TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS EM EDIFÍCIOS INSTITUCIONAIS [1]

TIBÚRCIO, T. M. S., Universidade Federal de Viçosa, email: tmst83@hotmail.com; CAL, M., Universidade Federal de Viçosa, email: mariane.cal@ufv.br; ANDERY, P.R.P, Universidade Federal de Minas Gerais, email: pauloandery@gmail.com

ABSTRACT

The construction industry is one of the sectors with great impact on the environment and it is the focus of this study. The literature indicates that sustainable development is a concept discussed in the academia, highlighting that public building must be designed in a sustainable way. This study seeks to investigate the insertion of sustainable technologies in institutional buildings in universities. This paper consists of an analysis of a pilot study in a specific building at Federal University of Viçosa, where the methodology was tested in order to be applied in a more comprehensive study in institutional buildings at Federal University of Minas Gerais. Results demonstrate a minimal insertion of sustainable technologies in the analysed building, which shows low concern with questions related to sustainability in the institutional buildings of the university. The methodology shown to be appropriate to map and investigate the research question.

***Keywords**: Institutional Buildings. Sustainable Buildings. Sustainable Technologies.*

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é responsável pelo consumo de cerca de 50% dos recursos mundiais. A sociedade contemporânea é dependente do ambiente edificado para sua existência e possui uma demanda por recursos que está exigindo muito do planeta para suprir. O fenômeno da urbanização desencadeou um sentimento de melhoria no nível de vida e isso provocou o aumento do consumo e do uso intensivo dos recursos naturais (EDWARDS, 2008).

A atenção aos impactos ambientais não foi efetiva até meados do século XX. A percepção do efeitos da crise ambiental foi percebida na década de 70 e discutida pela primeira vez, em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo. A conferência foi o ponto inicial para a discussão dos efeitos decorrentes da degradação ambiental e da preocupação com o Meio Ambiente (KEELER e BURKER, 2010).

Em 1998, em Paris, durante a Conferência Mundial sobre Educação Superior, na sede da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura (UNESCO), foram declaradas as missões e as funções da educação superior. O artigo 1º (UNESCO, 1998 apud USP, 2018) afirma que:

> As missões e valores fundamentais da educação superior, em particular a missão de contribuir para o desenvolvimento sustentável e o melhoramento da sociedade como um todo, devem ser

[1] TIBÚRCIO, T. M. S., CAL, M. A. F.. ANDERY, P. R. P. Tecnologias Sustentáveis em Edifícios Institucionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO,17.,2018. Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

> preservados, reforçados e expandidos ainda mais.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2009, p. 80):

> Na administração pública poucas foram as edificações projetadas de maneira sustentável. Porém, mesmo em um prédio já construído, é possível adotar medidas que visem a eficientização dos recursos naturais [...]. A instalação dessas medidas gera uma economia substancial de recursos naturais contribuindo não apenas para a manutenção do equilíbrio ambiental como também na redução de gastos para o setor público.

O presente estudo é um recorte de uma pesquisa que visa investigar o cenário de inserção de tecnologias sustentáveis em edifícios institucionais da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e tem a Universidade Federal de Viçosa (UFV) como um estudo de caso. Investigação similar foi feita anteriormente na Universidade Federal de Viçosa (TIBÚRCIO e LEMOS, 2017).

Segundo Yin (2010, p. 119), "o estudo de caso piloto o ajudará a refinar seus planos de coleta de dados com relação ao conteúdo dos dados e aos procedimentos a serem seguidos". A importância do estudo piloto é tamanha devido ao fato de ser uma fase de teste e validação dos instrumentos de pesquisa. O pesquisador passa por desafios durante o teste piloto que podem influenciar seus estudos futuros e os deixa familiarizado com diversas questões, principalmente metodológicas. Nesta pesquisa, o estudo de caso foi usado para testar a metodologia e fazer os ajustes, caso necessários para posterior aplicação no estudo dos edif´cicos selecionados na outra instituição.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar a inserção de tecnologias sustentáveis em um edifício institucional da UFV, com vistas à metodologia .

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as tecnologias consideradas sustentáveis, incluindo sistemas passivos e ativos, que são utilizados em edifícios sustentáveis;
- Identificar um edifício na UFV que possivelmente utiliza tecnologias sustentáveis ou com potencial para adequações que permitam a inserção dessas tecnologias;
- Realizar um estudo de caso-piloto como parte de uma etapa de uma pesquisa em andamento com foco em edifícios institucionais na UFMG.

