados obtidos;

#### 4. Aplicação / Resultados

Para a análise da aplicabilidade da certificação LEED em habitação de interesse social, considerou-se a situação real da implementação do Projeto Alvorada na cidade de Nova Hartz. Para isso, algumas informações não foram encontradas principalmente da compatibilidade do protótipo com a unidade construída, o que deve ser considerado nos resultados obtidos.



Figura 5 e 6: Entrega das unidades. Fonte: CETHS, 2002.



Figura 7: Situação atual. Fonte: GOOGLE STREET VIEW.

O procedimento de certificação adotado para a categoria “LEED for HOMES DESIGN AND CONSTRUCTION” seguiu a cartilha e o checklist de referência disponíveis. Para o item “processo integrado”, obteve-se 2 pontos possíveis, pela existência de equipes multidisciplinares, atuando tanto no desenvolvimento do projeto quanto na implementação junto a Prefeitura Municipal.

Na dimensão de avaliação *localização e transporte*, a análise prévia demonstrou um somatório de 3 pontos de crédito, e 2 pontos possíveis, de um total de 15 pontos. Avaliou-se como pré requisito atendido, quanto a prevenção de planícies de inundação, e de créditos a pontuação máxima de acesso a transporte, com o ponto de ônibus próximo as unidades, e 1 ponto para escolha do terreno para o subitem espaço aberto. O item recursos comunitários recebeu 2 pontos possíveis por prever a instalação de um centro comunitário, porém o mesmo ainda não foi implantado. Os demais itens não receberam pontuação, principalmente devido as unidades estarem em área não consolidada, distante da malha urbana e dos equipamentos públicos, de acordo com os parâmetros definidos na cartilha. Por exemplo, para a escolha do terreno, deve-se haver distância máxima de 800m contados a partir da entrada do empreendimento para 10 serviços básicos, não sendo atendido pelo objeto em questão.

Y	?	N			
	2		Credit	Processo Integrado	2
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>Localização e Transporte</b>		<b>15</b>
Y			Prereq	Prevenção de Planícies de Inundação	Required
<b>CAMINHO PARA O DESEMPENHO</b>					
			Credit	Localização do 'LEED Neighborhood (Bairros)	15
<b>CAMINHO PRESCRITIVO</b>					
1		7	Credit	Escolha do Terreno	8
		3	Credit	Desenvolvimento Compacto	3
	2		Credit	Recursos Comunitários	2
2			Credit	Acesso a Transporte	2

Figura 8: Checklist localização e transporte. Fonte: USGBC adaptado pelo autor.

Na dimensão *terrenos sustentáveis*, obteve-se 3 pontos de crédito e 3 pontos possíveis, de um total de 7 pontos. Destaca-se, além do atendimento aos pré requisitos, a pontuação para gestão de águas pluviais, que foi prevista em projeto, e pontos possíveis para redução de ilhas de calor, e controle não tóxico de pragas. Deste último item, ressalta-se o tratamento alternativo não tóxico para componentes de madeira.

Y	?	N			
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>Terrenos Sustentáveis</b>		<b>7</b>
Y			Prereq	Prevenção da Poluição na Atividade de Construção	Required
Y			Prereq	Plantas não invasoras	Required
	2		Credit	Redução de Ilhas de Calor	2
3			Credit	Gestão de Águas Pluviais	3
	1	1	Credit	Controle não Tóxico de Pragas	2
<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>Eficiência Hídrica</b>		<b>12</b>
Y			Prereq	Medição de Água	Required
<b>CAMINHO PARA O DESEMPENHO</b>					
		2	Credit	Uso total de água	12
<b>CAMINHO PRESCRITIVO</b>					
	6		Credit	Uso de água no interior	6
4			Credit	Uso de água no exterior	4

Figura 9: Checklist terrenos sustentáveis. Fonte: USGBC adaptado pelo autor.

A *eficiência no uso da água* recebeu pontuação significativa. Dos 12 pontos totais, obteve-se 4 pontos de crédito e 6 pontos possíveis. A captação e reuso da água pluvial no

exterior garantiu pontuação máxima, e o uso no interior previsto no protótipo através de tratamento de águas cinzas e reuso nos vasos sanitários permaneceu como ponto possível, devido a falta de informações sobre sua implementação na unidade em questão.

3	3	1	<b>Terrenos Sustentáveis</b>		<b>7</b>
Y			Prereq	Prevenção da Poluição na Atividade de Construção	Required
Y			Prereq	Plantas não invasoras	Required
	2		Credit	Redução de Ilhas de Calor	2
3			Credit	Gestão de Águas Pluviais	3
	1	1	Credit	Controle não Tóxico de Pragas	2
4	6	2	<b>Eficiência Hídrica</b>		<b>12</b>
Y			Prereq	Medição de Água	Required
<b>CAMINHO PARA O DESEMPENHO</b>					
		2	Credit	Uso total de água	12
<b>CAMINHO PRESCRITIVO</b>					
	6		Credit	Uso de água no interior	6
4			Credit	Uso de água no exterior	4

Figura 10: Checklist eficiência no uso da água. Fonte: USGBC adaptado pelo autor.

