

## RESUMO

O levantamento de informações de edifícios existentes é um processo de engenharia reversa que, a partir das informações obtidas do objeto real, o seu projeto é reconstruído. A verificação das condições de construção existentes, incluindo suas dimensões, materiais e estado, são realizadas comumente através de levantamentos de campo que utilizam câmeras digitais, fitas métricas e/ou dispositivos de medição a laser. A nuvem de pontos gerada por escaneamento a laser pode ser importada em um ambiente BIM (*Building Information Modeling*) para otimizar o registro das informações. Diante disso, este projeto tem o objetivo de estudar processos para a geração de modelos BIM a partir do escaneamento a laser. Os resultados envolvem o levantamento das etapas necessárias e a aplicação de outras tecnologias disponíveis. Além disso, foram realizados experimentos com duas áreas da edificação da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da FUMEC para fundamentar o conhecimento e disseminar o processo aos estudantes e profissionais de engenharia.

## INTRODUÇÃO

A tecnologia BIM é um modelo aplicado na arquitetura, engenharia e indústria da construção. Com a utilização do BIM, um modelo virtual preciso do edifício é construído digitalmente e, quando completo, diferentemente de um simples modelo tridimensional ou desenho bidimensional, contém não só a geometria, mas também diversos dados ou informações relevantes necessárias à construção, fabricação e demais atividades para realização da construção (SACKS et al., 2018).

O registro das edificações existentes em BIM contribui para melhoria na manutenção e reforma. Para proporcionar um melhor desempenho neste trabalho, as tecnologias de sensoriamento remoto e varredura apresentam-se como uma alternativa para os procedimentos de levantamento manuais. O uso destas tecnologias permite coletar grande densidade de informações de forma rápida, registrando com precisão a forma real dos objetos, suas irregularidades e imperfeições decorrentes do processo construtivo, e as deformações e desgastes decorrentes do ciclo de vida da edificação (GROETELAARS & AMORIM, 2012).

Os potenciais benefícios de se utilizar BIM na gestão e operação de edifícios parece ser significativo em diversas áreas, tais como a melhoria dos fluxos de informação, mitigação de riscos, documentação de inventário, gestão de espaço e energia, planejamento de retrofit, monitoramento e controle dimensional na construção (BOSCHÉ, 2010; BECERIK-GERBER et al., 2012; VOLK et al., 2014).

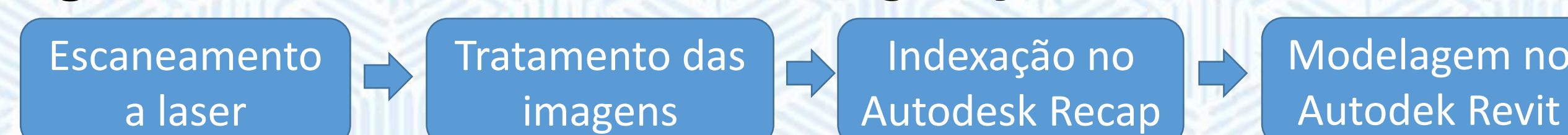
## MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira fase realizou-se um levantamento bibliográfico, sobre a modelagem de informações da construção e utilização de escaneamento a laser para obtenção das nuvens de pontos. Na segunda fase foi possível planejar a execução de mapeamento e modelagem de dois ambientes da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da FUMEC. A partir de escaneamento a laser, realizou-se o levantamento manual de dados dos ambientes. A modelagem foi realizada no *software* Revit considerando os elementos básicos: parede, piso, porta e janela. Uma experimentação prática com um grupo de alunos foi realizada para comparação de resultados e obtenção de informações sobre o aprendizado obtido com esta atividade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

