IDENTIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS A PARTIR DA ANÁLISE COMPARATIVA DOS CRITÉRIOS ABORDADOS NAS CERTIFICAÇÕES CGB BRASIL CASA, SELO CASA AZUL E LEED RESIDENTIAL SINGLE FAMILY HOMES

Amanda Caroline Melo Correa dos Santos (1); Gabriela Lopes Zanoni do Rego (2); Ana Paula de Almeida Rocha (3)

(1) Arquiteta e Urbanista, a.ccs@icloud.com, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, (41) 99905-9513
(2) Arquiteta e Urbanista, gabrielarego.arq@gmail.com, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Londrina, (43) 99690-2104
(3) Doutora em Engenharia Mecânica, Professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil - FAE Centro Universitário, Professora do Curso de Pós-graduação em Cidades e Construções Sustentáveis - PUCPR, anarocha4arq@gmail.com

RESUMO

Considerando os impactos gerados pela construção civil no meio ambiente, surgiram, nas décadas de 1990 e 2000, dispositivos que buscam mitigar ou minimizar esses efeitos. Assim, são criadas as primeiras certificações ambientais, que vão sendo desenvolvidas e adaptadas conforme o tempo, novas tecnologias e mesmo a localidade de sua vigência. Este trabalho apresenta uma análise comparativa entre os critérios de três certificações: GBC Brasil Casa, LEED for Homes e o Selo Casa Azul. O intuito é assinalar seus pontos de similaridades, apresentando a forma de avaliação de cada uma das certificações frente a estes quesitos. A partir desta análise foram formadas 5 categorias que no total contam com 15 itens que reúnem os critérios semelhantes. Por fim, como resultado temos um escopo mínimo de boas práticas com base nas três certificações.

Palavras-chave: certificações, sustentabilidade, GBC Brasil, LEED, Selo Casa Azul.

ABSTRACT

Considering the impacts generated by civil construction on the environment, devices that seek to mitigate or minimize these effects survived in the 1990's and 2000's. Thus, the first environmental certifications are created, which are being developed and adapted according to time, new technologies and even the location of their surveillance. This work presents a comparative analysis between the criteria of three certifications: GBC Brasil Casa, LEED for Homes and Selo Casa Azul. The aim is to point out their points of similarity, presenting a form of evaluation of each of the certifications against these questions. From this analysis, 5 categories were formed, which in total have 15 items that meet similar criteria. Finally, as a result we have a minimum scope of good practices based on the three certifications.

Keywords: certifications, sustainability, GBC Brasil, LEED, Selo Casa Azul.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade poluente, que gera impacto no meio ambiente desde a extração de materiais, até na geração de resíduos das construções, emissão de gás carbônico em diferentes fases do processo e gasto de energia e outros recursos durante a obra e a ocupação. Além disso, escolhas como local da construção, relação com o entorno, escolhas de materiais e componentes, organização e preparo para a construção e até a forma como a ocupação ocorre podem resultar em um impacto ambiental significativo.

Com isso, agentes envolvidos com a construção civil vêm buscando alternativas que melhorem a qualidade dos serviços oferecidos e também reduzam as consequências causadas ao meio ambiente. (FIGUEIREDO, 2018 apud ALMEIDA, 2013). Como resultado temos o surgimento de normativas internacionais e nacionais que orientam possíveis caminhos para uma construção otimizada, também, o desenvolvimento de novos materiais e técnicas construtivas que imprimem menor impacto, surgimento de conceitos como biofilia, processos como análise do ciclo de vida, e certificações que atestem a relação de produtos e serviços com o meio ambiente. Em específico, as certificações ambientais voltadas para a construção civil estabelecem parâmetros, estruturam procedimentos de gerenciamento, segurança e economia, e fomentam o mercado na busca por construções mais sustentáveis.

O movimento mundial de desenvolvimento de certificações ambientais teve início na década de 1990, motivado pelas então recentes conferências da ONU e a criação de agendas de políticas ambientais que abrangem os mais diversos setores econômicos e sociais (NUNES, 2018). As certificações surgem em diferentes países e consequentemente em diferentes contextos, de tal forma que refletem a realidade, necessidades e tecnologias disponíveis de seus locais de origem. Para além dessas diferenças, os sistemas de certificações ambientais podem apresentar enfoques muito diferentes entre si: alguns se concentram em um único assunto, como saúde e bem-estar, outros sobre fatores ambientais e outros sobre sustentabilidade em uma perspectiva mais ampla. Além dos objetivos gerais, os sistemas de certificações também se diferenciam em termos de critérios e métodos de avaliação. Outra diferença possível é quanto a tipologia da edificação, podendo a certificação ter foco em construções residenciais, conjuntos residenciais, comerciais, entre outros.

