

Avaliação de práticas sustentáveis aplicáveis ao projeto e construção de edificações do setor financeiro

A.F.E. Lucena^{a†}, J.L. Miotto^b, L.M. De Mori^b

^a Universidade Estadual de Londrina, Centro de Tecnologia e Urbanismo, Campus Universitário, CEP-86057-970, Londrina, Paraná, Brasil

^b Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Civil, Jardim Universitário, CEP-87020-900, Maringá, Paraná, Brasil

[†] Autor para correspondência: eng.arthurlucena@gmail.com

RESUMO

É significativo o impacto negativo que as ações geradas pelo desenvolvimento humano causam ao meio ambiente. Nesse contexto, a construção civil se destaca, uma vez que exerce grande influência nas atividades produtivas e na economia nacional e mundial. Assim, torna-se necessária a adoção de políticas e práticas voltadas ao desenvolvimento sustentável. Baseado em tais preceitos, o presente estudo teve por objetivo avaliar o grau de sustentabilidade ambiental e aplicabilidade de práticas que podem ser adotadas na construção de edificações relacionadas às instituições financeiras. Para tanto, inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica das práticas sustentáveis mais referenciadas na literatura, corroborada pela realização de benchmarks acerca da efetiva utilização de tais estratégias em empreendimentos considerados referências de construções sustentáveis na atualidade. A partir dessas informações, e também por meio das considerações expostas nos regulamentos das certificações ambientais LEED e AQUA-HQE, foi possível avaliar as práticas indicadas. Com base nessa avaliação, concluiu-se que as estratégias mais indicadas para o empreendimento em questão estão relacionadas à coleta e acondicionamento de materiais recicláveis, aproveitamento da iluminação e ventilação natural e arrefecimento evaporativo.

Cronologia do artigo:

Recebido a 30 janeiro 2018
Corrigido a 15 julho 2019
Aceite a 26 julho 2019
Publicado a 30 abril 2020

Palavras-chave:

Desenvolvimento sustentável
Construção civil
Construções sustentáveis

1. Introdução

O meio ambiente, se observado na amplitude do cenário mundial, tem sofrido degradações significativas nas últimas décadas. De fato, Miotto (2013) expõe que muitas dessas mudanças ocorreram devido a ações antrópicas, como a derrubada de florestas e a construção de cidades, que modificam o meio ambiente de tal forma que podem até mesmo inviabilizar a sobrevivência de determinadas espécies nessas regiões.

Caracterizada pelo consumo excessivo de matérias-primas e de recursos energéticos não-renováveis, além de excessiva produção de resíduos, a indústria da construção civil possui notória participação nessas ações antrópicas prejudiciais ao meio ambiente (MATEUS, 2009). No Brasil, por exemplo, constata-se a existência de uma perda percentual média dos materiais básicos de construção civil (classificados como areia, saibro, cimento, pedra e cal) na faixa de 75% a 182% a depender do material analisado (FINEP; ITQC; PCC-EPUSP, 1998). Tais estatísticas, se observadas simultaneamente com a grande influência que o setor exerce na economia do país, evidenciam a eminente necessidade de se disseminar técnicas construtivas menos impactantes ao meio ambiente. Somente em 2015, por exemplo, foram movimentados cerca de R\$ 400 bilhões de reais por conta de atividades de obras e serviços de construção, distribuídos entre as 128 mil empresas ativas do setor (IBGE, 2015).

É nesse sentido que a ideologia proposta sob o nome de desenvolvimento sustentável pretende corrigir o atual rumo de desenvolvimento da sociedade, ao expor preocupações não só com o crescimento econômico, mas também com a qualidade de vida da população e a equidade entre pessoas e gerações. Isso, de certa forma, implica em limitar o desenvolvimento, de modo a se atentar para que haja equilíbrio entre os sistemas naturais e artificiais (MATEUS, 2009).

Atualmente, no competitivo mercado imobiliário brasileiro, construir com sustentabilidade tem se mostrado um grande diferencial, na opinião de quem compra ou usa uma edificação. De fato, em pesquisa realizada na cidade de Maringá-PR¹, Shimada e Sardeiro (2010) observaram que 58,3% dos entrevistados levam em conta, no momento da aquisição do imóvel, se a construção do prédio foi realizada segundo preceitos sustentáveis. No entanto, os autores destacam que 66,7% dos entrevistados admitem não ter conhecimento sobre as práticas sustentáveis existentes na atualidade.

