



ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM

RETROFIT STUDY APPLIED IN THE PEDAGOGICAL PAVILION I OF THE INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS RIO VERDE-GO, USING BIM MODELING

Eduarda Ferreira de Paula¹, Michell Macedo Alves², Jorge Luis Akasaki³, Igor Soares dos Santos⁴, Bruna Oliveira Campos⁵, Idalci Cruvinel dos Reis⁶, Bacus de Oliveira Nahime⁷, Aniele Lacerda Moreira⁸, Pâmela Millena Kunan⁹

e331214

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1214>

RESUMO

Associada à preocupação com a crise energética e a sustentabilidade ambiental, a busca pela renovação e adaptação de edificações condenadas pela sua eficiência vem conquistando o mercado, se tratando do processo Retrofit, que visa manter a identidade do estabelecimento, mas adequando-o as condições estabelecidas da construção do futuro. Esta pesquisa visa desenvolver um projeto Retrofit, com auxílio da modelagem BIM, aplicada ao pavilhão pedagógico I do Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde-GO, com intuito de trazer melhorias acústicas, térmicas e energéticas para melhor desempenho e utilização dos integrantes do instituto, tornando o pavilhão sustentável, autossuficiente e modelo de construção do futuro.

PALAVRAS-CHAVE: Retrofit. Sustentabilidade. BIN

ABSTRACT

Associated with the concern with the energy crisis and environmental sustainability, the search for the renovation and adaptation of buildings condemned by its efficiency has been conquering the market, being the Retrofit process, which aims to maintain the identity of the establishment, but adapting it to the established conditions of the construction of the future. This research aims to develop a Retrofit project, with the aid of BIM modeling, applied to pedagogical pavilion I of the Federal Institute Goiano Campus Rio Verde-GO, in order to bring acoustic, thermal and energetic improvements for better performance and use of the members of the institute, making the pavilion sustainable, self-sufficient and model of construction of the future.

KEYWORDS: Retrofit. Sustainability. BIM

1 INTRODUÇÃO

O processo de *retrofit* vem sendo tema de estudos em âmbito mundial, onde destacam a importância desse tipo de estudo para se alcançar um bom desempenho energético economia de

¹ Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde – GO.

² Doutor em Engenharia de Estruturas pela Universidade de São Paulo. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

³ Doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela USP. Professor no Instituto Federal Goiano.

⁴ Mestrando em Engenharia Aplicada e Sustentabilidade pelo Instituto Federal Goiano.

⁵ Mestre em Engenharia Aplicada e Sustentabilidade pelo Instituto Federal Goiano.

⁶ Doutor em Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Paulista. Instituto Federal Goiano.

⁷ Doutor em Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Paulista. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano. Universidade de Rio Verde/UniRV.

⁸ Engenheira Civil pela UniRV - Universidade de Rio Verde, Especialista em Projeto, dimensionamento de estruturas e fundações pela UniRV. Mestranda em Engenharia Aplicada e Sustentabilidade pelo Instituto Federal Goiano.

⁹ Mestranda em Engenharia Aplicada e Sustentabilidade pelo Instituto Federal Goiano.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

energia e redução de emissões em edificações antigas. Considerando o grande número de estoque existente e o alto custo de demolição e reconstrução, é mais viável tecnicamente e financeiramente eficaz modernizar do que construir (HU *et al.*, 2021). Assim, esse conceito surgiu na construção civil, com a necessidade de readequar edificações antigas, aliado a escassez de espaço e ao reaproveitamento.

Portanto, o termo *retrofit*, usualmente utilizado na construção civil, se aplica ao processo de revitalização de edifícios com o enfoque na sustentabilidade e modernização dos ambientes, exemplificando o conceito, relata Barrientos e Qualharini (2004).

A norma brasileira, NBR 15575-1, 2021, define *retrofit* como a “remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas, através da incorporação de novas tecnologias e conceitos, normalmente visando à valorização do imóvel, mudança de uso, aumento da vida útil e eficiência operacional e energética”

De acordo com Sartori, 2018, o estoque de construções é responsável por 30% a 40% do consumo energético no mundo todo, resultando em maior emissão de carbono que o setor de transporte, assim, pensando na diminuição das emissões diretas e indiretas de carbono em no mínimo, 38% até 2050, o *retrofit* energético apresenta como solução para alcançar esse objetivo.

O BIM é definido como que um processo que abrange a criação e gerenciamento de projetos, onde integra dados multidisciplinares para produzir uma representação real em uma plataforma digital, abrangendo todo seu ciclo de vida, planejamento e design até a construção e operação da edificação (AUTODESK INC, 2021).

