



XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA PROJETOS DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS NO CONTEXTO CLIMÁTICO DE MACEIÓ/AL¹

REBÊLO, Marcelle Maria Pais Silva (1); BARBIRATO, Gianna Melo (2)

(1) UFAL, e-mail: marcellepais@hotmail.com; (2) UFAL, e-mail: gmb@ctec.ufal.br

RESUMO

A busca por meios de mensuração do nível de sustentabilidade das edificações é crescente. Esses meios são importantes porque determinam parâmetros para verificação do atendimento a requisitos de sustentabilidade. Este estudo teve como objetivo verificar o atendimento aos critérios estabelecidos pelos sistemas de certificação em uma edificação residencial e conferir qual se adapta melhor à realidade climática e construtiva em Maceió - AL. A metodologia consistiu em uma pré-seleção de sistemas certificadores e sua aplicação em projeto de edifício residencial. Foram aplicadas as certificações GBC Brasil Casa e Selo Casa Azul Caixa, escolhidos por serem elaborados especificamente para o Brasil. Verificou-se que o projeto analisado não cumpriu grande parte dos requisitos obrigatórios como área de abertura de ambientes de permanência prolongada; implantação no terreno de acordo com orientação ao sol e ventos, entre outros. O sistema Referencial GBC Brasil Casa é mais detalhado que o sistema Selo Casa Azul, porém ambos deixam lacunas quando são confrontados com os condicionantes climáticos e construtivos da região estudada, mostrando a importância de desenvolvimento de metodologias de mensuração do nível de sustentabilidade voltados para realidades climáticas específicas, como a da região estudada, para obtenção de resultado mais fidedigno do nível de sustentabilidade projetual.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Projeto arquitetônico. Metodologias de avaliação.

ABSTRACT

The search to measure the level of building sustainability is increasing. This is important to determine parameters for verification of compliance with sustainability requirements. This study aimed to verify compliance with the criteria established by the buildings certification systems in a residential building in order to verify which is better adapted to the climate and constructive reality of Maceió - AL. The methodology consisted of a pre-selection of certification systems and their application in residential building design project. The GBC Brasil Casa e Selo Casa Azul Caixa were chosen because they are designed specifically for Brazil. The results showed that the building design studied does not largely fulfill the requirements of opening area for rooms; sun and wind orientation. The GBC Brasil Casa system is more detailed than the Seal Casa Azul system, but both leave gaps when faced with climatic and construction conditions of the studied area, showing the importance of methodologies aimed to quantify level of sustainability to specific climatic context, such as the study area, to obtain more reliable result of sustainable design level.

Key words: Sustainability. Architectural design. Assessment design tools.

¹ REBÊLO, Marcelle Maria Pais Silva; BARBIRATO, Gianna Melo. Sustentabilidade ambiental para projetos de edificações residenciais no contexto climático de Maceió/AL. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é responsável por uma parcela significativa dos impactos causados ao meio ambiente, pois suas atividades exigem grande demanda de recursos naturais. Entretanto, apesar de avanços, ainda não possuem tecnologias mais apropriadas para sua execução (GRAMACHO et al, 2013).

Sobreira (2010) atesta que é crescente a busca por meios de mensuração do nível de sustentabilidade das edificações através de certificações que venham atribuir “valor” a essas construções. Esses métodos de mensuração são importantes para a determinação de parâmetros de verificação do atendimento a diversos aspectos relativos à sustentabilidade (GRÜNBERG; MEDEIROS; TAVARES, 2014).

Sabe-se que a ênfase em aspectos adotados por cada sistema de certificação é fundamentada nas prioridades ambientais de cada país (SILVA, SILVA e AGOPYAN, 2003). Edifícios certificados internacionalmente não correspondem necessariamente às necessidades de outros (SILVA, 2013). Nesse sentido, enfatiza-se a importância do desenvolvimento de metodologias de mensuração do nível de sustentabilidade ambiental voltados para realidades climáticas específicas.