3 METODOLOGIA

A metodologia a utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa incluiu uma revisão de literatura e o mapeamento de tecnologias sustentáveis aplicadas à construção civil, onde trabalhos dos autores ZANDEMONIGNE, TIBÚRCIO e MONTEIRO (2010); ASBEA (2012) e KWOK e GRONDZIK (2013) foram base do

trabalho.

Para a coleta de dados foram feitas vistas técnicas com observação in loco e também foi feita uma pesquisa documental do projeto arquitetônico do edifício. A revisão de literatura deu base para o mapeamento de tecnologias sustentáveis e auxiliou na elaboração do instrumento de coleta de dados durante as visitas técnicas (Quadro 1).

4 OBJETO DE ESTUDOS

O Edifício das Licenciaturas (Figura 1) localiza-se no campus Viçosa da UFV e foi o objeto de aplicação do método devido à sua recente construção e seu potencial de inserção de tecnologias sustentáveis. O edifício foi construído com recursos do REUNI (Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais) e inaugurado em outubro de 2015. Possui quatro pavimentos e área total de quatro mil metros quadrados, inlcuindo salas de aula, laboratórios, auditórios e gabinetes[2].

Figura 1 – Edifício das Licenciaturas (UFV)



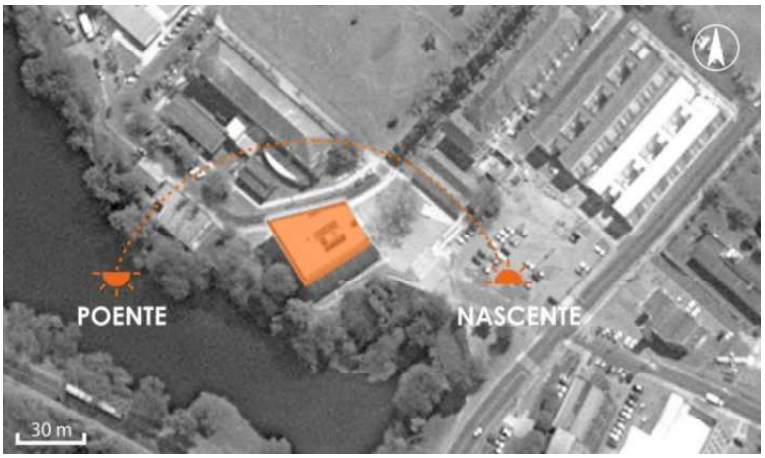
Fonte: Os autores (2018)

O Edifício das Licenciaturas possui a fachada principal voltada para o Nordeste e as maiores fachadas voltadas a Noroeste e Sudeste. Na Figura 2, é possível observar a projeção da trajetória solar ao longo do dia em relação ao edifício.

Corbella e Yannas (2009) consideram que o bom posicionamento de um edifício pode resultar na redução da energia solar recebida e no menor uso de tecnologias necessárias a melhorar o conforto ambiental da edificação. Considerando a absorção solar pelas superfícies como principal causa do ganho de calor, as orientações Leste e Oeste devem possuir as menores áreas construídas, neste caso, devido ao fato de receberem maior energia solar.

Figura 2 – Implantação e análise da iluminação do edifício

[2] UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Inaugurados edifício das licenciaturas e anexo do centro de ciências biológicas e da saúde II**. Disponível em: <https://www2.dti.ufv.br/ccs_noticias/scripts/exibenoticia.php?codnot=24166>. Acesso em: 23 jun. 2018



Fonte: Google Earth, modificados pelos autores (2018)

5 RESULTADOS

Os resultados obtidos na coleta de dados feita durante as visitas técnicas ao Edifício das Licenciaturas foram compilados e estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Mapeamento das Tecnologias no Edifício das Licenciaturas

Tecnologia	**Possui**	**Não possui**	**Sem acesso a informação precisa**	**Observações**
Cobertura fria			•	
Cobertura verde			•	
Sistema de geração de energia eólica com microturbinas			•	
Smart street		•		
Bateria solar			•	
Elementos de proteção solar	•			Brises metálicos e fixos
Instalação solar fotovoltaica			•	
Instalação solar térmica			•	
Fachada com vidros low-e		•		Vidros temperados
Painéis orgânicos fotovoltaicos		•		
Painéis solares integrados à construção		•		Brises como proteção solar
Sistema de aproveitamento de água pluvial			•	
Sistema de depuração de águas cinzas			•	
Sistema de ar condicionado inteligente			•	
Elevadores sustentáveis		•		Elevadores convencionais

continua...