Em *energia e atmosfera*, a pontuação alcançada foi 10 pontos de crédito e 8 pontos possíveis, do total de 20 pontos. Considerou-se atendidos os pré requisitos, e pontuação máxima para orientação da edificação para energia passiva, ventilação de ar, iluminação e janelas. Nos pontos possíveis, foi levado em consideração o aquecimento solar de água de baixo custo em energia solar, equipamentos de aquecimento e equipamento doméstico eficiente de aquecimento de água, por não ter sido verificado a implementação efetiva do sistema, mesmo que citado no protótipo. Os demais itens não atendidos, em alguns casos, deram-se pela falta de informação referente.

10	8	20	<b>Energia e Atmosfera</b>		<b>38</b>
Y			Prereq	Desempenho mínimo de energia	Required
Y			Prereq	Medição de Energia	Required
Y			Prereq	Educação do proprietário da casa, ocupante ou gerente do edifício	Required
<b>CAMINHO PARA O DESEMPENHO</b>					
		1	Credit	Uso anual de energia	29
<b>CAMINHO PRESCRITIVO</b>					
		5	Credit	Distribuição eficiente de água quente	5
		2	Credit	Rastreo avançado de serviços públicos	2
	1		Credit	Energia Solar	1
		1	Credit	Ar-condicionado credenciado	1
<b>CAMINHO PRESCRITIVO</b>					
Y			Prereq	Tamanho da Unidade	Required
3			Credit	Orientação da edificação para energia passiva	3
2			Credit	Ventilação de ar	2
		2	Credit	Envelope de isolamento	2
3			Credit	Janelas	3
	4		Credit	Equipamentos de aquecimento e resfriamento	4
<b>CAMINHO PRESCRITIVO (continuação)</b>					
		3	Credit	Sistema de distribuição de aquecimento e resfriamento	3
	3		Credit	Equipamento doméstico eficiente de aquecimento de água	3
2			Credit	Iluminação	2
		2	Credit	Eficiência Energética	2
		4	Credit	Energia renovável	4

Figura 11: Checklist energia e atmosfera. Fonte: USGBC adaptado pelo autor.

Dentro de *materiais e recursos*, não tiveram pontos alcançados. Porém, ressalta-se 7 pontos possíveis dos 10 pontos totais, em produtos ecológicos, gestão de resíduos e escolha eficiente dos materiais. Nestes itens, maiores informações são necessárias para crédito dos pontos.

0	7	3	<b>Materiais e Recursos</b>		<b>10</b>
Y			Prereq	Madeira Tropical Certificada	Required
Y			Prereq	Gestão de Durabilidade	Required
		1	Credit	Verificação de Gestão de Durabilidade	1
	2	2	Credit	Produtos Preferencialmente Ecológicos	4
	3		Credit	Gestão de Resíduos da Construção	3
	2		Credit	Escolha eficiente dos materiais	2

Figura 12: Checklist materiais e recursos. Fonte: USGBC adaptado pelo autor.

Em *qualidade do ambiente interno*, a partir dos pré requisitos atendidos, somente 3 pontos foram creditados, referente a ventilação aprimorada. Itens como controle de contaminantes, compartimentação e emissão de poluentes não estão presentes.

3	0	13	<b>Qualidade do Ambiente Interno</b>		<b>16</b>
Y			Prereq	Ventilação	Required
Y			Prereq	Ventilação contra combustão	Required
Y			Prereq	Proteção contra emissão de poluentes em garagens	Required
Y			Prereq	Construção resistente à Radônio	Required
Y			Prereq	Filtros de ar	Required
Y			Prereq	Controle ambiental de fumaça de tabaco	Required
Y			Prereq	Compartimentação	Required
	3		Credit	Ventilação aprimorada	3
		2	Credit	Controle de Contaminantes	2
		3	Credit	Balanceamento dos Sistemas de Distribuição de Aque. - Resf.	3
		1	Credit	Compartimentação Aprimorada	1
		2	Credit	Ventilação contra Combustão Aprimorada	2
		2	Credit	Proteção Aprimorada contra Emissão de Poluentes em Garagens	2
		3	Credit	Eliminação de Fumaça de Tabaco no Ambiente	3

Figura 13: Checklist qualidade do ambiente interno. Fonte: USGBC adaptado pelo autor.

Em *inovação e prioridade regional* a pontuação foi baixa, considerando somente 1 ponto em prioridade regional quanto ao impacto social do projeto quanto a sua contribuição para o aperfeiçoamento dos projetos de habitação de interesse social, enquanto melhoria da qualidade de vida dos usuários, ambiente, pesquisa e prática

profissional.