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo aplicar sistemas de certificações em um projeto de edificação residencial multifamiliar, de modo a verificar o atendimento aos critérios estabelecidos pelas mesmas e averiguar qual se adapta melhor à realidade climática e construtiva da cidade Maceió - AL.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os critérios para determinação das certificações a serem estudados foram, primeiramente, o de selecionar sistemas de certificação já utilizados no Brasil, e dentre esses, os especificamente desenvolvidos para a área residencial. Desse modo, foram selecionados o Selo Casa Azul e o Referencial GBC Brasil Casa. Além disso, ambos possuem método de aplicação de fácil entendimento: o checklist.

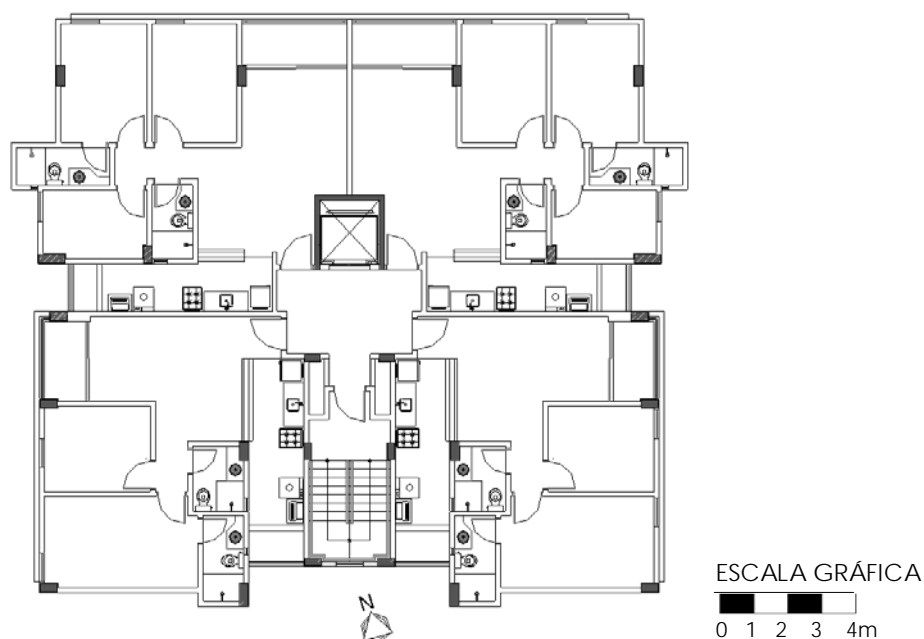
A escolha do projeto arquitetônico para a aplicação individualizada dos sistemas de certificação ambiental levou em consideração características tipológicas que segundo o IBGE (2010) foram os padrões de projeto mais comuns de construção em Maceió-AL² - apartamentos de dois a três dormitórios.

O projeto arquitetônico selecionado (Figura 01) possui 6 (seis) pavimentos tipos, mais pilotis e subsolo; é composto por dois (2) blocos independentes que se comunicam apenas pelos pavimentos de áreas comuns, e foi desenvolvido dentro da prática convencional da construção³.

² Segundo dados do IBGE (2010), de um total de 274.059 domicílios no município de Maceió-AL, 193.306 domicílios possuem de 2 a 3 dormitórios.

³ Define-se o sistema construtivo convencional aquele cuja construção necessita de pilares, vigas e lajes de concreto e os vão destinados às paredes são preenchidos com blocos ou tijolos. Neste método as paredes são

Figura 01 – Planta baixa pavimento tipo do projeto de edifício residencial multifamiliar estudo de caso.



Fonte: Construtora Arcons.