No Brasil, o setor da construção civil tem sua relevância pautada no impacto econômico com seu peso significativo na composição do produto interno bruto, e impacto social pela capacidade de geração de empregos e, também, a necessidade de suprir com o déficit habitacional (NUNES, 2018). Em contrapartida, devido ao fácil acesso a mão de obra e material, as construções costumam utilizar métodos tradicionais de alvenaria, que tem como característica alta geração de resíduos e consumo de recursos naturais (ALMEIDA, 2015). Esta configuração do cenário nacional da construção civil demanda ações que permitam o contínuo crescimento e desenvolvimento do setor, porém requer atenção às escolhas por medidas mais sustentáveis.

Neste contexto, as certificações ambientais voltadas para as edificações habitacionais se mostram relevantes, pois propõe essas medidas mais sustentáveis que minimizam os impactos ambientais ao mesmo tempo fomentam o mercado da construção. Atualmente, no Brasil, temos certificações e selos nacionais e internacionais voltados para diferentes tipologias construtivas, que variam em sua funcionalidade e direcionamento. No presente artigo serão analisadas e comparadas três certificações que medem o índice de sustentabilidade em projetos habitacionais, sendo elas:

- LEED Residential Single Family Homes desenvolvida pelo USGBC (US Green Building Council) e aplicada no Brasil pelo GBC Brasil (Green Building Council Brasil);
- Selo Casa Azul desenvolvida e aplicado pela CAIXA;
- GBC Brasil Casa desenvolvida e aplicada pelo GBC Brasil.

Essas certificações abordam alguns temas em comum, como escolha da localização, eficiência energética e hídrica, escolha de materiais, entre outros. Naturalmente, cada certificação apresenta seus próprios critérios e formas avaliativas. Com intuito de elencar as melhores práticas de projeto para as edificações residenciais sustentáveis, propõe-se comparar as três certificações, identificando suas similaridades e diferenças.

2. OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo comparar certificações ambientais voltadas para as edificações residenciais, sendo as escolhidas: GBC Brasil, Selo Casa Azul e LEED Residential Single Family Homes. O intuito é identificar as categorias e os critérios em comum entre as certificações. E, ao final, apresentar esses itens similares como um conjunto de boas práticas de projeto.

3. MÉTODO

O método de pesquisa se norteia a partir do método comparativo, que tem como principal objetivo investigar os tópicos apresentados como avaliação em cada uma das certificações, expondo pontos de semelhança e disparidades, com o intuito de detectar o que há em comum entre elas e assim fazendo uma análise avaliativa (FACHIN, 2001).

O processo de desenvolvimento do artigo foi realizado em etapas, sendo a primeira a leitura dos documentos de referência para a implementação de cada uma das certificações. Em seguida foi realizada uma análise comparativa entre elas, primeiro comparando a cada duas:

- GBC Brasil Casa - LEED for Homes;
- GBC Brasil Casa - Selo Casa Azul;
- Selo Casa Azul - LEED for Homes.

Em um primeiro momento, foram destacados os itens que se repetiam em cada par. Depois, utilizando essa lista de pontos que se repetem, foram relacionados os critérios que são apresentados em comum nas três certificações.

Então, seguindo um padrão de divisão de pré-requisitos e critérios que observamos nas certificações, elegemos cinco categoria, nas quais organizamos esta seleção de critérios comuns: (1) Implantação e Terreno, (2) Eficiência Hídrica, (3) Eficiência Energética e Conforto Ambiental, (4) Materiais e Produção Sustentável e (5) Inovação e Desenvolvimento Social, conforme os figuras (Figura 1 a 5) a seguir. Por fim, essas categorias compõem um escopo mínimo de boas práticas que resulta das semelhanças entre as três certificações analisadas.

Para a visualização de quais critérios foram agrupados, elaboramos figuras para cada categoria de boas práticas conforme o exemplo a seguir. Em cada figura constará apenas os critérios que identificamos como comuns entre as certificações.