0	0	6	<b>Inovação</b>		<b>6</b>
Y			Prereq	Avaliação Preliminar	Required
		5	Credit	Inovação	5
		1	Credit	Profissional Acreditado LEED HOMES	1
1	0	3	<b>Prioridade Regional</b>		<b>4</b>
1			Credit	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
		1	Credit	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
		1	Credit	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
		1	Credit	Prioridade Regional: Crédito Específico	1
<b>24</b>	<b>28</b>	<b>58</b>	<b>TOTAL</b>		<b>Pontos Possíveis 110</b>

Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110

Figura 14: Checklist inovação e prioridade regional. Fonte: USGBC adaptado pelo autor.

Por fim, o Projeto Alvorada no município de Nova Hartz obteve 24 pontos na certificação LEED HOMES, do total de 110 pontos, não sendo certificado. Se os 28 pontos possíveis assinalados por falta de informações fossem considerados, a pontuação total do Projeto Alvorada passaria a ser de de 52 pontos, obtendo o selo LEED prata (silver).

## 5. Considerações Finais

Os resultados obtidos através da análise apresentada possuem limitações. As informações da efetiva implementação das unidades no sítio são restritas, e dificultam a caracterização e obtenção do atendimento aos itens da certificação. Além disso, a ferramenta exige uma série de cálculos comprovativos para verificação deste atendimento, o que também não foi realizado devido ao enfoque da análise. Contudo, a reflexão passa a se dar muito mais na abrangência da ferramenta de certificação do que do resultado em si.

Verifica-se uma disparidade de realidades consideradas para os parâmetros estipulados pela certificação. As questões presentes nestes parâmetros não condizem necessariamente com a realidade do Brasil, uma vez que muitos parâmetros consideram aspectos importantes para países desenvolvidos ou para a realidade americana, e desconsideram aspectos importantes para esta realidade avaliada. Pode-se citar como exemplo valores de distância, matriz energética e prioridades específicas como importância da eficiência energética em detrimento de outros aspectos sociais. Alguns aspectos são pouco relevantes tanto para a realidade social, ambiental e econômica do Brasil, quanto para a temática de habitação social, que possui uma série de limitações financeiras e enfoques sociais.

Não há uma ponderação na análise quanto a habitação social, o que dificulta o atendimento aos itens da certificação. Esta ponderação se faz necessária para equalizar uma série de questões de abordagem e acesso a recursos.

A certificação, de maneira geral, tende a estar mais relacionada ao “modo de atendimento” aos itens, do que necessariamente uma preocupação em projeto, uma vez que são exigidos uma série de cálculos complexos e simulações de programas específicos e

pouco acessíveis, com parâmetros restritivos. Isso dificilmente é atendido numa realidade de edificação de habitação social, sendo uma questão a ser considerada.

Deve-se levar em consideração o ano de desenvolvimento do projeto Alvorada, as limitações de financiamento encontradas para sua implementação, e as modificações decorrentes de decisões de esfera política, que comprometeram algumas questões pensadas e previstas no protótipo original. Outra questão importante a ser considerada e que teve reflexo nos resultados foi a não implantação da infraestrutura urbanística sustentável, prevista em projeto.

Verifica-se a necessidade de contínua análise e aprimoramento das certificações internacionais quanto a sua aplicabilidade, uma vez que suas generalidades e padronizações dificilmente traduzem-se para outros contextos que não os quais a mesma foi desenvolvida, como por exemplo o contexto brasileiro. Essa adaptação, caso não realizada, dá margem a ineficiência da aplicação dessas certificações em países com realidades ímpares, como é o caso do Brasil.

## Referências

CENTRO EXPERIMENTAL DE TECNOLOGICAS HABITACIONAIS SUSTENTÁVEIS. Relatório de Atividades - Volume 1. Porto Alegre, 2002.

GBES - Green Building Education Services. Green Associate Exam Preparation Study Guide V4 Edition. Lewisville, 2015.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. Disponível em <http://www.gbcbrazil.org.br> Acesso em Agosto/2015.

IAB-SC. Apresentação Digital Arq. Maria Carolina Fujihara . Disponível em <http://iabsc.org.br/concursofatmafapesc> Acesso em Agosto/2015.

KUHN, Eugenia Aumond. Avaliação da Sustentabilidade Ambiental do Protótipo de Habitação de Interesse Social Alvorada. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: PPGE/UFGRGS, 2006.

LEITE, Vinícios Fares. Certificação Ambiental na Construção Civil: LEED e AQUA. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. Disponível em <http://www.usgbc.org> Acesso em Agosto/2015.

WASSOUF, Micheel. Da casa passiva à norma Passivhaus: A Arquitetura passiva em climas quentes. Barcelona: Gustavo Gilli, 2014.