Os sistemas de certificação selecionados foram aplicados no projeto residencial. As categorias referentes a práticas sociais não foram avaliadas. Por fim, foi realizada análise comparativa de modo a verificar a adaptação dos mesmos à realidade local, observando os critérios e exigências referentes ao conforto ambiental e as principais necessidades de infraestrutura do município.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO

Maceió, capital do Estado de Alagoas, tem área de 510,655 km², possui clima quente e úmido, com temperatura média anual em torno de 25°C, umidade relativa média de 78%, ventos predominantes de sudeste (BRASIL, 1992).

O projeto do edifício analisado situa-se no bairro Barro Duro, em uma avenida movimentada que serve de ligação a diversos pontos da parte alta da cidade, em uma zona de expansão de acordo com o Código de Urbanismo e Edificações de Maceió (MACEIÓ, 2007). Na vizinhança, encontram-se comércio e serviços, praças, bem como acesso a paradas de ônibus.

conhecidas como não-portantes, ou seja, não recebem carga que não seja o seu próprio peso, considerando-se apenas como alvenaria de vedação (SANTOS, 2014).

No presente trabalho, foram considerados parâmetros para avaliação das estratégias bioclimáticas projetuais indicados por Passos (2009) para a arquitetura habitacional em Maceió e descritos no Quadro 01.

Quanto à infraestrutura da realidade estudada, Maceió possui 203.565 domicílios ligados na rede geral de abastecimento de água (74, 3%) mas apenas 30,4% das unidades têm acesso a rede coletora de esgoto. O descarte dos resíduos sólidos é acessado por 97,6% das unidades habitacionais através da coleta de lixo ofertada pelo município (IBGE, 2010).

Quadro 01 – Estratégias bioclimáticas para Maceió-AL.

Estratégia Bioclimática	Elementos Arquitetônicos	Condições
Ventilação natural diurna	Venezianas móveis, brises, esquadrias pivotantes	Controle de aberturas
Ventilação natural noturna	Pérgulas, peitoris ventilados	
Resfriamento evaporativo	vegetação	Não usar meios híbridos
Sombreamento	Beirais, brises, cobogós	
Proteção contra as chuvas	Beirais	

Fonte: Adaptado de Passos (2009).

A distribuição de energia elétrica em Maceió é acessada em 98,5% das unidades habitacionais. Quanto à pavimentação, 70,7% dos domicílios possuem ruas pavimentadas e 75% possuem calçadas. Apenas 5,8% das residências possuem passeios com rampas para acessibilidade de pessoas com deficiência. Menos de 50% possuem bueiros, dado que demonstra a fragilidade do sistema de drenagem urbana. Em 38,3% há esgoto a céu aberto.

Quanto à mobilidade urbana, Maceió possui como meio de transporte público o ônibus e o trem urbano. Verifica-se irregularidade do serviço, alto tempo de espera nas paradas de ônibus além da falta de manutenção dos veículos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Aplicação do Selo Azul Caixa

O Quadro 02 mostra os resultados da aplicação da certificação Selo Azul Caixa para o projeto arquitetônico estudado. Critérios em negrito são particularmente relevantes considerando-se o contexto de Maceió.

Quadro 02 – Categorias e critérios avaliados pelo sistema de certificação Selo Casa Azul para o projeto estudado.