A modelagem BIM, se apresenta como uma ferramenta facilitadora no processo de caracterização e adequação da técnica do *retrofit*, que visa trazer melhorias para o pavilhão, com foco na construção do futuro, onde a edificação possa atingir o objetivo de ser autossustentável, trazendo assim benefícios econômicos, ambientais e sociais para o instituto para o meio ambiente, e para os usuários finais.

O objetivo geral do trabalho é elaborar um planejamento de *retrofit* para o pavilhão pedagógico I, uma edificação de uso educacional localizada no Instituto Federal Goiano – campus Rio Verde, abordando os objetivos específicos, que se caracteriza na elaboração do escopo utilizando a modelagem BIM, focado na edificação do futuro e na sustentabilidade, mantendo as características históricas da edificação, além de apresentar estudos de melhor desempenho energético, acústico e térmico, trazendo assim mais conforto a todos os usuários, realizar estudos de melhor desempenho energético da edificação, isolamento acústico e térmico.

Mediante a análise realizada no pavilhão, verificou-se a necessidade de fazer melhorias na edificação, assim como a preocupação mediante a sustentabilidade, além de adequar e tornar o pavilhão acessível em todas as modalidades necessárias. Estes aspectos foram os fatores motriz para o desenvolvimento desse trabalho, tendo em vista que o pavilhão está obsoleto e não adequado a acessibilidade, além de apresentar diversos problemas patológicos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se inicia em campo, sendo realizado um levantamento de todos os dados necessários para se desenvolver o projeto no *software* Autodesk Revit, que utiliza modelagem BIM, tendo sido realizado levantamento de dados para auxiliar nas escolhas dos métodos construtivos, a saber: incidência solar, temperatura em todos os ambientes, taxa de volume, patologias existentes e conferência das dimensões do edifício.

A edificação escolhida para a realização do presente trabalho foi sugerida pelos gestores da universidade por ser um dos mais antigos da instituição, e por este motivo necessitar de adequações e modernização.

A edificação em questão, atualmente é composta por sessenta e oito ambientes, incluindo área verde e circulação, sendo mais de 3000m² de área construída. Ela possui uma falha mensurável, que é a falta de acessibilidade das salas, um fator decadente atualmente, portanto a melhoria de qualidade de vida do usuário é o objetivo mais significativo das intervenções tecnológicas.

Desta forma, o projeto visa desenvolver e elaborar um estudo de retrofit interligado à sustentabilidade, ao se destacar os valores culturais e a reutilização do que já está construído, poupando recursos e energia. Segundo Delgado (*apud* LIMA; BRAGANÇA; MATEUS, 2012), a reabilitação tem que ser entendida como a oportunidade de promover a sustentabilidade ambiental, já que pode unir a preservação do patrimônio, a atualização das condições de funcionamento e conforto, e a melhoria do desempenho ambiental.

2.1 DIAGNÓSTICO PARA REABILITAÇÃO DO PAVILHÃO

A primeira etapa do estudo foi a realização de medidas e locação do estabelecimento, para realizarmos a conferência do projeto existente do AutoCad, e repassá-lo para o *software* de projeto com tecnologia BIM (*REVIT*). Assim como demonstra na Figura 1.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan



Figura 1 Projeto Pavilhão Pedagógico I Auto Cad. Fonte: Acervo Instituição de Ensino.

A figura 1 é o projeto que se encontra no acervo da instituição, revisado e conferido as métricas, o projeto foi repassado para o Revit, já com as alterações vigentes existentes, e as que foram abordadas nesse estudo.

Juntamente com o levantamento métrico foi realizado um levantamento fotográfico, e análise diagnóstica visual, catalogando assim todos os ambientes e apontando as falhas em cada sala analisada, com o objetivo de apontar as falhas construtivas e quais elementos precisariam ser restaurados e adequados a acessibilidade.

As imagens abaixo fazem referências as salas da Figura 1, e podem ser observadas pelas letras marcadas na Fig. 1, que é correspondente a cada imagem da Fig.2.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan



Figura 2 _a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, Patologias e análises verificadas no pavilhão. Fonte: Autor.

Na figura 2, podemos observar as principais patologias e considerações visíveis do pavilhão, exemplificando:

Fig. a) e b) Falta de acessibilidade;



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

- Fig. c) e d)** Deslocamento dos diferentes pisos que há no pavilhão;
- Fig. d) e f)** Deslocamento da pintura, infiltração nas paredes e a perda de aderência das pinturas;
- Fig. g) e h)** Falta de padronização nas esquadrias; além da estética desfavorável;
- Fig. i) e j)** Fachada obsoleta e sem caracterização, na imagem pode observar que as telhas estão muito desgastadas;
- Fig. k) e l)** Pátio em desuso e inaproveitamento de espaço.

