

## Protótipo de plataforma para utilização de modelos BIM em manutenções prediais

**Alunos:** Alexandre Siqueira Jr. | Guilherme A. Menoita | Letícia L. Araujo | Nathalia Longo | Vinícius S. Jarosi

[uniealejunior@fei.edu.br](mailto:uniealejunior@fei.edu.br) | [gui\\_menoita@hotmail.com](mailto:gui_menoita@hotmail.com) | [leticia.lopesaraujo@hotmail.com](mailto:leticia.lopesaraujo@hotmail.com) | [nathlongo@gmail.com](mailto:nathlongo@gmail.com) | [vinijaarosi@gmail.com](mailto:vinijaarosi@gmail.com)

**Orientador:** Prof. Dr. Rafael Barreto Castelo da Cruz

[rafaelcastelo@fei.edu.br](mailto:rafaelcastelo@fei.edu.br)

### Introdução

O setor da construção civil é um dos segmentos mais pressionados a adotar tendências tecnológicas e sustentáveis a fim de reduzir os impactos para a sociedade e o meio ambiente, além de aumentar a eficiência e produtividade da obra.

Uma inovação em tecnologia que está presente e em alta nas obras prediais da construção civil é o sistema BIM (*Building Information Modeling*).

BIM se define como método capaz gerar uma base de dados a serem utilizados em qualquer etapa da vida útil do empreendimento, seja antes, durante ou após a construção.

Segundo o SINAECO, no ano de 2018, 9,2% das empresas do setor de construção no Brasil utilizavam o BIM em suas rotinas de trabalho e, até o ano de 2024, 50% do PIB da construção civil atuará com a metodologia BIM. A tecnologia BIM nos Estados Unidos cresceu de 28% para 71% durante os anos de 2007 e 2012, assim como no Reino Unido, que manteve uma porcentagem ainda maior que os EUA, sendo um país com uma iniciativa de cumprir a meta de ser o líder mundial na utilização do sistema BIM

### Objetivo

Diante das barreiras encontradas para conservação de edificações, bem como a realização de manutenções eficientes, foi desenvolvido um protótipo de plataforma baseado na tecnologia BIM, utilizando os conceitos de dimensões 6D e 7D, se beneficiando da consolidação de diferentes projetos de engenharia em uma única ferramenta prática e eficiente.

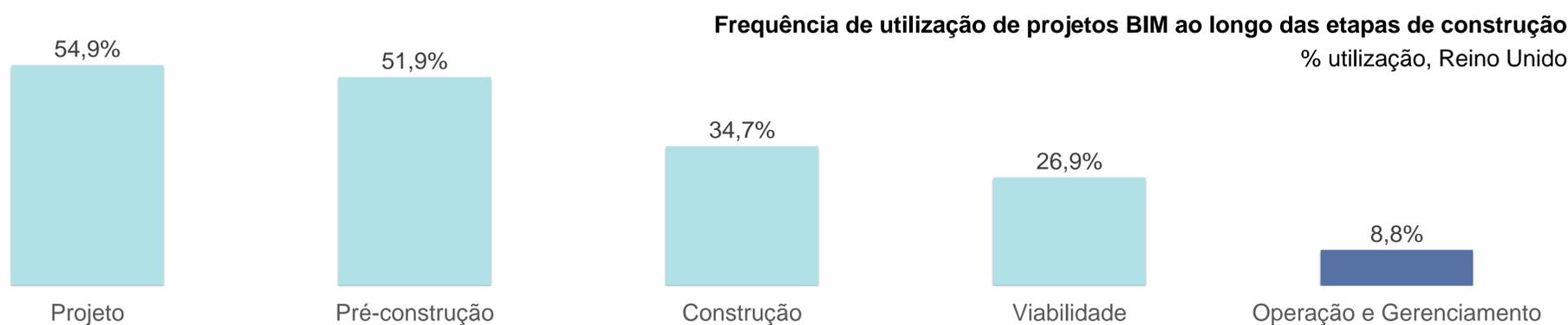
Partindo de uma modelagem arquitetônica em Revit acompanhada das instalações com equipamentos de ar-condicionado, buscou-se o desenvolvimento de uma aplicação que faça a interface entre um eventual técnico de manutenção e as informações do modelo BIM, trazendo as informações do equipamento em questão.