	Categoria de boa práricas					
	LEED for Homes		Selo Casa Azul		GBC Brasil Casa	
Item	Categoria da certificação		Categoria da certificação		Categoria da certificação	
			Pontuação	Crédito		
			Categoria da certificação			
A	Pontuação	Crédito	Pontuação	Pré-requisito	Pontuação	Pré-requisito

Figura 1 - Figura exemplo (AS AUTORAS, 2023).

4. CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

As certificações selecionadas para a análise LEED Residential Single Family Homes, Selo Casa Azul e GBC Brasil Casa foram escolhidas através de uma análise prévia das certificações voltadas para a tipologia residencial disponíveis no Brasil. Como já mencionado, as três apresentam alguns tópicos em comum, por este motivo julgamos que a presença de critérios em comum seria significativa.

4.1. LEED Residential Single Family Homes (USGBC)

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) é uma certificação para construções sustentáveis criada pela USGBC (US Green Building Council), com o objetivo de estimular práticas de construções sustentáveis, satisfazendo critérios para uma construção verde. Foi criado em 1998 e atualmente é utilizado em mais de 160 países, no Brasil possui cerca de 504 projetos certificados.

O critério avaliativo do LEED é dividido em oito categorias a serem analisadas, sendo elas, Localização e Transporte, Espaço Sustentável, Eficiência do Uso da Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Ambiental Interna, Inovação e Processos e Créditos de Prioridade Regional. As categorias contêm tópicos obrigatórios que são pré-requisitos e créditos, que são facultativos e geram pontuação conforme são cumpridos.

A certificação apresenta quatro níveis de gradação alcançados de acordo com os pontos atingidos:

- Para o Selo Certified: 40 a 49 pontos;
- Para o Selo Silver: 50 a 59 pontos;
- Para o Selo Gold: 60 a 79 pontos;
- Para o Selo Platinum: a pontuação deve ser superior a 80 pontos.

4.2. Selo Casa Azul (CAIXA)

O selo foi criado no ano de 2009 pela CAIXA, sendo o primeiro sistema de classificação de índice de sustentabilidade para habitações brasileiras. Após 10 anos de sua criação, viu-se a necessidade de atualizar suas diretrizes, incorporando assim inovações promovidas na construção civil, adicionando novos critérios urbanos, econômicos e sociais e ajustando-se a novos cenários.
A certificação apresenta 51 critérios de avaliação que a depender da classificação pretendida são obrigatórios ou de livre escolha. Estes critérios avaliativos são divididos em sete categorias: Qualidade Urbana e Bem-Estar, Eficiência Energética, Conforto Ambiental, Gestão Eficiente da Água, Produção Sustentável, Desenvolvimento Social e Inovação.

Conforme a pontuação obtida na análise dos critérios e pontuação bônus os quatro níveis de gradação possíveis são:

- Para o Selo Cristal: 50 pontos 16 critérios obrigatórios;
- Para o Selo Topázio: 60 pontos e 17 critérios obrigatórios;
- Para o Selo Safira: 80 pontos e 17 critérios obrigatórios;
- Para o Selo Diamante: 100 pontos, o identificador #mais na categoria "Inovação" e 24 critérios obrigatórios.

4.3. Green Building Council Brasil - Casa (GBC BRASIL)

O GBC é um órgão não governamental idealizado para fomentar a indústria de construção civil, tanto para a atuação do governo quanto para a sociedade civil. A empresa foi criada nos Estados Unidos, no ano de 1993 com o intuito de acelerar a transformação da indústria da construção civil em direção à sustentabilidade.

No ano de 2007 o GBC Brasil foi criado e em 2012 lançou um referencial para casas sustentáveis, abordando questões de sustentabilidade em residências unifamiliares, a partir disso foram criadas duas versões até a atual que foi lançada no ano de 2017, e foi desenvolvida com a intenção de fornecer ferramentas necessárias para projetar, construir e operar residências com um alto desempenho e práticas sustentáveis.

A certificação tem sua avaliação dividida de maneira similar ao LEED, com itens que são pré-requisitos e créditos que geram pontuação. Estes itens estão organizados em oito categorias que são: Implantação, Uso Eficiente da Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Interna dos Ambientes, Requisitos Sociais, Inovação e Projeto e Créditos Regionais. Já a classificação final é disposta em quatro níveis de acordo com a pontuação obtida:

- Para o Selo Verde: 40 a 49 pontos;
- Para o Selo Prata: 50 a 59 pontos;
- Para o Selo Ouro: 60 a 79 pontos;
- Para o Selo Platina: 80 a 110 pontos.