Lembrando que as mesmas imagens foram realçadas em qual local as fotos foram tiradas no pavilhão em estudo, podendo observar sua locação na Fig.1.

As citações acima foram os pontos de mais relevância diagnosticados visivelmente, lembrando que o levantamento fotográfico foi realizado nas 68 salas, e em todas obteve-se algum diagnóstico a ser considerado para melhorias, portanto para a base de análise e estudo, foram trazidos apenas alguns exemplos para se exaltar a necessidade de cada ponto diagnosticado.

Juntamente com a vistoria foram realizadas medições de ruído, iluminância e temperatura mediante os equipamentos de decibelímetro digital portátil ITDEC-4000, luxímetro digital modelo ICEL LD-800 e câmera termográfica Fluke TiS60+76800, respectivamente.

Desta forma tivemos uma base de dados referente às temperaturas e luminâncias das salas de aulas, concluindo a necessidade de reformular a climatização e iluminação de todo o pavilhão.

Diante do exposto, após a coleta de dados, enaltecendo as patologias e necessidades para melhor conforto, durabilidade, sustentabilidade do pavilhão, elaborou pontos estratégicos para realizar o Retrofit no mesmo.

Sendo assim, toda a equipe de pesquisa e engenharia juntamente com a gestão da faculdade, foram estabelecidas metodologias de aplicabilidade, no pavilhão, entre estes recursos sugeridos estão, os pontos principais para se desenvolver o Retrofit:

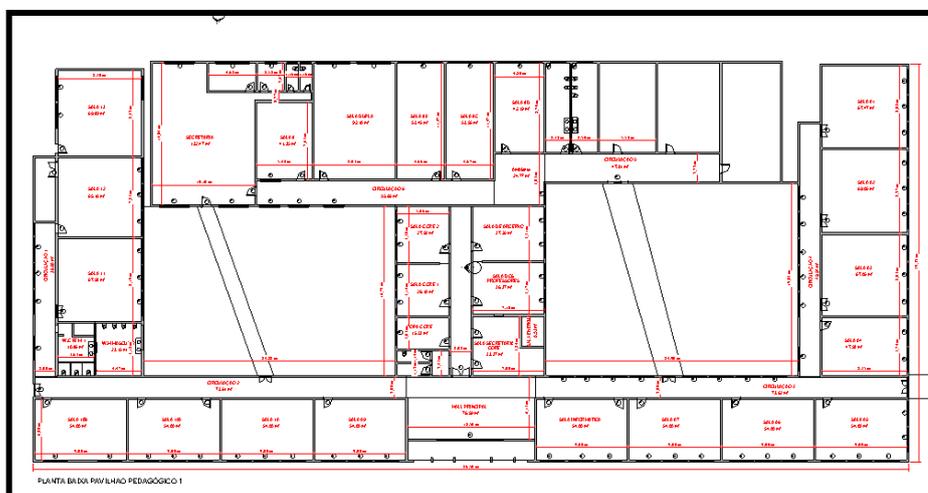
- Acessibilidade em todas as salas de aula;
- Troca de todo o piso do pavilhão;
- Adaptação de salas híbridas, EAD e presencial;
- Melhoria na ventilação e luz natural;
- Instalação de brises na fachada, para melhorar a incidência solar;
- Trocar todo o sistema de refrigeração, para uma alternativa renovável e moderna;
- Adequação de ventilação nos corredores de circulação com ajuda de cobogós fabricado com material reciclado;
- Utilização dos materiais desenvolvidos no laboratório da faculdade, como o piso drenante;
- Aplicar a metodologia de construção enxuta;



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

- Desenvolver o projeto e adequar os recursos para que o estabelecimento se encaixe na 'construção do futuro' e seja autossustentável;
- Instalar meios de energias renováveis, entre outros.;
- Adequar os pátios para se tornar um lugar sociável entre os alunos;
- No pátio principal construir uma sala de convivência 24 horas;
- Colocar os banheiros em lugar estratégico, lembrando sempre de se adequar a NBR 9050 de acessibilidade;
- Melhorar o tráfego e circulação de pessoas entre todo o pavilhão;
- Colocar mais um acesso ao prédio pelo estacionamento do fundo;
- Otimizar a fachada principal do pavilhão.



2.2 PLANTA BAIXA DESENVOLVIDA EM METODOLOGIA BIM

Com base no levantamento realizado com a equipe da diretoria do ensino e as ponderações a serem analisadas, desenvolveu-se o processo de revitalização do projeto arquitetônico do pavilhão, adicionando ao projeto o escopo das exigências sugeridas.