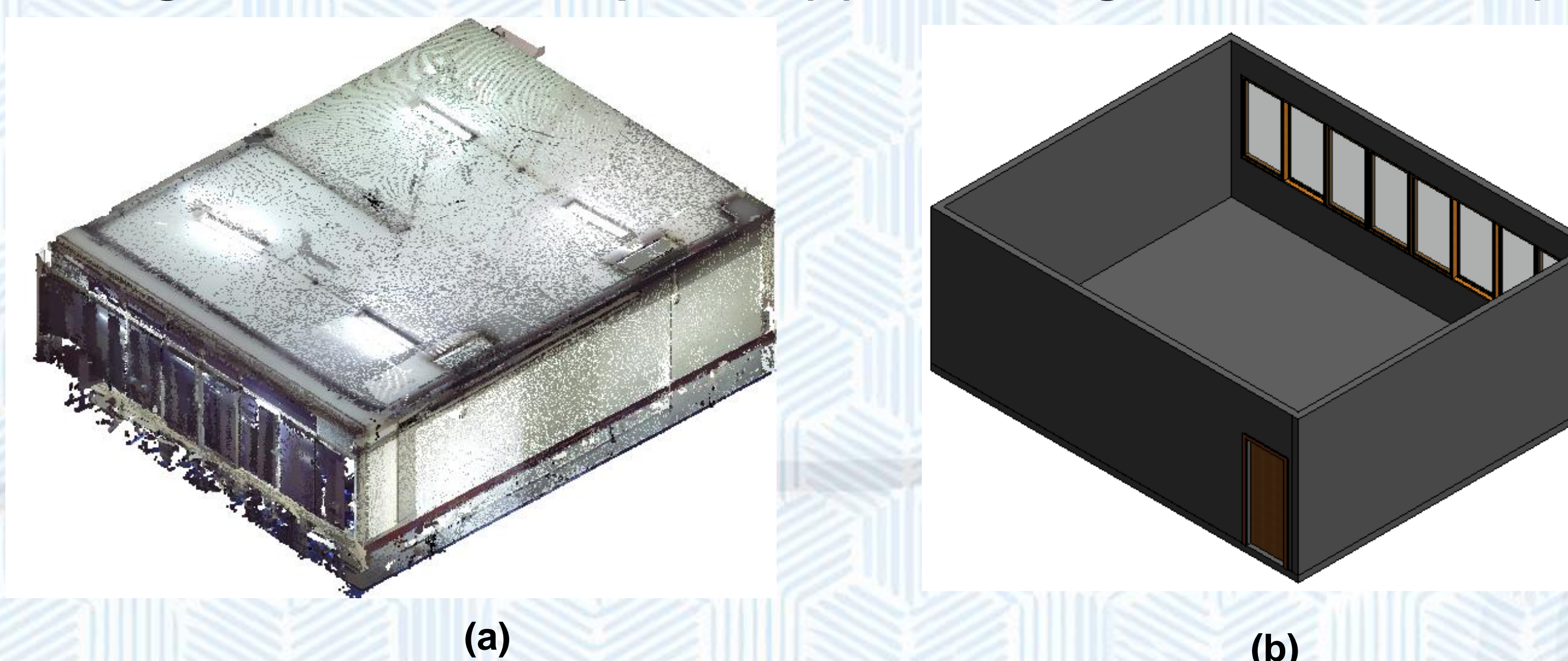
A inserção da Nuvem de Pontos no Revit é uma ação simples e não requer ajuste da escala, pois, a precisão do escaneamento auxilia a identificação das dimensões e localização dos elementos da construção.

Figura 1 – Processo envolvendo a geração de modelos “as built”



A primeira experimentação envolveu a modelagem da sala F301, utilizando famílias parametrizadas conforme as informações obtidas. Destaca-se que o maior esforço está na criação das famílias.

Figura 2 – Nuvem de pontos (a) e modelagem da sala F301 (b)



A segunda experimentação foi realizada por um grupo de alunos, também modelando a sala F301. O principal resultado reforça a maior dificuldade na parametrização das famílias.

O grupo também realizou o mesmo processo, baseando somente em uma planta do Autocad e medidas de altura dos elementos. O resultado apresentou uma maior dificuldade na modelagem com a utilização deste processo.

## CONCLUSÃO

As tecnologias utilizadas nesta pesquisa apresentam vantagens para a geração de modelos “as built” de construções. A interação destas tecnologias é importante para a autenticidade do ambiente modelado, acarretando em maior veracidade, rentabilidade e praticidade.

Este projeto buscou discutir o emprego destas tecnologias, demonstrando como o novo modelo de engenharia pode se tornar mais rentável, prático e com maior eficiência em contrapartida aos modelos tradicionais de construções e manutenções.

## REFERÊNCIAS

- BOSCHÉ F. Automated recognition of 3D CAD model objects in laser scans and calculation of as-built dimensions for dimensional compliance control in construction. *Advanced Engineering Informatics*, v. 24, n. 1, p. 107-118, 2010.
- GROETELAARS, N. J.; AMORIM, A. L. Um panorama sobre o uso de nuvens de pontos para criação de modelos BIM. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS, 2., 2012, Belém. Anais Belém: UFPA, 2012.
- SACKS, R. et al. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. 3. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2018.
- VOLK, R.; STENGEL, J.; SCHULTMANN, F. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings Literature review and future needs. *Automation in Construction*, v. 38. p. 109-127, mar. 2014.