5. RESULTADO DA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE CERTIFICAÇÕES

Nessa seção serão apresentados os resultados das análises comparativas nas categorias (1) Implantação e Terreno, (2) Eficiência Hídrica, (3) Eficiência Energética e Conforto Ambiental, (4) Materiais e Produção Sustentável e (5) Inovação e Desenvolvimento Social.

5.1. Implantação e Terreno

A primeira categoria Implantação e Terreno abrange tópicos referentes às categorias Localização e Transporte e Terrenos Sustentáveis do LEED for Homes, Qualidade Urbana e Bem-estar do Selo Casa Azul, e Implantação e Terreno do GBC Brasil Casa. Essa categoria é a que mais apresentou pontos em comum entre as certificações analisadas. A partir dos critérios julgados como semelhantes foi possível formar cinco agrupamentos (Figura 1): A - Seleção do Terreno e Qualidade do Entorno, B - Recursos Comunitários, C - Redução de Ilha de Calor, D - Gerenciamento de Águas Pluviais e E - Prevenção de Várzea.

	Implantação e Terreno					
	LEED for Homes		Selo Casa Azul		GBC Brasil Casa	
Item	Localização e Transporte		Qualidade Urbana e Bem Estar		Implantação	
A			2 a 4	Qualidade e infraestrutura no espaço urbano	N.P.	Seleção do Terreno
	6	Seleção do Local	0 a 3	Relação com o entorno - interferências e impactos no empreendimento		
	N.P.	Prevenção de várzea	2 a 4	Soluções sustentáveis de mobilidade	1 a 3	Localização Preferencialmente Desenvolvida
B	1	Recursos comunitários		Equipamentos de esporte e lazer, sociais, de bem-estar e esportivos	1 a 3	Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público
	2	Acesso ao trânsito	1 a 4		1	Acesso a Espaço Aberto
C	1	Redução de ilha de calor	2 a 3	Melhorias no entorno	1 a 2	Redução de Ilha de Calor
D	Terrenos Sustentáveis					
			2 a 6	Áreas Permeáveis		
	1 a 2	Gestão de águas pluviais	3	Retenção / infiltração de águas pluviais	1 a 2	Controle e Gerenciamento de Águas pluviais

Figura 2: Tópicos comuns referentes a Implantação e Terreno (AS AUTORAS, 2023).

O sete critérios reunidos no item A - Seleção do Terreno e Qualidade do Entorno, abordam a escolha do terreno, apontando características do local a serem consideradas como terrenos sensíveis, presença de infraestrutura de fornecimento de água e rede de coleta e tratamento de esgoto, desenvolvimento prévio do entorno imediato, proximidade de infraestruturas viárias tradicionais e alternativas como bicicletários e ciclovias, implantação em local sem histórico de inundação ou com plano de estratégias de provisões que atenuem os impactos na construção, seus ocupantes e meio ambiente.

O item B - Recursos Comunitários, que compreende cinco critérios, têm intuito semelhante à ideia desenvolvida pelo item A - apontar aspectos a serem atendidos pelo terreno e seu entorno. Porém, neste, o foco é a presença de equipamentos urbanos próximos ao local como: equipamentos de lazer, espaços de convívio social, equipamentos esportivos e demais recursos comunitários. Outro ponto comum elencado entre os critérios do item B é a possibilidade de locomoção alternativa ao automóvel particular, como caminhada, ciclismo ou proximidade de opções de transporte público como ônibus, bonde, trem, balsas suburbanas, entre outros.

No item C - Redução de Ilha de Calor, dois dos critérios listados, do GBC Brasil Casa e LEED, abordam especificamente a questão das ilhas de calor. Já no critério elencado do Selo Casa Azul, o tema é mencionado como parte das ações a serem tomadas para incentivar medidas que gerem melhorias ambientais. Dentre as atitudes apresentadas pelas certificações para a redução de ilhas de calor podemos citar o aumento de áreas permeáveis e de jardins em detrimento de áreas cobertas, plantio de árvores, implementação de coberturas verdes e especificação de telhados e pisos com alta refletância.