Após, as informações poderão ser atualizadas dentro do próprio aplicativo pelo dispositivo do técnico, conforme novos reparos sejam executados, sendo posteriormente atualizadas no modelo BIM de origem, sem a necessidade do usuário abrir a modelagem para alterar os valores dos parâmetros.

### BIM para Manutenção

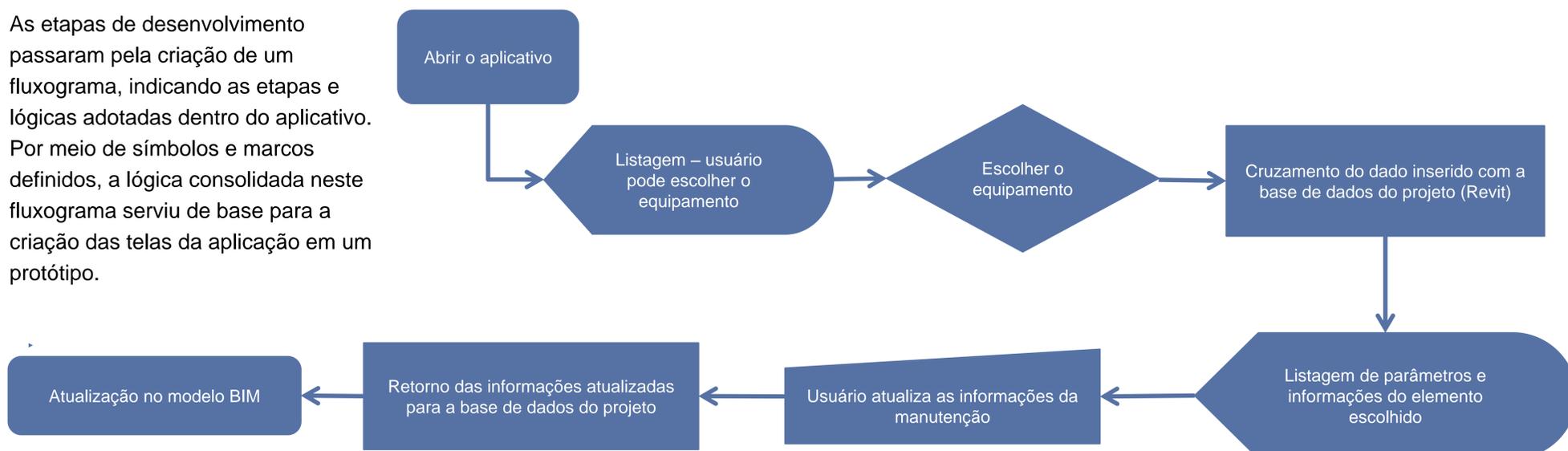
Para um edifício, a etapa de operação corresponde à sua maior parcela de vida útil, e ainda assim, as informações utilizadas na etapa de construção nem sempre são repassadas integralmente às equipes de operação e manutenção.

Em estudo realizado no Reino Unido observou-se que a utilização de projetos aplicando a metodologia BIM decaiu ao longo das fases de um empreendimento, onde foi percebido que a metodologia era amplamente utilizada nas etapas de projeto, em cerca de 54,9% das obras analisadas, porém, ao alcançar as etapas de operação e gerenciamento, a porcentagem decrescia para valor inferior a 9%.



### Proposta

As etapas de desenvolvimento passaram pela criação de um fluxograma, indicando as etapas e lógicas adotadas dentro do aplicativo. Por meio de símbolos e marcos definidos, a lógica consolidada neste fluxograma serviu de base para a criação das telas da aplicação em um protótipo.