O projeto foi todo desenvolvido na plataforma BIM, através do *software* desenvolvido pela Autodesk, *software* de projeto com tecnologia BIM. Foram avaliados e ponderados todos os pontos apresentados, sendo assim o escopo do projeto foi pensado e desenvolvido para cumprir todas as exigências citadas acima no item 2.1.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

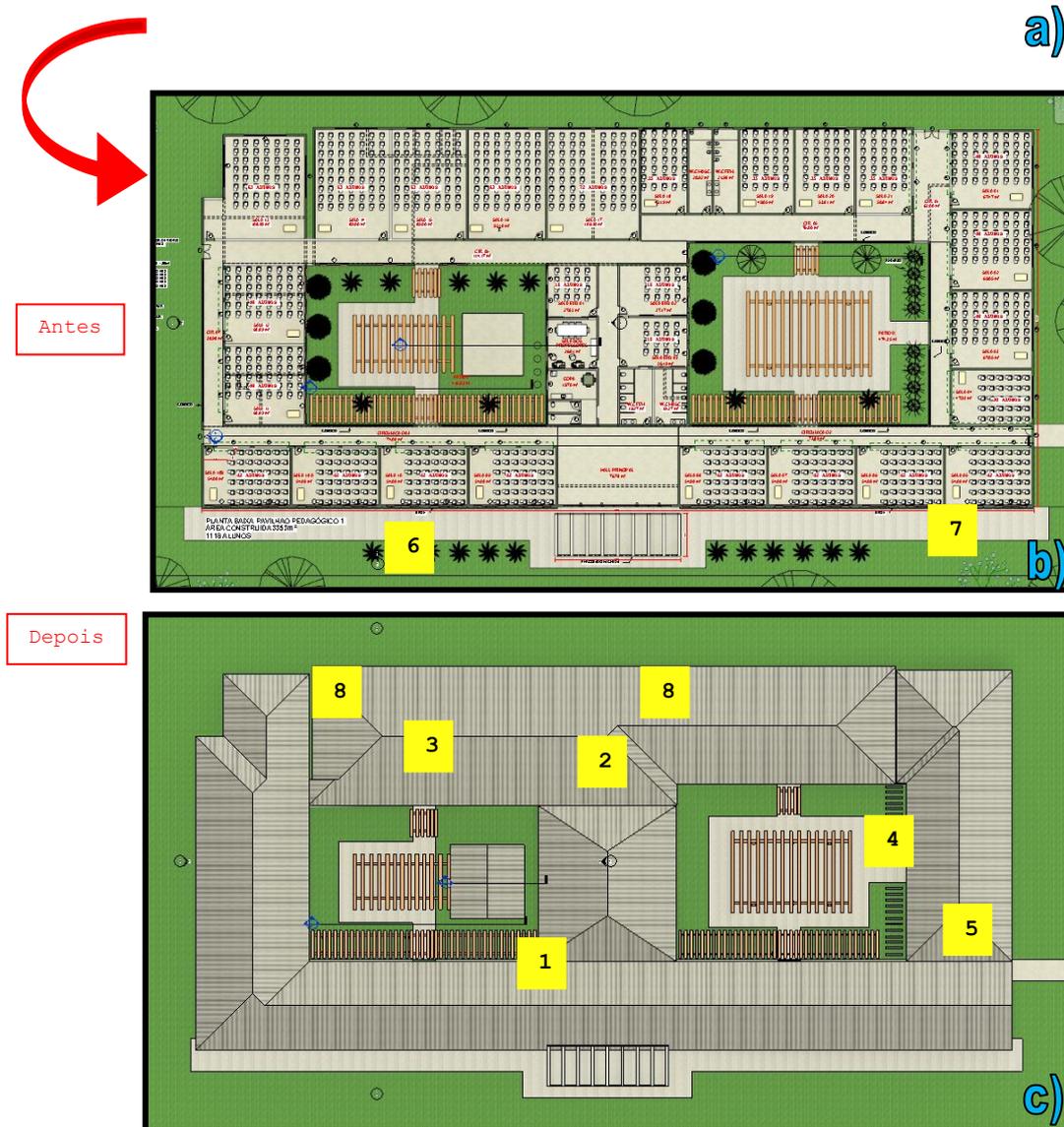


Figura 3 a, b, c, Projeto desenvolvido no REVIT. Fonte: Autor.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