De qualquer forma, essa mudança de perspectivas que se evidenciou no mercado consumidor tem influência direta nas estratégias das empresas. Para a Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN), o segmento das instituições financeiras é um claro exemplo desse comportamento. Essas corporações perceberam que o potencial dos preceitos do desenvolvimento sustentável transcende ao simples atendimento de legislações, de modo que o aprofundamento e o engajamento no tema se caracterizam como oportunidades reais para assegurar vantagem competitiva entre as empresas (FEBRABAN, 2008).

Diversos estudos já realizados analisaram práticas sustentáveis passíveis de serem implementadas em construções (PINHEIRO, 2003; MATEUS, 2009; TORGAL; JALALI, 2010; MIOTTO, 2013). Contudo, para Pinheiro (2003), há ainda muito ceticismo e carência de informação do público leigo, que desconfia da real eficiência e aplicabilidade dessas estratégias.

Nesse contexto, o presente estudo se justifica, uma vez que busca avaliar objetivamente o grau de sustentabilidade e aplicabilidade de práticas passíveis de serem adotadas no projeto e na construção de edifícios, com maior enfoque ao segmento de edificações relacionadas às instituições financeiras. São apresentadas e detalhadas, portanto, alternativas construtivas que vão ao encontro das políticas de desenvolvimento sustentável, de modo a contribuir com a disseminação desses ideais sustentáveis no segmento da construção civil.

2. Materiais e métodos

O presente estudo teve sua realização dividida em duas etapas:

- a) obtenção de dados acerca das características e requisitos de edificações do setor financeiro e pesquisa bibliográfica relativa às práticas construtivas sustentáveis, certificações ambientais e exemplos de edificações sustentáveis;
- b) avaliação das práticas construtivas identificadas.

Assim, de modo mais específico, na primeira etapa do estudo, pesquisou-se as necessidades de edificações associadas às instituições financeiras, de modo que se investigou, por meio de entrevista a representantes de uma empresa desse segmento, os requisitos legais de empreendimentos dessa natureza e as necessidades de seus usuários. Ainda nessa fase inicial do estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de boas práticas sustentáveis recomendadas por estudos na área e dos requisitos necessários para obtenção de certificação ambiental de edificações por meio dos processos LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e AQUA-HQE (*Haute Qualité Environnementale*). Também se desenvolveu uma pesquisa de *benchmarking*, com buscas a empreendimentos já construídos e que se constituíssem como referências a serem seguidas no tema das construções sustentáveis. O foco do *benchmark* foi direcionado a obras de natureza similar ao segmento enfatizado neste trabalho (edificações de instituições financeiras).

Tais informações foram obtidas em consulta a artigos publicados em periódicos científicos, anais de congressos, livros, teses, dissertações, monografias e trabalhos de conclusão de curso encontrados com o auxílio das ferramentas de pesquisa Google Acadêmico, *Science Direct* e CAPES Periódicos. Cabe ressaltar, no entanto, que a pesquisa bibliográfica realizada não teve pretensão de se constituir uma revisão sistemática da literatura ou bibliometria.

Na segunda etapa do estudo, as práticas sustentáveis identificadas na etapa anterior foram avaliadas por meio de sete critérios, detalhados na Tabela 1. É importante ressaltar que o critério 'Avaliação da Empresa' foi pontuado por colaboradores da empresa na qual se realizou a entrevista mencionada na Etapa 1, enquanto os demais critérios, por conta de seu caráter técnico, foram avaliados pelos autores deste estudo.

Em cada critério, atribuíram-se notas de 1 a 6 a cada uma das práticas em análise, de modo que a nota 1 se referia à menor pontuação possível e a nota 6 à pontuação máxima existente. Em seguida, as

¹ Maringá é um município brasileiro localizado no estado do Paraná, com população estimada no ano de 2016 de 403.063 habitantes (IBGE, 2016).

pontuações atribuídas aos critérios foram consideradas em conjunto por meio das Equações (1) a (3), que resultaram em um índice final para hierarquização global das práticas.

Tabela 1 - Critérios avaliativos utilizados pelos autores. Fonte: Os Autores (2017).