No quarto item, D - Gerenciamento de Águas Pluviais, estão reunidos os critérios das três certificações que contemplam as ações para que visam diminuir o volume de escoamento de águas pluviais, a partir do incentivo a preservação de áreas permeáveis no terreno, para que se minimize os impactos gerados pela implantação do projeto na drenagem urbana. Algumas das ações indicadas são estipular áreas permeáveis que representem mais que 20% do terreno, uso de vegetação, principalmente plantas nativas, locação de cobertura vegetal, uso de pavimentação permeável e instalação de sistemas de retenção de águas pluviais.

5.2. Eficiência Hídrica

Esta categoria, nomeada Eficiência Hídrica, engloba a categoria homônima do LEED for Homes, Gestão Eficiente da Água do Selo Casa Azul e Uso Eficiente da Água do GBC Brasil Casa. Apesar de aparecerem semelhantes, poucos são os tópicos dessas categorias que realmente abordam temas em comum, portanto apenas 2 grupos foram formados, conforme o Figura 2. O primeiro grupo contempla o item E - Uso Eficiente da Água e o segundo o item F - Medição de água. Uma característica dos critérios de ambos os itens é que todos são considerados pré-requisitos ou obrigatórios pelas certificações.

	Eficiência Hídrica					
	LEED for Homes		Selo Casa Azul		GBC Brasil Casa	
Item	Eficiência Hídrica		Gestão Eficiente da Água		Uso Eficiente da Água	
E	N.P.	Uso de água	2 a 3	Dispositivos economizadores de água	N.P.	Uso Eficiente da Água - Básico
F	N.P.	Medição de água	N.P.	Medição individualizada de água	N.P.	Medição Única do Consumo de Água

Figura 3: Tópicos comuns referentes à Eficiência Hídrica (AS AUTORAS, 2023).

O item E - Uso Eficiente da Água aborda medidas a serem implementadas para a redução do consumo de água dos equipamentos hidrossanitários da residência. Cada certificação estabelece um parâmetro específico para que o critério ou pré-requisito seja considerado como cumprido. Aqui vamos nos ater às medidas propostas, sejam elas: redução da pressão da água através de arejadores ou registros reguladores de pressão, utilização de temporizadores mecânicos ou por sensor de presença e sistemas de descarga com duplo acionamento. A certificação LEED for Homes ainda menciona uso de água da chuva captada, reciclagem de água e uso de água tratada no local para usos não potáveis.

O segundo item desta categoria, F - Medição de Água, refere-se a ações de monitoramento e gerenciamento do consumo de água através da instalação de um medidor de água em cada residência. Pede-se, também, que caso exista fornecimento de água por fontes alternativas, como poços artesianos, que se utilize um medidor complementar e independente dos geridos pela concessionária.

5.3. Eficiência Energética e Conforto Ambiental

A categoria Eficiência Energética e Conforto Ambiental inclui as categorias Energia e Atmosfera e Qualidade Interna dos Ambientes do LEED for Homes e GBC Brasil Casa e a categoria de mesmo nome do Selo Casa Azul. Os critérios aqui reunidos visam a aprimorar eficácia dos sistemas de energia, bem como estabelecer parâmetros para ambientes mais confortáveis quanto à temperatura e ventilação. Portanto, foram agrupados em quatro grupos (Figura 3): G - Sistema de aquecimento solar e distribuição de água quente, H - Medição de Energia, I - Ventilação de banheiros e J - Desempenho Térmico.

	Eficiência Energética e Conforto Ambiental					
	LEED for Homes		Selo Casa Azul		GBC Brasil Casa	
Item	Energia e Atmosfera		Eficiência Energética e Conforto Ambiental		Energia e Atmosfera	
G					N.P.	Fontes de aquecimento de água eficientes
	1 a 2	Sistema eficiente de distribuição de água quente	2 a 4	Sistema de aquecimento solar	1 a 2	Fontes eficientes de aquecimento solar
H	N.P.	Medição de energia	1	Gestão de energia	1	Medição básica de energia
I	Qualidade Interna dos Ambientes			Ventilação e iluminação natural de banheiros	Qualidade Interna dos Ambientes	
	N.P.	Ventilação	2 a 3		N.P.	Exaustão Localizada - Básica
J	6	Equilíbrio dos Sistemas de Distribuição de Aquecimento e Resfriamento	0 a 4	Desempenho e conforto térmico	1 a 3	Desempenho Térmico

Figura 4: Tópicos comuns referentes a Eficiência Energética e Conforto Ambiental (AS AUTORAS, 2023).