...continuação

Automação da iluminação		•		Acendimento manual
Utilização de lâmpadas LED			•	

Arejadores e redutores de vazão nos metais hidrossanitários		•		
Mictório com válvula de descarga acionadas por sensor		•		
Mictório ecológico		•		Mictórios convencionais
Torneiras automáticas	•			
Torneiras com sensor		•		
Válvulas de descarga com duplo acionamento		•		Válvulas convencionais
Persianas automatizadas		•		Persianas convencionais
Tecidos Green Screen		•		Tecidos convencionais
Telhas ecológicas		•		Telhas metálicas
Tintas ecológicas		•		Tinta acrílica
Tubulação verde			•	

Fonte: ASBEA, 2012; KWOK e GRONDZIK, 2013. Adaptada pelos autores, 2018

É possível perceber que o edifício possui apenas duas tecnologias dentre as listadas no Quadro 1. Os elementos de proteção solar são justificados pela orientação do edifício, que não é a melhor possível em relação ao ganho solar, e auxiliam na proteção contra a insolação direta. O uso de torneiras automáticas é importante para o controle do fluxo de água nos lavatórios dos banheiros.

A análise dos dados apresentados no Quadro 1 permite inferir que a inserção de tecnologias sustentáveis não parece ser relevante no Edifício das Licenciaturas. Apesar de sua construção recente e de seu potencial para abrigá-las, o edifício apresenta uma parcela mínima de tecnologias direcionadas à sustentabilidade.

Outra questão levantada, que pode justificar a pouca incidência dessas tecnologias estudadas, está relacionada com os cortes de recursos nas universidades federais foram impactantes em vários setores das instituições, incluindo as obras em andamento. Infere-se que podem ter havido cortes que levaram a modifciações nos projetos, possivelmente eliminando elementos e tecnologias anteriormente pensadas para o edifício.

6 CONCLUSÕES

O estudo de caso-piloto realizado neste trabalho foi determinante para o teste da metodologia a ser utilizada na próxima etapa da pesquisa, por permitir lidar antecipadamente com contratempos e questões burocráticas tangentes às visitas técnicas. Algumas informações não puderam ser coletadas devido à inacessibilidade à cobertura do edifício por questões de segurança e algumas tecnologias não puderam ser verificadas pela falta de informações técnicas.

A análise desse estudo foi de suma importância para o planejamento das visitas técnicas aos edificíos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a replicação da metodologia, com os devidos ajustes e revisão de

procedimentos para a próxima etapa da pesquisa, a ser realizada em um número maior de edifícios.

A próxima etapa dessa pesquisa, constitui-se de visitas técnicas a edifícios institucionais da UFMG. Foram identificados, incialmente 8 edifícios possíveis, sendo que 4 já foram cadastrados e algumas informações levantadas.

Ao final da pesquisa, pretende-se fornecer diretrizes para a inserção de tecnologias sustentáveis em edifícios institucionais.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ pela bolsa de pesquisa, ao Grupo de Pesquisas INOVA, ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Viçosa e à Universidade de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

ASBEA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA – **Guia de sustentabilidade na arquitetura: diretrizes de escopo para projetistas e contratantes**. São Paulo. Prata Design, 2012.

BIBLIOTECA VIRTUAL DE DIREITOS HUMANOS. **Declaração mundial sobre educação superior no século XXI: visão e ação - 1998**. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/direito-a-educa%c3%a7%c3%a3o/declaracao-mundial-sobre-educacao-superior-no-seculo-xxi-visao-e-acao.html>. Acesso em: 25 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda ambiental na administração pública**. 5. ed. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2018.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2009.

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a sustentabilidade**. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

TIBURCIO, T. M. S.; LEMOS M. Diretrizes para a Inserção de Tecnologias Sustentáveis em Edifícios Institucionais da UFV. **Relatório de Pesquisa**. Univerdsdidade Federal de Viçosa, 2017.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZANDEMONIGNE, R. T.; TIBÚRCIO, T. M. de S.; MONTEIRO, F. A. A Inserção de Tecnologias Sustentáveis na Habitação Unifamiliar: Os Impactos no Modo de Vida. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC 2010, 13p., 2010, Canela. **Anais...** Canela, 2010.