Critério	Símbolo	Descrição	
Avaliação da Empresa	AE	Parecer leigo dos membros de empresa do segmento financeiro que considera a primeira impressão destes ao tomar consciência acerca da natureza de cada prática.	
Custo	C	Análise do investimento necessário para a implementação de cada prática, comparativamente às demais.	
Aplicabilidade	A	Avaliação quanto à facilidade da introdução de cada prática, a considerar a disponibilidade de materiais e mão de obra no mercado.	
Impacto nos resultados	Dimensão social	s	Parecer relativo à melhoria gerada pela implementação da prática aos usuários e comunidade em geral.
	Dimensão ambiental	a	Análise relativa aos benefícios gerados pela prática ao meio ambiente.
	Dimensão econômica	e	Avaliação da economia gerada pela adoção da prática, além da análise de seu custo-benefício.
	Pontuação LEED ²	L	Parecer relativo à possibilidade de pontuar na certificação LEED, caso seja de interesse da empresa buscar essa certificação.

Em cada critério, atribuíram-se notas de 1 a 6 a cada uma das práticas em análise, de modo que a nota 1 se referia à menor pontuação possível e a nota 6 à pontuação máxima existente. Em seguida, as pontuações atribuídas aos critérios foram consideradas em conjunto por meio das Equações (1) a (3), que resultaram em um índice final para hierarquização global das práticas.

$$AF_{cl} = \frac{AE + C + A + IR + L}{5} \quad (1)$$

$$AF_{sl} = \frac{AE + C + A + IR}{4} \quad (2)$$

$$IR = \frac{s + a + e}{3} \quad (3)$$

Em que:

- AF_{sl} : é a avaliação final da prática, a qual não considera o critério de possibilidade de pontuação no LEED;
- AF_{cl} : é a avaliação final da prática, que inclui o critério de possibilidade de pontuação no LEED;
- AE: é a avaliação da empresa relativa à prática;
- C: é a avaliação quanto ao custo;
- A: é a avaliação referente à aplicabilidade;
- IR: é a avaliação global dos impactos gerados pela implementação da prática;
- L: é a avaliação acerca do potencial de pontuação nos critérios da certificação LEED;
- s: é a avaliação dos impactos gerados, analisados na dimensão social;
- a: é a avaliação dos impactos gerados, analisados na dimensão ambiental;
- e: é a avaliação dos impactos gerados, analisados na dimensão econômica.

É importante ressaltar que, como não é unânime, entre as empresas do setor financeiro, a decisão por buscar ou não a certificação de suas edificações no processo LEED, optou-se por apresentar o índice final supracitado em dois distintos cenários: o primeiro, a simular o caso em que as empresas optem pela certificação, e o segundo, a evidenciar a situação em que elas não decidam pela obtenção do selo. Tais cenários são simulados nos índices ' AF_{cl} ' e ' AF_{sl} ', respectivamente.

² Ressalta-se que se deu privilégio à análise baseada na certificação LEED (em detrimento às demais certificações) devido aos achados da Etapa 1 do estudo, que revelaram maior aceitação dos consumidores a essa certificação.

3. Resultados e discussão

A pesquisa realizada na primeira etapa do estudo resultou na identificação de 69 referências bibliográficas sobre práticas sustentáveis e 31 publicações relacionadas a 9 exemplos de edifícios sustentáveis no segmento das instituições financeiras. Desses estudos, foram abstraídas 28 estratégias para construção sustentável de edificações. A seguir, apresentam-se os destaques positivos e negativos no julgamento dessas práticas em relação a cada critério estabelecido. Evidentemente, devido à sua natureza leiga, o critério ‘Avaliação da Empresa’ não será debatido. Finalmente, também se apresenta e se discute o desempenho final obtido por cada prática analisada.

3.1. Julgamento do critério ‘Custo’

No que tange ao custo de implementação, algumas práticas se destacaram positivamente, de modo a obter nota máxima neste quesito. É o caso das ações associadas ao período de utilização do empreendimento, como a conscientização dos usuários, a coleta e acondicionamento de materiais recicláveis e a criação de um manual detalhado sobre o uso, operação e manutenção da edificação. Tal avaliação foi assim pontuada em razão do pouco investimento físico e, consequentemente, financeiro, necessário para o desenvolvimento dessas ações, de modo que dependem, essencialmente, da proatividade dos colaboradores da empresa.

Outras práticas também surpreenderam positivamente neste tema, como o aproveitamento da iluminação e ventilação natural do ambiente, além do uso de materiais naturais, como a cortiça, no conforto e isolamento térmico e acústico do empreendimento. Por se tratarem de recursos naturais renováveis, o custo da introdução dessas técnicas no empreendimento é relativamente baixo.