CATEGORIA/CRITÉRIOS	OBRIGATÓRIO	CUMPRIU	NÃO CUMPRIU
1 QUALIDADE URBANA			
1.1 Infraestrutura	X	X	
1.2 Impactos	X	X	
1.3 Melhorias no Entorno			X
1.4 Recuperação de Áreas Degradadas			X
1.5 Reabilitação de Imóveis			X
2 PROJETO E CONFORTO			
2.1 Paisagismo	X		X
2.2 Flexibilidade de Projeto			X
2.3 Relação com a Vizinhança			X
2.4 Solução Alternativa de Transporte			X
2.5 Local para Coleta Seletiva	X	X	
2.6 Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	X	X	
2.7 Vedações	X		X
2.8 Orientação ao Sol e Ventos	X	X	
2.9 Iluminação Natural de Áreas Comuns			X
2.10 Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros			X
2.11 Adequação às Condições Físicas do Terreno			X
3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA			
3.1 Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	Para HIS - até 3 s.m.		X
3.2 Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns	X	X	
3.3 Sistema de Aquecimento Solar			X
3.4 Sistemas de Aquecimento à Gás			X
3.5 Medição Individualizada - Gás	X	X	
3.6 Elevadores Eficientes			X
3.7 Eletrodomésticos Eficientes			X
3.8 Fontes Alternativas de Energia			X
4 CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS			
4.1 Coordenação Modular			X
4.2 Qualidade de Materiais e Componentes	X	X	
4.3 Componentes Industrializados ou Pré-fabricados			X
4.4 Formas e Escoras Reutilizáveis	X	X	
4.5 Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	X	X	
4.6 Concreto com Dosagem Otimizada		X	
4.7 Cimento de Alto-Forno (CP III) e Pozolânico (CP IV)			X
4.8 Pavimentação com RCD			X

4.9 Facilidade de Manutenção da Fachada		X	
4.10 Madeira Plantada ou Certificada		X	
5 GESTÃO DA ÁGUA			
5.1 Medição Individualizada	X	X	
5.2 Sistema de Descarga	X		X
5.3 Arejadores			X
5.4 Registro Regulador de Vazão			X
5.5 Aproveitamento de Águas Pluviais			X
5.6 Retenção de Águas Pluviais			X
5.7 Infiltração de Águas Pluviais			X
5.8 Áreas Permeáveis	X		X
6 PRÁTICAS SOCIAIS			
Não avaliado			

Fonte: As autoras.

Observa-se que, de um total de 53 critérios, apenas 14 foram atendidos. Porém, dos 18 critérios obrigatórios, cumpriram-se 11. Algumas observações:

- O critério 1.1, atendido, deve-se ao fato de que o terreno onde será construído o projeto em estudo contempla todas as exigências, inclusive com escolas e faculdades. Além disso, não existem na proximidade do terreno fontes de ruídos, odores e poluição excessivos e constantes. Uma das exigências para o cumprimento desse critério é existência de tratamento no próprio empreendimento ou em estação de tratamento de esgoto da região. O projeto prevê uma estação de tratamento de esgoto anaeróbio. Esse item é importante, face aos Dados do IBGE (2010) referentes ao esgotamento sanitário doméstico da realidade local.
- Na categoria Projeto e Conforto, verificou-se que não foi realizado o projeto paisagístico do entorno da edificação, apenas de pequenas áreas ajardinadas no pavimento pilotis. O projeto não foi elaborado com previsão de modificações; porém mudanças internas poderão ser propostas pelos proprietários e executadas mediante aprovação da construtora. Também não foram previstas medidas que propiciassem à vizinhança condições adequadas de insolação, ventilação, entre outros.
- O critério 2.7 não foi cumprido quanto ao tamanho das aberturas para ventilação e iluminação. Quanto às recomendações para as paredes externas, foi obedecida a transmitância térmica recomendada. Quanto ao sistema de cobertura, a transmitância térmica é de 3,73 [W/(m²K)] pouco acima do limite máximo do valor recomendado ($\leq 3,70$ [W/(m²K)]).
- O critério 2.8 não é obrigatório para a zona bioclimática 8 desde sua revisão em 2013, para adequação a NBR 15.575 (2013) e ao Selo Procel Edifica (PROCEL INFO, 2013). Este critério apenas recomenda o sombreamento nos cômodos de longa permanência voltados para oeste. Porém, sabe-se a importância da implantação adequada da

edificação no terreno para evitar ganhos de calor excessivos no ambiente evitando assim desconforto no futuro usuário.