## Protótipo de plataforma para utilização de modelos BIM em manutenções prediais

Alunos: Alexandre Siqueira Jr. | Guilherme A. Menoita | Letícia L. Araujo | Nathalia Longo | Vinícius S. Jarosi

[uniealejunior@fei.edu.br](mailto:uniealejunior@fei.edu.br) | [gui\\_menoita@hotmail.com](mailto:gui_menoita@hotmail.com) | [leticia.lopesaraujo@hotmail.com](mailto:leticia.lopesaraujo@hotmail.com) | [nathlongo@gmail.com](mailto:nathlongo@gmail.com) | [vinijaarosi@gmail.com](mailto:vinijaarosi@gmail.com)

Orientador: Prof. Dr. Rafael Barreto Castelo da Cruz

[rafaelcastelo@fei.edu.br](mailto:rafaelcastelo@fei.edu.br)

### Resultado de protótipo

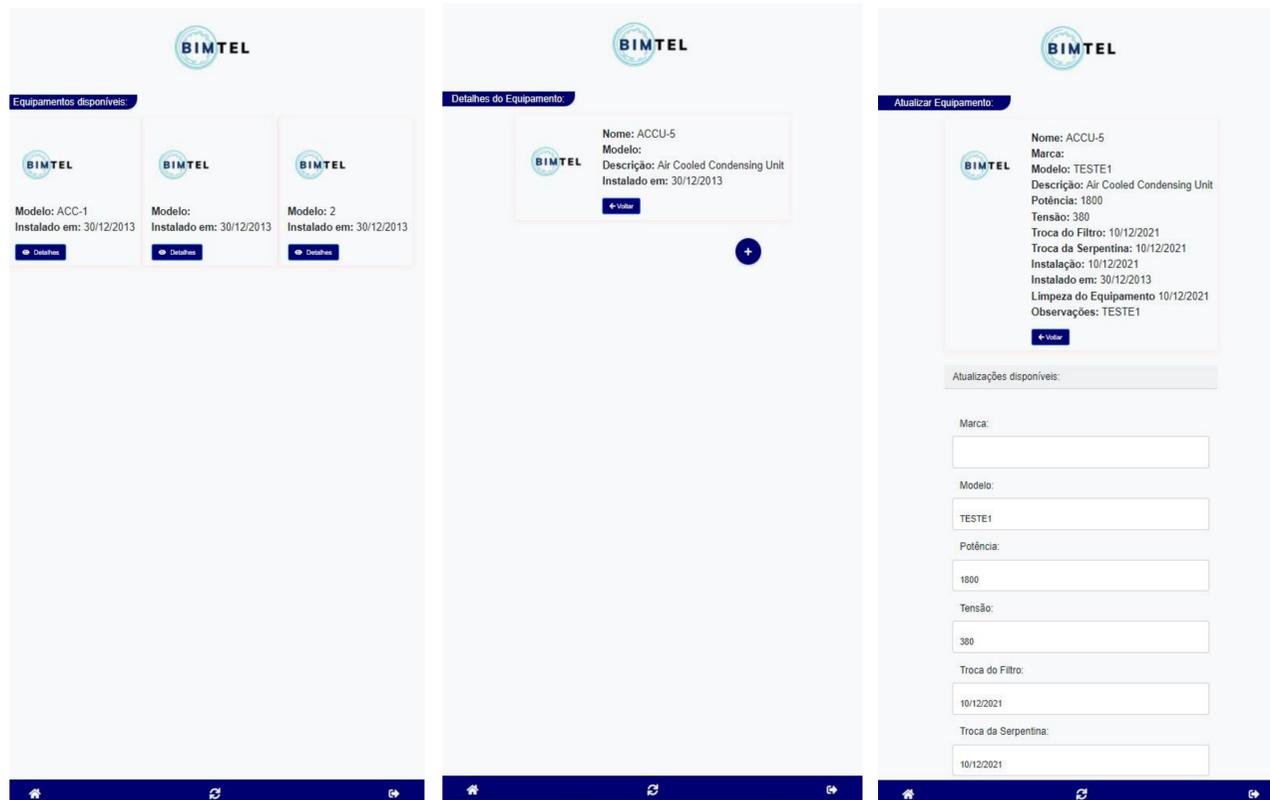
#### Front-end

O *front-end* foi programado pela linguagem HTML a partir do pré-desenvolvimento das telas por meio do programa Ninja Mock.

O protótipo é composto por um conjunto de três telas, que funcionam em sequência. A primeira tela consiste na apresentação de todos os equipamentos de ar condicionado que o projeto possui, onde o aplicativo busca automaticamente todos os equipamentos que estão modelados e detalhados no projeto.