Em contrapartida, ações como o uso de painéis a vácuo e *phase change materials* para o isolamento térmico e acústico do local foram analisadas com baixo desempenho nesse quesito. Essa avaliação foi atribuída por conta da natureza frágil desses materiais, além de sua baixa disseminação no mercado. De fato, como explica Baptista (2014, p. 49), os painéis a vácuo, ilustrados na Figura 1, podem ser descritos como “materiais porosos abertos e em vácuo, colocados dentro de um envelope com múltiplas camadas” e, por conta disso, apresentam grande fragilidade. Quando danificados, possibilitam a formação de pontes térmicas que diminuem a sua eficiência enquanto isolante, de modo a ser necessária sua substituição.



Figura 1 - Painéis de isolamento à vácuo. Fonte: Silva (2013).

3.2. Julgamento do critério ‘Aplicabilidade’

De modo geral, o desempenho de cada prática no critério ‘Aplicabilidade’ foi bastante semelhante ao quesito ‘Custos’, uma vez que esses temas são fortemente inter-relacionados. Assim, novamente se destacaram positivamente as práticas associadas à fase de uso do empreendimento (conscientização dos usuários, coleta e acondicionamento de materiais recicláveis e criação de um manual detalhado sobre o uso, operação e manutenção da edificação). Ao apresentarem baixo investimento para sua introdução, sua aplicação é bastante facilitada, dependente somente da proatividade dos colaboradores.

Outras práticas surpreenderam positivamente nessa temática, devido à sua alta disseminação no mercado consumidor. É o caso do uso dos sistemas de controle de iluminação artificial, que buscam automatizar o funcionamento dos circuitos de iluminação. Louçano (2009) ressalta que já existem diversos dispositivos desse tipo em uso atualmente, a destacar aqueles conhecidos como ‘tudo ou nada’, nos quais o dispositivo é programado para deixar a iluminação ligada em sua potência máxima ou

desligá-la, e os sistemas de regulação do fluxo luminoso, nos quais se regula a potência da iluminação artificial de acordo com a iluminação natural fornecida naquele instante, como mostrado na Figura 2.

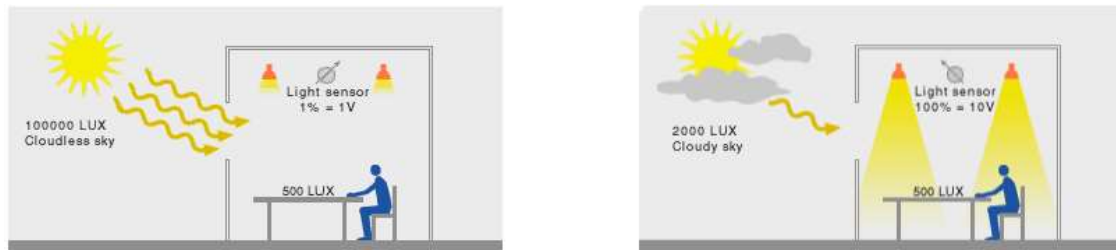


Figura 2 - Funcionamento dos dispositivos de regulação do fluxo luminoso. Fonte: Louçano (2009).

Novamente, o destaque negativo se deu para o uso dos painéis a vácuo e dos *phase change materials*. Devido à sua tecnologia mais avançada e introdução recente no mercado consumidor, observa-se escassez na oferta desses materiais no mercado e de mão de obra especializada para sua aplicação.

3.3. Julgamento do critério 'Impacto nos resultados em termos sociais'

Na análise dos benefícios gerados aos usuários da edificação, diversas práticas se sobressaem. Um exemplo disso é o grupo de técnicas construtivas que buscam agregar a própria natureza ao projeto do empreendimento, como na utilização de telhados verdes, pavimentos permeáveis e jardins verticais. Tais práticas consistem em revestir parcialmente superfícies tradicionalmente impermeáveis da edificação – como paredes, coberturas e pavimentos – com vegetações e gramíneas, como ilustrado na Figura 3. De acordo com Scherer e Fedrizzi (2013), o uso de jardins verticais, por exemplo, impacta substancialmente no conforto térmico das edificações, pois a vegetação age como um revestimento isolante, capaz de reduzir a energia necessária para aquecer ou resfriar o ambiente. Além disso, as plantas bloqueiam a incidência direta da radiação solar, e seu processo de evapotranspiração retira o calor do ambiente e umidifica o ar. Essa característica, inclusive, também é responsável pela melhoria da qualidade do ar do ambiente, fato substancialmente benéfico à saúde humana.