- Na categoria Eficiência Energética, dos 8 critérios apenas 2 foram cumpridos. Há previsão de sensores de presença, mas não há sistemas de aquecimento solar e aquecimento a gás previsto em projeto. Há a previsão de gás natural para abastecimento da cozinha.
- Dentro da categoria Gestão da Água, o único critério atendido foi o 5.1 que indica a utilização de medidores individuais. Não foi previsto um aproveitamento das águas pluviais nem sua retenção para posterior descarte, nem para infiltração natural.
- Quanto à acessibilidade, não se verificou no projeto os 3% das unidades acessíveis. Existe acessibilidade apenas nas áreas comuns. As portas dos banheiros dos apartamentos possuem largura de 0,70m, abaixo do recomendado pela NBR 9050 (ABNT, 2015), que é de 0,80m.

4.2 Aplicação Referencial GBC Brasil Casa

No quadro 04 têm-se as categorias e critérios avaliados pelo sistema de certificação Referencial GBC Brasil Casa para o projeto arquitetônico estudado. Levando-se em consideração o município de Maceió, os critérios em negrito são importantes de serem observados.

Quadro 04 – Categorias e critérios avaliados pelo sistema de certificação Referencial GBC Brasil Casa para o projeto estudado.

CATEGORIAS/CRITÉRIOS	OBRIGATÓRIO	CUMPRIU	NÃO CUMPRIU
IMPLANTAÇÃO			
Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da construção	X		X
Orientação de Projeto	X		X
Não utilizar Plantas Invasoras	X		X
Desenvolvimento Urbano Certificado			X
Seleção do Terreno		X	
Localização Preferencialmente Desenvolvida		X	
Infraestrutura de Água e Saneamento Básico			X
Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público		X	
Acesso a Espaço Aberto			X
Administração do Canteiro			X
Paisagismo			X
Redução de Ilha de Calor			X
Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais – Quantidade			X
Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais – Qualidade			X
Controle de Pragas sem Produtos Tóxicos			X
Implantação Compacta		X	
USO RACIONAL DA ÁGUA	OBRIGATÓRIO	SIM	NÃO
Uso Racional da Água – Básico	X		X
Medição Única do Consumo de Água	X	X	
Uso Racional da Água – Otimizado			X

Medição Setorizada do Consumo de Água			X
Sistemas de Irrigação Eficiente			X
ENERGIA E ATMOSFERA	OBRIGATÓRIO	SIM	NÃO
Desempenho da Envoltória	X		X
Fontes de Aquecimento de Água Eficientes	X		X
Qualidade das Instalações Elétricas de Baixa Tensão	X	X	
Iluminação Artificial	X		X
Desempenho Energético Aprimorado			X
Etiqueta PBE Edifica			X
Atender Nível A do PBE Edifica			X
Fontes Eficientes de Aquecimento Solar			X
Iluminação Artificial – Otimizada			X
Gerenciamento do Gás Refrigerante Residencial ⁴		X	
Equipamentos Eletroeletrônicos Eficientes			X
Energia Renovável			X
Comissionamento dos Sistemas Instalados			X
Medição e Verificação			X
MATERIAIS E RECURSOS	OBRIGATÓRIO	SIM	NÃO
Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção	X	X	
Madeira Legalizada	X	X	
Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação			X
Madeira Certificada		X	
Materiais Ambientalmente Preferíveis			X
Controle de Materiais Contaminantes			X
Materiais Certificados			X
Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Sistemas Estruturais			X
Desmontabilidade e Redução de Resíduos – Sistemas Não-estruturais			X
QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA	OBRIGATÓRIO	SIM	NÃO
Controle de Emissão de Gases de Combustão	X		X
Ventilação Natural e Exaustão Localizada – Básica	X		X
Conforto Ambiental Interno			X
Controle de Umidade Local			X
Exaustão Localizada – Automatizada			X
Controle de Partículas Contaminantes			X
Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem			X
Proteção ao Radônio – Áreas de grande risco			X
Acústica			X
INOVAÇÃO E PROJETO	OBRIGATÓRIO	SIM	NÃO
Projeto Integrado e Planejamento			X
Gerenciamento da Qualidade			X
Manual do Usuário			X
Declaração Ambiental de Produto			X
Inovação e Projeto		X	
CRÉDITOS REGIONAIS	OBRIGATÓRIO	SIM	NÃO
Prioridades Regionais: Nordeste			X
REQUISITOS SOCIAIS			
Não avaliado			