O primeiro item desta categoria, G - Sistema de aquecimento solar e distribuição de água quente, reúne critérios que apresentam um objetivo em comum: reduzir o consumo de energia para o aquecimento de água, porém os recursos apresentados para tal por cada certificação diferem. O LEED for Homes estabelece como métrica as dimensões da tubulação, de forma a mitigar as perdas energéticas. O Selo Casa Azul e o GBC Brasil Casa estabelecem parâmetros como o emprego de sistema de aquecimento solar e uso de componentes com Etiqueta de Eficiência Energética do Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE. Ainda, o GBC Brasil Casa indica que a fonte de aquecimento de água siga as normativas da Etiquetagem PBE Edifica.

Neste item, H - Medição de Energia, os critérios agrupados dispõem sobre o monitoramento e controle dos gastos de energia da residência. As três certificações determinam a instalação de medidores de energia para toda a residência, de forma que seja possível realizar o acompanhamento dos dados de consumo e se

necessário traçar novas estratégias para melhorar a eficiência. O LEED for Homes também indica a instalação de medidores de gás.

No terceiro item desta categoria, I - Ventilação de banheiros, os critérios diferem entre si em algumas questões como o LEED for Homes e o GBC Brasil Casa abrangem outros ambientes como a cozinha, o LEED foca em soluções de ventilação de sistemas ativos como exaustor mecânico, enquanto o Selo Casa Azul traz soluções de ventilação de sistemas passivos, já o GBC Brasil Casa engloba os dois sistemas. A semelhança entre os critérios está no fato de todos eles estipulam a necessidade de uma forma de ventilação para banheiros, principalmente os que contém chuveiro, com o intuito de evitar mofo e outros problemas com umidade e poluentes.

O item J - Desempenho Térmico reúne critérios que tem como objetivo estabelecer parâmetros para o conforto térmico das residências. Nas certificações Selo Casa Azul e GBC Brasil Casa as medidas consideradas estão relacionadas à ventilação natural, de forma que a eficiência dessas deve ser comprovada considerando o desempenho térmico da envoltória através de simulações computacionais conforme NBR 15575. Em contrapartida, para esta mesma questão de conforto térmico o LEED for Homes apresenta uma série de medidas relacionados a medição e controle de sistemas artificiais de aquecimento e resfriamento como testagem dos sistemas, balanceamento de pressão, controle de umidade, instalação de termostato de controle remoto, uso de sistemas que com dois ou mais estágios de velocidade, entre outros.

5.4. Materiais e Produção Sustentável

A penúltima categoria, Materiais e Produção Sustentável, compreende as categorias Materiais e Recursos do LEED for Homes e GBC Brasil Casa e Produção Sustentável do Selo Casa Azul. Conforme analisados foram selecionados três critérios de cada certificação, que distribuídos em três itens (Figura 4) correspondem a K - Gerenciamento de Resíduos de Construção, L - Madeira certificada e M - Uso de Agregados Reciclados.

	Materiais e Produção Sustentável					
	LEED for Homes		Selo Casa Azul		GBC Brasil Casa	
Item	Materiais e Recursos		Produção Sustentável		Materiais e Recursos	
K	2	Gerenciamento de Resíduos de Construção	0 a 4	Gestão de resíduos de construção e demolição	1 a 3	Gerenciamento de Resíduos da Construção
L	N.P.	Madeira tropical certificada	0 a 3	Madeira Certificada	1 a 2	Madeira Certificada
M	1 a 5	Produtos Ambientalmente Preferidos	3	Uso de agregados reciclados	1 a 3	Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente Preferíveis

Figura 5: Tópicos comuns referentes a Materiais e Produção Sustentável (AS AUTORAS, 2023).

O primeiro item do figura 4, L - Gerenciamento de Resíduos de Construção, apresenta o tópico de gerenciamento de resíduos, onde seu principal objetivo é reduzir a geração de resíduos de uma construção e os seus impactos no meio ambiente, e dar o destino correto para os rejeitos. Neste tópico, todas apresentam a mesma proposta.

No item M - Madeira Certificada, que tem como objetivo reduzir o uso de madeiras nativas e a incentivar o manejo florestal ambientalmente responsável a partir do uso de madeiras reutilizadas, recuperadas e certificadas, sendo espécies nativas devidamente legalizadas ou espécies exóticas de rápido crescimento, sendo elas madeira de reflorestamento, para que haja uma promoção da sustentabilidade na construção. Neste item, as três certificações têm grande similaridade em seus critérios avaliativos sobre o uso da madeira certificada.