Figura 3 - Jardim Vertical no edifício *Jupiter*, em *Sainte Geneviève des Bois*. Fonte: Vertical Garden Patrick Blanc (2013).

Outro grupo de técnicas que apresenta resultados bastante benéficos à saúde dos usuários da edificação está relacionado à substituição de alguns materiais de construção tradicionais por alternativas mais sustentáveis. Devido à sua composição, os cimentos, tintas e materiais de tubulação comumente utilizados nas edificações liberam substâncias prejudiciais à saúde humana. Assim, substituir esses materiais por outras opções, como o cimento CP III, as tintas à base de água e de pigmentação natural, além de tubos constituídos de polipropileno (PPR) ou polietileno reticulado (PEX), é uma opção bastante interessante por conta da redução da emissão das citadas toxinas.

Justamente por apresentarem em sua composição cimento com alto grau de liberação de substâncias nocivas, algumas práticas foram avaliadas com baixo desempenho na análise desse quesito.

Neste tema, destacaram-se negativamente as técnicas associadas à utilização de sistemas construtivos como o concreto pré-fabricado e a alvenaria estrutural.

3.4. Julgamento do critério 'Impacto nos resultados em termos ambientais'

Em relação aos benefícios gerados ao meio ambiente, novamente se destacam as práticas associadas à integração da natureza com o empreendimento, como as coberturas verdes, jardins verticais e pavimentos permeáveis, pois promovem a valorização do meio ambiente. Além dessas, também se sobressaem as práticas que prezam pelo uso racional dos recursos naturais, como o fomento à coleta e acondicionamento de materiais recicláveis e as medidas de conscientização dos usuários sobre hábitos sustentáveis.

Também se destacam as ações relacionadas à redução no consumo de água e energia na edificação, por meio do uso de painéis fotovoltaicos, aproveitamento da iluminação natural, sistemas de aproveitamento de águas pluviais e aparelhos elétricos e sanitários econômicos. De fato, ao reduzir o consumo e utilizar fontes limpas de água e energia, tem-se uma redução dos impactos negativos gerados ao meio ambiente. Sobre o tema, Oliveira (2007) relata a experiência da agência do Banco Real, localizada na região da Granja Viana, em Cotia/SP: por meio da utilização de reguladores de vazão nas torneiras, bacias sanitárias de duplo fluxo e um sistema de captação de águas pluviais, águas de irrigação e águas cinzas para uso em irrigação e descargas, reduziu-se em cerca de 85% o consumo de água que era esperado para o empreendimento.

Por outro lado, a prática relacionada à utilização de espuma de poliuretano (PUR) para o isolamento térmico e acústico da edificação foi avaliada com baixo desempenho neste quesito. Como pode ser observado na Figura 4, há grande quantidade de energia incorporada à produção do material (cerca de 4 vezes maior do que na produção das lãs minerais, por exemplo), de modo que o impacto ao meio ambiente é substancialmente negativo.

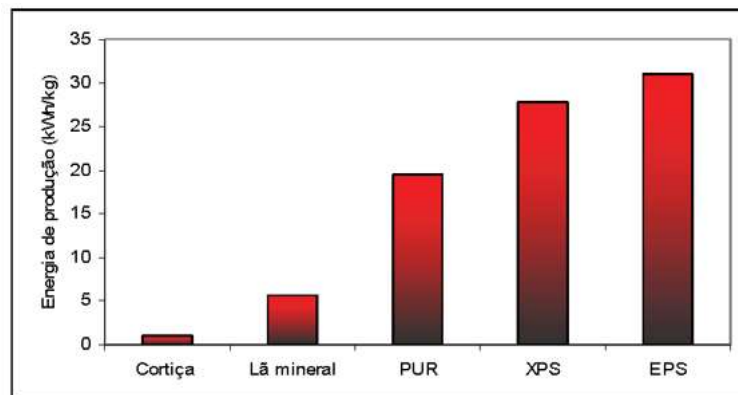


Figura 4 - Energia incorporada à produção de diversos materiais de isolamento. Fonte: Torgal e Jalali (2010).