⁴ Residências unifamiliares e áreas comuns de condomínios residenciais que não possuam sistema de ar condicionado instalados ganham esse ponto automaticamente.

Fonte: As autoras.

A aplicação da certificação mostra que, dentro dos 62 critérios distribuídos nas 7 categorias, foram cumpridos 11 critérios, sendo apenas 4 obrigatórios. Algumas observações:

- Dentro da categoria Implantação, dos 16 critérios, apenas 4 foram cumpridos, sendo nenhum obrigatório.
- A seleção do terreno foi feita em local adequado, sem restrições ambientais e em uma área próxima a recursos comunitários e meios de transporte público.
- Dentro dos 12 critérios não atendidos, ressalte-se a inadequação da implantação do edifício no terreno sem proporcionar condições mais agradáveis de conforto ambiental.
- Na categoria Uso Racional da Água, apenas 1 critério foi atendido, referente à instalação de medidores individuais.
- Dentro da categoria Energia e Atmosfera, dos 14 critérios apenas 2 foram cumpridos. A categoria Qualidade Ambiental Interna não teve nenhum critério atendido, evidenciando a despreocupação com o desempenho em conforto ambiental do edifício.
- Dentro da categoria Materiais e Recursos, 3 critérios foram atendidos, mostrando uma preocupação com a origem da madeira utilizada na obra, e com o gerenciamento dos resíduos gerados.
- A categoria infraestrutura de água e saneamento básico tem como critério a localização de edificação a um raio máximo de 1000m de redes de abastecimento de água e coletoras de esgoto. Esse critério não foi atingido pois não há rede coletora de esgoto no local. Apesar de o Referencial GBC Brasil Casa não tratar da destinação final de efluentes sanitários nessas situações, o projeto prevê uma estação de tratamento de esgoto anaeróbio, incluído na categoria e critério de Inovação e Projeto.

4.3 Análise comparativa entre os sistemas de certificação aplicados

O Quadro 05 relaciona as categorias e critérios dos dois sistemas de certificação. Critérios em negrito e em células de mesma cor possuem objetivos semelhantes. Existe uma maior abrangência de exigências a serem cumpridas para o alcance de um projeto e consequentemente uma edificação mais sustentável pelo Referencial GBC Brasil Casa.

Quadro 05 – Relação entre as categorias e critérios dos sistemas de certificação Selo Casa Azul e GBC Brasil Casa.

CATEGORIAS	CRITÉRIOS - SELO CASA AZUL	CRITÉRIOS - GBC BRASIL CASA
QUALIDADE URBANA/ IMPLANTAÇÃO	Infraestrutura	Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da construção
	Impactos Melhorias no Entorno Recuperação de Áreas Degradadas	Orientação de Projeto Não utilizar Plantas Invasoras Desenvolvimento Urbano Certificado