A Figura 3 é o projeto desenvolvido no *software* de projeto com tecnologia BIM, sendo a Fig. 3 a) Projeto Real de como o pavilhão se encontra na data de hoje (antes), e a Fig. 3 b) e c) Como o pavilhão ficou após o desenvolvimento e estruturação de todos os pontos levantados acima. (Depois)

A Fig.3 a) aponta os principais pontos levantados pela equipe para realizar o retrofit, de acordo com o escopo e visualizado no projeto, de acordo com a numeração apontada na imagem, segue sua especificação:

- 1 – Hall de entrada moderno, enfatizando a caracterização histórico do pavilhão e auxiliando no sombreamento da fachada;
- 2- Demonstração das três salas híbridas, que foram desenvolvidas para equipar as aulas EAD e presencial em até quinze alunos;
- 3- O corredor de circulação que liga internamente o pavilhão, foi desenvolvido ambientes para uso contínuo de alunos, com uma sala de convivência 24 horas, e um pátio aconchegante e arborizado;
- 4- Nos corredores entre as salas de aula e o pátio de convivência, foi elaborado no projeto, uma ventilação natural com utilização de cobogós, com o mesmo design do brise da fachada, para assim auxiliar na temperatura e iluminação ambiente;
- 5- Na fachada frontal, foi proposto em toda ela, a aplicação de um brise nas salas para auxiliar a incidência solar, diminuindo assim a temperatura ambiente dentro das salas de aulas;
- 6 – Alteração na sala, com desmembramento do banheiro isolado existente, e a construção da divisória, para se ter duas salas mais amplas;
- 7 – Abertura de uma entrada para o estacionamento do fundo, para melhor comodidade;
- 8 – Adaptar as áreas de conexões do pavilhão, transformando em um ambiente sociável e confortável para permanência entre os intervalos de aula.

Alguns pontos diagnosticados, como a troca de todo o piso para Piso Granitina, assim como a troca do telhado e melhorias na climatização, a otimização de todas as esquadrias padronizando todo o pavilhão, que não pode ser observada na figura acima, é uma característica que será abordada no levantamento de material e no projeto de planejamento.

O projeto final apresentado a instituição de ensino conta com:

- Um pavilhão com capacidade para atender 1118 alunos;
- Uma área de 3353m²;
- 23 salas comuns com suporte entre 35 e 72 alunos;
- 3 salas híbridas, (EAD), com capacidade de 16 alunos;
- 1 sala de professor;
- 1 copa;



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

- 3 banheiros femininos com sanitário e lavatório PNE, cumprindo as exigências da NBR 9050;
- 3 banheiros masculinos com sanitário e lavatório PNE, cumprindo as exigências da NBR 9050.

Com o novo projeto serão ofertadas 5 salas de aula a mais no pavilhão, o que totaliza um aumento de 18% em salas, se comparado com a realidade atual, tendo ainda a capacidade e estrutura para atender os alunos EAD.

2.2 MODELO VIRTUAL NO REVIT

Em vista desta realidade, o uso mais racional dos materiais empregados nas obras, da mão de obra e a diminuição dos retrabalhos tornam-se ainda mais importante para as empresas no setor da construção, e a tecnologia BIM pode vir a ajudar no alcance destes objetivos (EASTMAN, 2014). A Modelagem da Informação da Construção (em inglês, *Building Information Modeling* – BIM) é um dos desenvolvimentos mais promissores do setor de arquitetura, engenharia e construção. Esta tecnologia permite a elaboração de um modelo virtual preciso da edificação, contendo a geometria exata e os dados necessários para dar suporte à construção, fabricação, e ao fornecimento dos insumos necessários à obra (EASTMAN, 2014)

De acordo com Costa (2013), o BIM pode ser visto como um instrumental capaz de reduzir o tempo gasto em projeto, tanto na elaboração inicial quanto nos retrabalhos, devido a possibilidade de detectar as interferências desde o início de sua elaboração, facilitando correções em desenhos finais. Mesmo após a finalização dos projetos, o BIM economiza significativamente o tempo de trabalho nas etapas de 20 orçamentos, devido à geração automática de quantitativos, no gerenciamento das etapas de construção e organização do canteiro de obras.

Para auxiliar no desenvolvimento do trabalho, foi utilizado a Plataforma BIM, por meio do *software* de projeto, para a formação da modelagem 3D do projeto desenvolvido, facilitando assim para melhor entendimento do escopo proposto, além de auxiliar nas caracterizações específicas estabelecidas.