3.5. Julgamento do critério 'Impacto nos resultados em termos econômicos'

Sob a perspectiva da redução de gastos e da relação custo-benefício da implementação das práticas, diversas técnicas se mostram interessantes. Destacam-se, novamente, aquelas que fomentam a utilização limpa de recursos naturais renováveis, como ventilação e iluminação natural, painéis fotovoltaicos para a geração de energia, sistemas de reaproveitamento de águas pluviais, entre outros. Devido à sua abundância na natureza, o uso dessas técnicas, de modo geral, garante baixo custo de implementação e simultaneamente reduz gastos com o consumo de recursos artificiais.

No caso dos painéis fotovoltaicos, por exemplo, Câmara (2011) destaca que existem várias alternativas de elementos para compor o dispositivo, ilustrado na Figura 5. De acordo com o autor, na alternativa mais tradicional, que consiste na utilização de silício cristalino (c-Si), tem-se a compensação dos valores gastos no investimento inicial para a instalação do dispositivo em cerca de três anos. Após esse período, a redução no consumo de energia elétrica oriunda da distribuidora de energia regional se reflete como um benefício econômico ao usuário.

Alternativas como o uso de tintas ecológicas e tubulações feitas de materiais de menor impacto ambiental foram avaliadas com baixa performance neste critério. Essa análise se deve ao fato de que as soluções tradicionalmente utilizadas na construção civil são mais acessíveis.

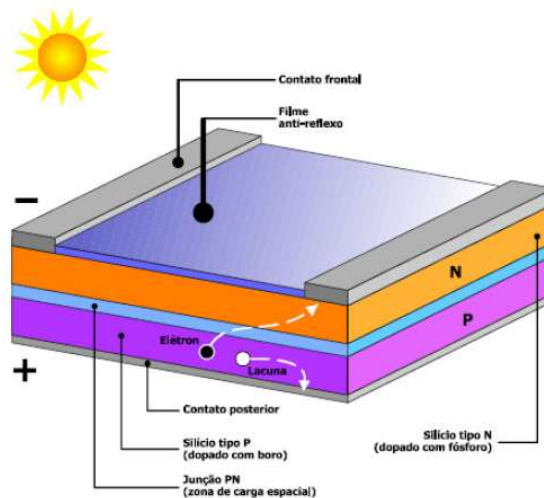


Figura 5 - Célula fotovoltaica. Fonte: Câmara (2011).

3.6. Julgamento do critério 'Pontuação no LEED'

É importante se salientar que a certificação LEED estabelece diversos critérios e parâmetros a serem atingidos a fim de que a edificação obtenha a certificação. Desse modo, a análise conduzida a seguir teve como foco a probabilidade de a utilização das referidas práticas pontuar ao longo do processo de obtenção da certificação, com base nos critérios e pontuações desse sistema de certificação.

Nesse sentido, observou-se que as práticas associadas à redução no consumo de água e energia – como o uso de painéis fotovoltaicos, aproveitamento da iluminação natural, sistemas de aproveitamento de águas pluviais e aparelhos elétricos e sanitários econômicos – têm grande probabilidade de contribuir substancialmente no processo de obtenção da certificação, de modo a garantir bom desempenho na análise deste critério.

Em contrapartida, devido ao fato de que o processo de certificação ocorre ao longo da fase de execução do empreendimento, constata-se pouca influência no processo de certificação de medidas sustentáveis tomadas na fase de uso e manutenção da edificação. Assim, práticas como a elaboração de um plano de manutenção preventiva para o edifício, a elaboração de um manual detalhado de uso, operação e manutenção da edificação, além de medidas de conscientização dos usuários, foram avaliadas com baixa performance neste critério.

3.7. Avaliação final das práticas e discussão dos desempenhos apresentados

A partir dos julgamentos realizados, foi possível, com base nas Equações (1) a (3), determinar o desempenho geral de cada prática analisada. Na Tabela 2, apresentam-se esses resultados.

Nota-se que as práticas relacionadas à coleta e acondicionamento de materiais recicláveis, aproveitamento da iluminação e ventilação natural e arrefecimento evaporativo são as mais recomendadas, em termos sustentáveis, com base nos critérios estabelecidos neste estudo e no tipo de empreendimento avaliado. Tais práticas destacaram-se positivamente, de modo a alcançar nota final de 5,60 no cenário de avaliação que incluía a possibilidade de pontuação na certificação LEED. De fato, tais estratégias trazem grandes benefícios à edificação e seus usuários, sem necessitar de grandes quantidades de insumos em sua implementação.