	Reabilitação de Imóveis	Seleção do Terreno Localização Preferencialmente Desenvolvida Infraestrutura de Água e Saneamento Básico Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público Acesso a Espaço Aberto
		Administração do Canteiro Paisagismo Redução de Ilha de Calor Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais – Quantidade Controle e Gerenciamento de Águas Pluviais – Qualidade Controle de Pragas sem Produtos Tóxicos Implantação Compacta
GESTÃO DA ÁGUA/ USO RACIONAL DA ÁGUA	Medição Individualizada - Água	Uso Racional da Água – Básico
	Sistema de Descarga Arejadores Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão Aproveitamento de Águas Pluviais Retenção de Águas Pluviais Infiltração de Águas Pluviais Áreas Permeáveis	Medição Única do Consumo de Água Uso Racional da Água – Otimizado Medição Setorizada do Consumo de Água Sistemas de Irrigação Eficiente
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA/ ENERGIA E ATMOSFERA	Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas	Desempenho da Envoltória
	Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns	Fontes de Aquecimento de Água Eficientes
	Sistema de Aquecimento Solar	Qualidade das Instalações Elétricas de Baixa Tensão
	Sistemas de Aquecimento a Gás	Iluminação Artificial
	Medição Individualizada - Gás	Etiqueta PBE Edifica
	Elevadores Eficientes	Atender Nível A do PBE Edifica
	Eletrodomésticos Eficientes	Fontes Eficientes de Aquecimento Solar
	Fontes Alternativas de Energia	Iluminação Artificial – Otimizada
		Gerenciamento do Gás Refrigerante Residencial
		Equipamentos Eletroeletrônicos Eficientes
		Energia Renovável
		Comissionamento dos Sistemas Instalados
		Medição e Verificação

CONSERVAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS/ MATERIAIS E RECURSOS	Coordenação Modular	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção
	Qualidade de Materiais e Componentes	Madeira Legalizada
	Componentes industrializados ou Pré-fabricados	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação
	Formas e Escoras Reutilizáveis	Madeira Certificada
	Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	Materiais Ambientalmente Preferíveis
	Concreto com Dosagem Otimizada	Controle de Materiais Contaminantes
	Cimento de Alto-Forno (CPHII) e Pozolânico (CP IV)	Materiais Certificados
	Pavimentação com RCD	Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Estruturais
	Facilidade de Manutenção da Fachada	Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Não-estrutura
	Madeira Plantada ou Certificada	
PROJETO E CONFORTO/ QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA	Paisagismo	Controle de Emissão de Gases de Combustão
	Flexibilidade de Projeto	Exaustão Localizada – Básica
	Relação com a Vizinhaça	Conforto Ambiental Interno
	Solução Alternativa de Transporte	Controle de Umidade Local
	Local para Coleta Seletiva	Exaustão Localizada – Automatizada
	Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos	Controle de Partículas Contaminantes
	Vedações	Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem
	Orientação ao Sol e Ventos	Proteção ao Radônio – Áreas de grande risco
	Iluminação Natural de Áreas Comuns	Acústica
	Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros	
	Adequação às Condições Físicas do Terreno	
INOVAÇÃO E PROJETO	Agenda do empreendimento	Projeto Integrado e Planejamento
CRÉDITOS REGIONAIS		Gerenciamento da Qualidade
		Manual do Usuário
		Declaração Ambiental de Produto
		Inovação e Projeto
		Prioridades Regionais: Norte
		Prioridades Regionais: Nordeste
		Prioridades Regionais: Sul
		Prioridades Regionais: Sudeste
		Prioridades Regionais: Centro-Oeste

CRITÉRIO BÔNUS	Consiste em itens de projeto não contemplados dentre os critérios do Selo e que contribuem para a sustentabilidade do projeto, desde que previamente aprovados pela CAIXA.	
PRÁTICAS SOCIAIS/ REQUISITOS SOCIAIS	Não avaliado.	

Fonte: As autoras.

Como ambos sistemas baseiam-se de maneira geral na NBR 15575 (ABNT, 2015) para a definição de condições adequadas para o alcance de uma edificação mais confortável ambientalmente, percebe-se uma fragilidade nesse aspecto, pois na referida norma não há exigência quanto à adoção de estratégias bioclimáticas no projeto.