Segue imagens ilustrativas do projeto desenvolvido, com imagem do ANTES e DEPOIS, de realizado o RETROFIT.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

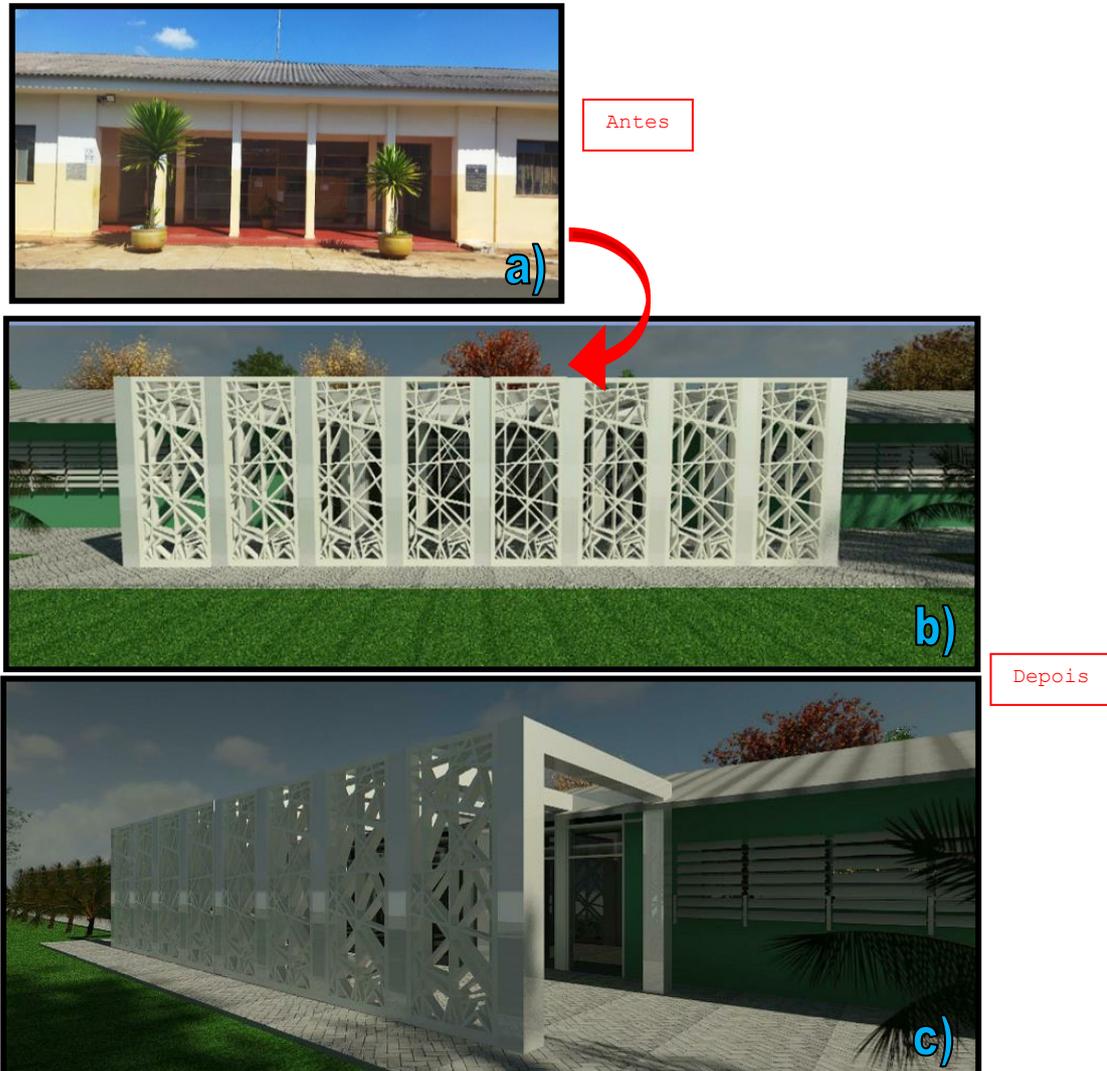


Figura 4 a) Fachada Antes b) c) Render *software* de projeto com tecnologia BIM Fachada Depois. Fonte: Autor.