Negativamente, no entanto, o destaque se deu às práticas relacionadas ao uso dos painéis à vácuo e dos *phase change materials* para melhoria do conforto térmico e acústico do empreendimento, que obtiveram pontuação final igual ou inferior a 3,20, no cenário de avaliação que incluía o critério de certificação LEED. Tais materiais, apesar de serem eficientes na melhoria da resposta térmica do ambiente, ainda estão em fase de desenvolvimento e aprimoramento, de modo que não se encontram consolidados no mercado.

Outras práticas que apresentaram baixo desempenho na avaliação realizada são referentes aos sistemas construtivos industrializados, como o uso do aço, concreto pré-fabricado e alvenaria estrutural. Tais técnicas construtivas, apesar de serem caracterizadas por processos padronizados que mitigam a geração de resíduos, possuem grande quantidade de energia associada à produção dos materiais que são utilizados, fator que influencia negativamente na análise do seu grau de sustentabilidade.

Tabela 2 - Pontuação das práticas sustentáveis identificadas. Fonte: Os Autores (2017).

Descrição	A E	IR				L	C	A	AF	
		s	a	e	IR				AF _{cl}	AF _{sl}
Sistemas construtivos industrializados: madeira certificada	1	4	6	4	4,67	4	6	5	4,13	4,17
Sistemas construtivos industrializados: aço	1	4	3	5	4,00	3	4	5	3,40	3,50
Sistemas construtivos industrializados: concreto pré-fabricado	2	3	3	5	3,67	3	3	6	3,53	3,67
Sistemas construtivos industrializados: alvenaria estrutural	4	3	3	5	3,67	2	6	4	3,93	4,42
Telhados verdes	6	6	6	5	5,67	6	4	3	4,93	4,67
Tintas ecológicas	6	6	6	3	5,00	5	3	5	4,80	4,75
Cimento CP III	5	6	4	6	5,33	5	5	5	5,07	5,08
Ecotubos	6	6	5	4	5,00	4	3	3	4,20	4,25
Medidas sustentáveis para estacionamentos	6	6	6	4	5,33	4	3	6	4,87	5,08
Conforto e isolamento térmico e acústico: lã mineral (LW)	6	5	3	5	4,33	5	5	6	5,27	5,33
Conforto e isolamento térmico e acústico: espuma rígida de poliuretano (PUR)	1	6	2	6	4,67	5	3	6	3,93	3,67
Conforto e isolamento térmico e acústico: cortiça	5	4	6	4	4,67	6	6	4	5,13	4,92
Conforto e isolamento térmico e acústico: painéis a vácuo	2	6	3	6	5,00	5	2	2	3,20	2,75
Conforto e isolamento térmico e acústico: <i>phase change materials</i>	1	6	4	6	5,33	5	2	2	3,07	2,58
Conforto e isolamento térmico e acústico: aproveitamento da ventilação natural e arrefecimento evaporativo	6	6	6	6	6,00	6	6	4	5,60	5,50
Conforto e isolamento térmico e acústico: jardins verticais	6	6	6	5	5,67	6	4	3	4,93	4,67
Redução do uso de energia: sistemas de controle de iluminação artificial	6	4	4	6	4,67	6	5	6	5,53	5,42
Redução do uso de energia: painéis fotovoltaicos	6	4	6	6	5,33	6	3	6	5,27	5,08
Redução do uso de energia: aproveitamento da iluminação natural	6	6	6	6	6,00	6	6	4	5,60	5,50
Redução do uso de água: sistema de aproveitamento de águas pluviais	6	4	6	6	5,33	5	4	6	5,27	5,33
Redução do uso de água: reuso de águas cinzas	6	4	6	6	5,33	5	4	5	5,07	5,08
Redução do uso de água: aparelhos sanitários economizadores	6	4	6	6	5,33	5	4	6	5,27	5,33
Plano de manutenção preventiva	6	5	5	6	5,33	2	3	6	4,47	5,08
Manual de uso, operação e manutenção da edificação	6	5	4	6	5,00	2	6	6	5,00	5,75
Conscientização dos usuários	6	6	6	6	6,00	2	6	6	5,20	6,00
Uso de aparelhos elétricos mais eficientes (selo brasileiro Procel/Conpet)	6	4	6	6	5,33	5	4	6	5,27	5,33
Coleta e acondicionamento de materiais recicláveis	6	5	6	4	5,00	5	6	6	5,60	5,75