Na Tela 2 do aplicativo, o equipamento escolhido é exibido. Nesta tela, o usuário encontra mais informações à respeito do equipamento, em adição àquelas que estavam exibidas na Tela 1.

Já na terceira e última tela do aplicativo, a Tela 3, temos a visualização dos parâmetros pertinente à manutenção adicionados na modelagem. Além disso, é permitido a alteração dos valores dos parâmetros caso alguma manutenção seja realizada. Essas alterações, feitas pelo aplicativo atualizam automaticamente os valores do banco de dados, sendo possível a atualização no projeto real apenas com a sincronização com o plug-in Revit DB Link.



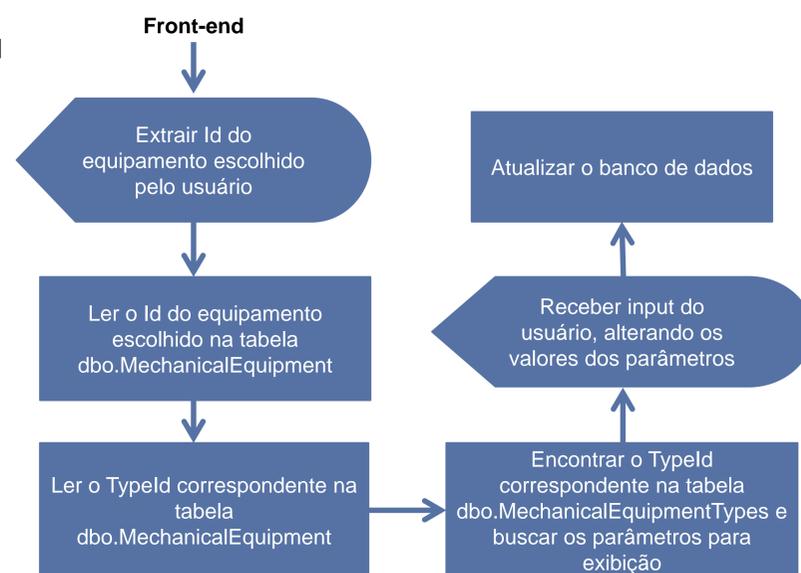
#### Back-end

Além do desenvolvimento da interface com o usuário, um aplicativo não pode ser considerado desenvolvido por completo sem a sua espinha dorsal, ou o back-end, que atua de maneira a manipular os dados visualizados e inseridos pelo usuário. Para a aplicação Bimtel, o back-end foi desenvolvido baseado em linguagem PHP, passando pela conexão com o banco de dados no SQL Server, consulta das informações do projeto e posterior alteração com os novos valores de parâmetros digitados pelo usuário

#### Bancos de Dados

Com o objetivo de reunir os parâmetros editados e alterá-los, foi necessário exportar as informações do projeto, de forma a criar um banco de dados. Para tal, foi utilizado o plug-in Revit DB Link, nativo do Revit, conforme mostra ao lado. Este plug-in (ou API) possibilita a exportação das informações de um projeto .rvt na forma de diversas tabelas, a serem compiladas em um banco de dados.

#### Fluxograma de interação entre Revit, SQL Server e aplicação desenvolvida Bimtel



#### Conclusão

Dada a validação do mecanismo e funcionalidade do aplicativo, ilustra-se o começo de um Sistema Interativos para Gestão de Manutenção Predial utilizando dados de uma modelagem em BIM.

Com o desenvolvimento da aplicação Bimtel, foi possível compreender melhor o valor e a riqueza das informações que uma modelagem BIM carrega consigo. Mesmo assumindo um ambiente reduzido com relação a quantidade de equipamentos e parâmetros, não é difícil de se imaginar o potencial de abrangência para ideias futuras, expandindo o mecanismo para todos os diversos tipos de equipamentos e elementos presentes em uma edificação, como luminárias, janelas, portas e até mesmo revestimentos.

Para próximos trabalhos, pensa-se na vinculação do Bimtel à manutenções preventivas, explorando de maneira mais eficiente a capacidade de otimização da aplicação.

Estima-se que com maior afinidade com ferramentas de programação, melhor tratamento de uma modelagem BIM e entendimento das necessidades de um potencial cliente, os limites de um produto completo a ser desenvolvido fica somente definido pelo orçamento, tempo e qualidade desejada.