Na Fig. 4b) e 4c) podemos observar a fachada renderizada e modernizada desenvolvida para o pavilhão, em que a mesma teve enfoque de preservar as características históricas do mesmo. A fachada vem trazendo modernidade e um aditivo facilitador de sombreamento, com o pergolado.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

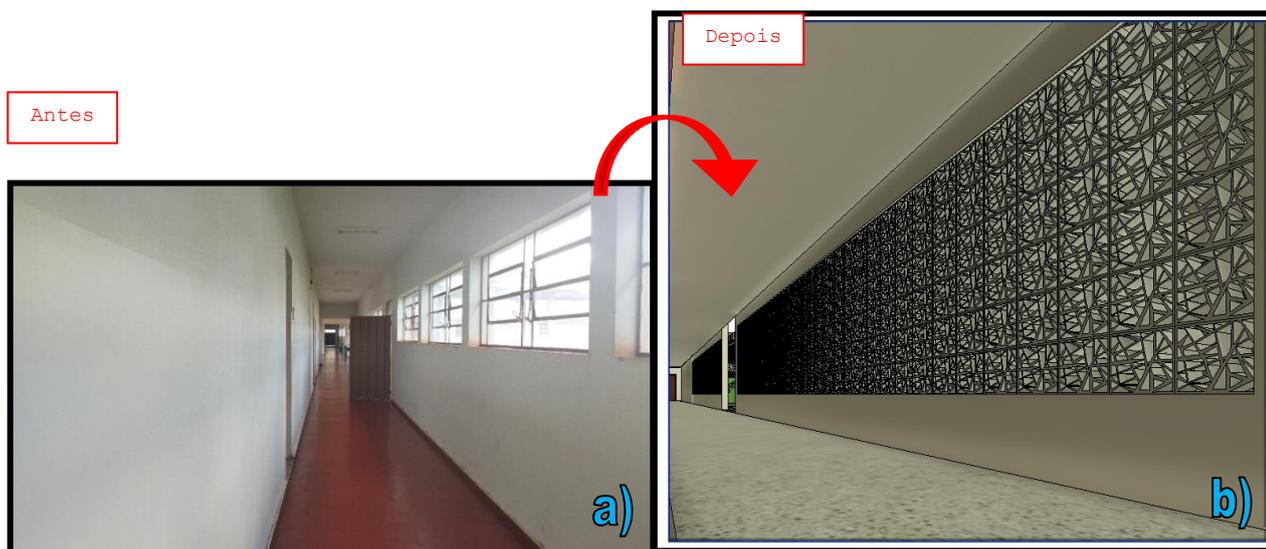


Figura 5 a) Corredor Antes b) c) Render *software* de projeto com tecnologia BIM Corredor Depois. Fonte: Autor.

Na Fig.5b) pode-se observar a ilustração dos cobogós com o mesmo design da fachada em que foram propostos, como já mencionado, para auxiliar na ventilação e iluminação natural. Na imagem pode-se visualizar o piso de Granitina proposto para todo o pavilhão. A Figura exemplifica um corredor, mas a proposta pode ser visualizada na planta baixa nos dois corredores principais.

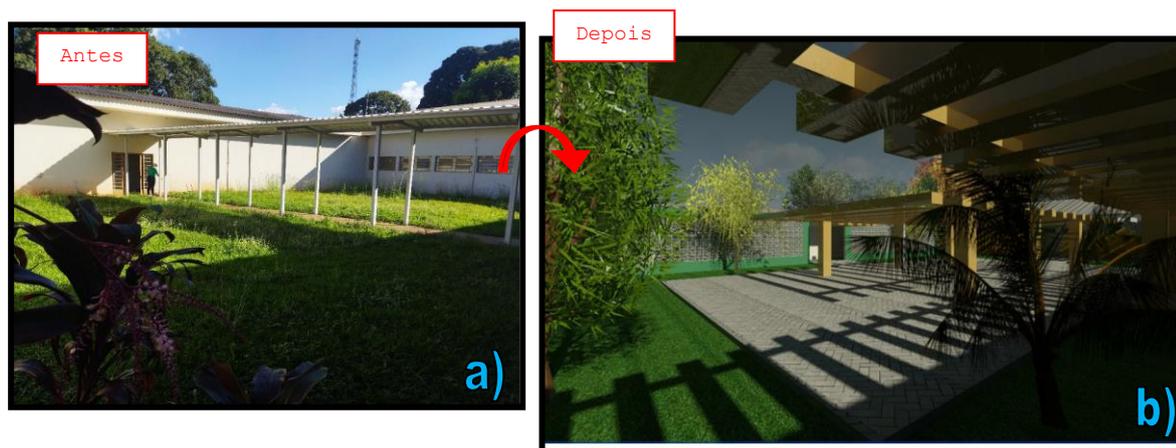


Figura 6 a) Pátio Antes b) c) Render *software* de projeto com tecnologia BIM pátio Depois. Fonte: Autor.

Na Fig.6b) pela imagem renderizada, pode-se verificar os pergolados e arborização proposta no pátio de convivência, trazendo vida e aconchego para um momento de descanso, o mesmo padrão se considera para os dois pátios que existem no pavilhão.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan



Figura 7 a) Fachada Estendida Antes b) c) Render REVIT Fachada Estendida Depois. Fonte: Autor.