4. Conclusão

Neste estudo, apresentaram-se diversas práticas sustentáveis possíveis de serem utilizadas em edificações com o objetivo de torná-las mais sustentáveis, especialmente aquelas ligadas ao segmento das instituições financeiras. Também foram identificados os requisitos para obtenção das principais certificações ambientais vigentes na atualidade. Ademais, foram constatadas, pela realização de *benchmarks*, implementações práticas das estratégias mencionadas em obras consideradas exemplos de construções sustentáveis no segmento das instituições financeiras. Finalmente, por meio da avaliação de cada prática segundo os critérios estabelecidos, foi possível realizar uma hierarquização destas, de modo a fornecer sugestões de práticas que se consideraram recomendáveis para o projeto e a construção de edificações sustentáveis no segmento das instituições financeiras. Com base no exposto, conclui-se que o objetivo deste estudo foi atingido.

De acordo com o levantamento e a subsequente avaliação realizada, conclui-se que as ações que apresentaram maior desempenho em termos de sustentabilidade, de modo geral, estão associadas ao aproveitamento dos recursos naturais de forma consciente, sem que sejam necessárias grandes intervenções artificiais. Assim, destacam-se as técnicas relacionadas ao aproveitamento da iluminação e ventilação natural, além do arrefecimento evaporativo.

Como recomendações para trabalhos futuros, sugere-se que sejam feitos novos estudos que possam quantificar, de modo mais objetivo e detalhado, o desempenho, em termos sustentáveis, das práticas descritas neste trabalho.

Referências

- Baptista, F. S. Inovação na construção: utilização de sistemas de promoção de eficiência de edifícios. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.
- Câmara, C. F. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica. 2011. 67 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação em Formas Alternativas de Energia, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- FEBRABAN. Sustentabilidade em instituições financeiras: uma visão geral sobre os conceitos e as abordagens de auditoria. São Paulo: IBCB, 2008. 164p.
- FINEP, ITQC e PCC-EPUSP. Alternativas para a Redução de Desperdício de Materiais nos Canteiros de Obra, São Paulo, set. 1998. Disponível em: <<http://perdas.pcc.usp.br/>>. Acesso em 16 out. 2016.
- IBGE. Maringá. 2016. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/6C8>>. Acesso em: 16 jul. 2017.
- IBGE. Pesquisa anual da Indústria da Construção. Rio de Janeiro: 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html>>. Acesso em: 02 nov. 2017.
- Louçano, N. R. Eficiência energética em edifícios: gestão do sistema de iluminação. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Industrial, Departamento de Electrotecnia, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2009.
- Mateus, R. F. M. S. Avaliação da sustentabilidade da construção: propostas para o desenvolvimento de edifícios mais sustentáveis. 2009. 427 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, 2009.
- Miotto, J. L. Princípios para o projeto e produção das construções sustentáveis. Ponta Grossa: UEPG/NUTEAD, 2013. 181 p.
- Oliveira, T. Sustentável desde o canteiro: projeto de agência bancária é baseado em soluções para minimizar impactos no meio ambiente. Nem rotina de obra escapa às medidas. 2007. Disponível em: <<http://technepini.com.br/engenharia-civil/125/artigo287463-1.aspx>>. Acesso em: 30 mar. 2017.
- Pinheiro, M. D. Construção sustentável – mito ou realidade? In: *Anais do Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente*, 7., 2003, Lisboa: ULisboa, 2003, p. 1-10.
- Scherer, M. J.; Fedrizzi, B. Jardins verticais: potencialidades para o ambiente urbano. In: *Anais do Encontro Latinoamericano de Edificações e Comunidades Sustentáveis*, 5., 2013, Curitiba: UFPR, 2013. p. 1 - 10.
- Shimada, T. Y.; Sardeiro, P. Levantamento quantitativo e qualitativo das construções sustentáveis no município de Maringá - PR. In: *Actas do Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano*, Regional, Integrado, Sustentável, 4., 2010, Minho: Universidade do Algarve, 2010. p. 1 - 12.
- Silva, F. M. F. Estudo de materiais de isolamento térmico inovadores. 2013. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Especialização em Construções Cíveis, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2013.
- Torgal, F. P.; Jalali, S. A sustentabilidade dos materiais de construção. 2. ed. Barbudo: Gráfica Vilaverdense, 2010. 459 p.
- Vertical Garden Patrick Blanc. Jupiter, Sainte Geneviève Des Bois. 2013. Disponível em: <<https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/realisations/paris-ile-de-france/jupiter-sainte-genevieve-des-bois>>. Acesso em: 30 nov. 2017.