5 CONCLUSÕES

Os sistemas possuem similaridade em suas categorias e critérios, notam-se critérios com objetivos semelhantes em categorias diferentes. O sistema Referencial GBC Brasil Casa mostrou-se mais completo e detalhado que o sistema Selo Casa Azul para a aplicação específica do caso estudado, pois possui uma abrangência maior em suas categorias e critérios. Porém, o Selo Casa Azul enfatiza questões fundamentais de infraestrutura do município, como meios de tratamentos alternativos para o esgotamento sanitário.

Todavia, ambos deixam de analisar aspectos importantes quando são confrontados com as condicionantes climáticas e construtivas de Maceió-AL. A acessibilidade é abordada apenas no âmbito do edifício, esquecendo-se de sua integração com o entorno. Não há exigências quanto ao uso de estratégias bioclimáticas de acordo com a realidade local.

O sistema Referencial GBC Brasil Casa, para o contexto estudado, se enquadra de maneira mais adequada na avaliação das condicionantes climáticas e de conforto ambiental, pois tem uma maior preocupação com a implantação e o impacto na vizinhança, quanto ao desempenho térmico da envoltória, entre outros.

A aplicação dos selos para o caso estudado mostrou, enfim, que projetos desenvolvidos sobretudo dentro das práticas convencionais de projeto e construção não alcançam o grau mínimo para obter uma certificação da construção ambientalmente sustentável, pois não cumprem critérios considerados obrigatórios.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.220**: Desempenho Térmico de Edificações. Rio de Janeiro, 2005.

_____. NBR 15.575: Edificações Habitacionais — Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

_____. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Dep. Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas 1961-1990**. Brasília, DNMET, 1992. 84p.

_____. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Portaria nº18, de 16 de janeiro de 2012. **Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais**. Rio de Janeiro, 2012.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Selo Casa Azul: Boas práticas para habitação mais sustentável. **São Paulo: Páginas e Letras-Editora e Gráfica**, 2010.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. 2012. Imprensa, **release**. Disponível em <http://www1.caixa.gov.br/imprensa/imprensa_release.asp?codigo=6911973&tipo_noticia=53> Acesso em 20 de janeiro de 2016.

GRAMACHO, Bruna Bastos; | BARROSO, Felipe Kreuts; MACHADO, Márcio Ferreira; BARRETO, Raul Antônio Dantas; ARAÚJO, Paulo Jardel Pereira. Construção sustentável: soluções para construir agredindo menos o ambiente. **Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas**, Sergipe, v. 1, n.16, p. 97-110, mar. 2013.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL - GBC. **Referencial GBC Brasil Casa**. São Paulo: GBC - Brasil, 2014.

GRÜNBERG, Paula Regina Mendes; MEDEIROS, Marcelo Henrique Farias; TAVARES, Sergio Fernando. Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for Homes, processo AQUA e Selo Casa Azul. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 195-214, abr./jun. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios. Resultados do universo**. Rio de Janeiro, 2011.

PASSOS, I. C. da S. **Clima e arquitetura habitacional em Alagoas : estratégias bioclimáticas para Maceió, Palmeira dos Índios e Pão de Açúcar**. 2009. 173 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2009.

PROCEL. Etiquetagem em Edificações. [2013?]. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={F48ABFE1-2335-4951-9FF9-C5E9B27815AC}>>. Acesso em: 08 abr. 2013.

SANTOS, D. G. **Estudo Comparativo entre o Sistema Construtivo Tradicional e Painéis Pré-Moldados tipo Jet Casa**. Projeto Final, Publicação ENC. PF 006-2013/02, Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, 30p. 2014.

SILVA , Vanessa Gomes; SILVA, Maristela Gomes; AGOPYAN, Vahan. Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 7-18, jul./set. 2003.

SILVA, M. C. C. **Instrumento para pré-avaliação da seleção de materiais em projetos que visam certificação ambiental**. 2013. 89 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

SOBREIRA, F. Arquitetura e Sustentabilidade: os riscos da onda verde. In: 19º Congresso Brasileiro de Arquitetos – CBA, 2010. **Anais...** Recife, CBA, 2010.