Na Fig.7b), pode-se observar o brise da fachada frontal que foi mencionado, para auxiliar na diminuição de incidência solar nas salas de aulas, o modelo será disposto em toda a fachada cobrindo todas as janelas.

Nessa etapa da pesquisa foram trazidas algumas figuras chave, que demonstrariam pelo Render os aspectos trabalhados com o Retrofit, com a modelagem 3D da ferramenta *software* de projeto com tecnologia BIM, é uma facilitadora de visualização, trazendo assim mais informação e auxiliando no desenvolvimento do projeto.

Nessa etapa foi desenvolvido o projeto arquitetônico com auxílio do *software* de projeto com tecnologia BIM, mas a pesquisa se estende para projetos futuros, a saber: a modelagem hidráulica, elétrica, e de planejamento, com *softwares* que abrangem da Plataforma BIM.

Nas modelagens posteriores será possível visualizar de maneira mais clara, a aplicação de energia renovável e metodologias construtivas de uma edificação do futuro, usando demais ferramentas do BIM, como Naviswork, Revit MEP, QiElétrico, QiHidrossanitário, entre outros.

Os projetos têm o intuito de mostrar a revitalização ocasionada pelo Retrofit, seja o arquitetônico, que traz metodologias estéticas de amenização, quanto os projetos complementares que trazem soluções eficientes e permanentes.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depreende-se com estudo realizado, a importância que o método *retrofit* está tendo na revitalização dos estoques de construções antigas, que são responsáveis por cerca de 30% de emissão de gás carbono. O *retrofit* apresenta hoje, como uma metodologia, para desenvolver nas edificações condenadas, recursos e métodos renováveis e sustentáveis, fazendo com que ele se torne uma construção eficiente e responsável.

O projeto arquitetônico do pavilhão pedagógico I do Instituto Goiano Rio Verde, desenvolvido na plataforma BIM, é apenas a primeira etapa de um estudo extenso para aplicar o *retrofit*. Nessa etapa foi possível visualizar que o projeto do prédio proporcionou acessibilidade, e também se desenvolveu toda a estética da fachada, aberturas de vãos, corredores de ligação, pensando em aproveitar o máximo de luz e ventilação natural, diminuindo assim os gastos energéticos.

No final de estudo, o objetivo principal é que a edificação do pavilhão se torne referência em edificação do futuro, sendo sustentável e autossuficiente. Portanto, podemos concluir que todas as etapas para o desenvolvimento desse escopo do *retrofit*, são de suma importância, visto que no final todos esses métodos aplicados serão uma soma para tornar o edifício sustentável.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575 – 1**: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ANBT, 2021.

AUTODESK INC. **Design and build with BIM Building Information Modeling**. [S. l.]: Autodesk, 2021. Disponível em: <https://www.autodesk.com/industry/aec/bim>. Acesso em: fev. 2022.

BARRIENTOS, M. I. G. G.; QUALHARINI, E. L. Retrofit de construções: metodologia de avaliação. *In: I Conferencia Latino-Americana de Construção Sustentável*. São Paulo, 2004.

COSTA, Eveline Nunes. **Avaliação da metodologia BIM para a compatibilização de projetos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

EASTMAN, Chuck; TEICHOLZ, Paul; SACKS, Rafael; LISTON, Kathleen. **Manual de BIM**: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014.

HU, Xinyi et al. Active-passive combined energy-efficient retrofit of rural residence with non-benchmarked construction: a case study in Shandong province, China. **Energy Reports**, v. 7, p. 1360-1373, nov. 2021. ISSN 2352-4847. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484721001438>. Acesso em: jan. 2022.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ESTUDO RETROFIT APLICADO NO PAVILHÃO PEDAGÓGICO I DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS RIO VERDE-GO, UTILIZANDO MODELAGEM BIM
Eduarda Ferreira de Paula, Michell Macedo Alves, Jorge Luis Akasaki, Igor Soares dos Santos, Bruna Oliveira Campos,
Idalci Cruvinel dos Reis, Bacus de Oliveira Nahime, Aniele Lacerda Moreira, Pâmela Millena Kunan

LIMA, F.; BRAGANÇA, L.; MATEUS, R.; Edifícios antigos: reabilitação low cost. *In: Comunicação a Conferências Nacionais 2012*, Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2012.

SARTORI, Thais Gonçalves. **Medidas de retrofit em edifícios típicos existentes de um bairro: desempenho e avaliação do ciclo de vida energético**. 2018Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico, Vitória, 2018.