O item N - Uso de Agregados e Reciclados apresenta critérios do uso de materiais recicláveis e que reduzem a pressão sobre os recursos naturais, tendo grande preocupação com as emissões de gases poluentes, como o dióxido de carbono (CO_2) e a grande extração de recursos naturais não renováveis. Neste tópico, as certificações apresentam grandes similaridades nos seus critérios avaliativos, no entanto, o GBC Brasil também integra o uso de materiais que sejam preferencialmente regionais, não apenas de reuso e reciclagem.

5.5. Inovação e Desenvolvimento Social

Por último, a categoria Inovação e Desenvolvimento Social reúne as categorias Inovação do LEED for Homes, Inovação, Critério Bônus e Desenvolvimento Social do Selo Casa Azul e Inovação e Projeto do GBC Brasil

Casa. Nesta categoria foram formados dois grupos compreendendo os itens N - Inovação e O - Capacitação e educação, conforme Figura 5.

	Inovação e Desenvolvimento Social					
	LEED for Homes		Selo Casa Azul		GBC Brasil Casa	
Item	Inovação		Inovação		Inovação e Projeto	
			2 a 10	Outras propostas inovadoras		
			Critério Bônus			
N	1 a 5	Inovação	2 a 6	Critério Bônus I	1 a 5	Inovação e Projeto
			Desenvolvimento Social			
			3 a 4	Capacitação dos moradores para gestão, manutenção e operação do empreendimento		
O	N.P.	Formação do proprietário, inquilino ou gerente do edifício	2	Capacitação dos trabalhadores do empreendimento	N.P.	Manual de Operação, Uso e Manutenção

Figura 6: Tópicos comuns referentes à Inovação e Desenvolvimento Social (AS AUTORAS, 2023).

No tópico de inovação, o qual se refere o item N, a visão das três certificações sobre o assunto são abrir possibilidades de reconhecimento para práticas inovadoras, podendo elas serem buscas do mercado ou sociedade para alternativas e soluções sustentáveis, como por exemplo minimizar o impacto ambiental gerado pela residência a partir de técnicas sustentáveis e métodos construtivos que demonstrem benefícios visíveis.

O último tópico em comum entre as certificações, O - Capacitação e Educação, demonstra a necessidade dos ocupantes do espaço proposto em obterem um guia para a operação, manutenção e organização do local, para que assim quem utilizar o espaço possa ter um material de apoio e ter possibilidade de ter o melhor desempenho em manutenção e cuidados necessários. Neste material deve-se estar incluso plantas de arquitetura, instalações elétricas e hidráulicas, paisagismo, ar-condicionado, luminotécnico, desenhos de simulação energética, irrigação, estrutura, memorial descritivo, qualquer outra informação de projeto que tenha sido realizada para o desenvolvimento da residência e todos os projetos complementares. Outro item importante que deve constar no material são guias de operação de equipamentos de aquecimento, refrigeração, controle de umidade, ventilação mecânica, sistema de irrigação, captação de água da chuva ou de águas cinzas, entre outros.

6. RESULTADOS

Com a comparação entre as três certificações, LEED for Homes com 42 critérios de avaliação, dos quais 16 são pré-requisitos, Selo Casa Azul com 52 critérios, incluindo 17 que são créditos obrigatórios, e GBC Brasil Casa que abrange 68 critérios de avaliação, dos quais 17 são pré-requisitos, é possível apresentar 5 conjuntos de boas práticas contendo 15 itens no total, que foram apresentados no desenvolvimento deste artigo. Os conjuntos que contemplam as categorias Implantação e Terreno e Eficiência Energética e Conforto ambiental são os que contam com mais itens, com 4 cada um. O que demonstra a consonância entre as certificações analisadas sobre a importância da escolha do terreno e de questões energéticas.

As outras três categorias, Eficiência Hídrica, Materiais e Produção Sustentável, e Inovação e Desenvolvimento Social, com 2,3 e 2 itens respectivamente, reúnem questões específicas de cada área. Destaca-se, os itens da última categoria, Inovação e Projeto, e Capacitação e Educação, que expressam a preocupação das certificações em incentivar novas estratégias de economia e promoção de sustentabilidade, bem como interesse na propagação dessas ideias.

Destes itens em comum, a maioria apresenta similaridades na forma de avaliação que as três certificações propõem, algumas métricas são diferentes, principalmente as estabelecidas pelo LEED for Homes por ser uma certificação internacional. Entre as diferenças observadas é possível citar que o GBC Brasil Casa apresenta pontos mais específicos e detalhados, enquanto o LEED for Homes tem tópicos mais abrangentes.

A partir da produção deste trabalho, pode se notar a aplicabilidade de boas práticas dentro das certificações analisadas, algumas delas denotadas abaixo:

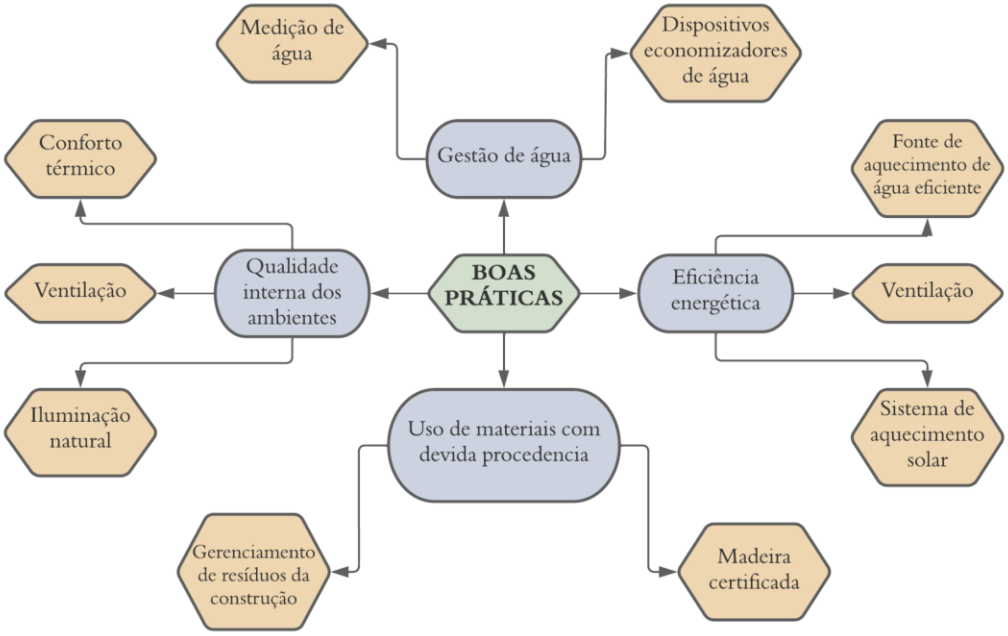


Figura 7 - Mapa Mental de Boas Práticas (AS AUTORAS, 2023).

7. CONCLUSÕES

A partir do desenvolvimento deste artigo, pôde-se notar quais são os âmbitos que envolvem a elaboração de projeto e desenvolvimento de obra que são considerados pelas certificações analisadas os principais a serem observados quando se tem como objetivo uma residência eficiente e mais sustentável. O escopo que obtivemos com a reunião dos tópicos em comum é reduzido comparado a quantidade de critérios apresentados pelas certificações. O que nos leva a considerar que existe uma notável diferença do entendimento do que configura uma residência sustentável para o GBC Brasil Casa, Selo Casa Azul e LEED for Homes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, et al.**Identificação e análise dos impactos ambientais gerados na indústria da construção civil**. INTESA: Pombal - PB – Brasil. v. 9, n. 1, p. 39-46, Jan.- Jun., 2015.

BARBOSA, R. T. Z. **As seis dimensões da sustentabilidade como abordagem para recomendações para a habitação unifamiliar baseada nas diretrizes do Selo Casa Azul.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2013.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Guia Selo Casa Azul + Caixa, Brasil,** 2022. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/guia-selo-casa-azul-caixa.pdf. Acesso em: 18 fev. 2023

FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. São Paulo (Sp): Saraiva, 2006.

GBC BRASIL. **Leed v 4.1 Residential Single Family Homes. Brasil**, 2020. Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/. Acesso em: 18 fev. 2023.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Guia rápido da certificação Green Building Council Brasil Casa**, Brasil, 2017. Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/wp-content/uploads/2019/08/Guia-Rápido-GBC-Brasil-Casa.pdf. Acesso em: 18 fev. 2023.

NUNES, Mônica Fischer. Análise da contribuição das certificações ambientais aos desafios da Agenda 2030. Revista Internacional de Ciências, [s. l.], v. 08, 30 jun. 2018.