

PLATAFORMA *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM): EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS EM PROJETOS HIDROSSANITÁRIOS

PLATFORM *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM): QUANTITATIVE EXTRACTION IN HYDRO-SANITARY PROJECTS

Tiago Augusto De Souza Silva[□]

Tácylla Ceci Freitas^{□□}

RESUMO

Atualmente, existe no mercado softwares de modelagem de edificações e desenvolvimento de projetos. Tudo isso ocorreu graças a metodologia BIM: um conjunto de programas tecnológicos que se interligam agilizando e aprimorando o desenvolvimento, detalhamento e execuções de projetos. O presente estudo, visou a utilização do BIM no setor de projetos hidráulicos, buscando um melhor detalhamento, como também a quantificação de materiais a serem utilizados na edificação. A ferramenta BIM utilizada foi o Revit, logo através dele, pôde-se desenvolver um projeto arquitetônico e hidrossanitário, de maneira compatibilizada. Em seguida extraiu-se de forma simples e rápida os acessórios e total de tubulação do projeto de água fria. É válido mencionar que o Revit calcula as vazões das tubulações. O trabalho em questão tem por objetivo apresentar um estudo sobre o uso da inteligência BIM, na extração de quantitativos em projetos de instalações hidrossanitárias em uma construção unifamiliar. Concluiu-se, que o uso do BIM se faz necessário na execuções dos projetos, pois há o aumento na praticidade e assertividade da extração de quantitativos do projeto hidráulico, demonstrando ser uma ferramenta valiosa para o setor da engenharia, no ganho de tempo e na qualidade do serviço que vai ser executado. Verificou-se também, que a plataforma BIM apresenta-se muito mais ágil na execução do objetivo do trabalho, quando comparada ao software tradicional AutoCAD.

Palavras-chave: BIM; Projeto hidráulico; Revit; Extração de quantitativos.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da construção civil, houve também inovação em tecnologias para projetos, produzindo um novo modelo de representação dos empreendimentos a serem construídos. Uma dessas inovações é o *BIM (Building Information Modeling)*: nova ferramenta tecnológica, que proporciona maior praticidade e coerência nas operações construtivas.

No Brasil, existem diversos problemas na eficiência das obras, que por muitas vezes, estão relacionados a erros em seus projetos. Esses erros podem ocorrer pela falta de compatibilização entre as disciplinas que compõem o empreendimento. A fim de minimizar tais problemas, deve-se adotar o processo de compatibilização ainda na fase de projeto, utilizando o BIM (PINHO, 2016).

Segundo Campestrini (2015), o *BIM* é um novo modelo para a realização e execução de empreendimentos, reunindo todas as etapas que integram o ciclo de vida de uma edificação. A partir do *BIM*, é possível construir um modelo virtual da edificação, contendo os dados precisos relacionados a geometria e as informações necessárias para construção do edifício e fabricação de componentes (EASTMAN, et al., 2008).

Graças ao *BIM*, é possível gerar cortes, plantas, compatibilização espacial, memoriais de especificações de materiais e acabamentos, quantitativo de materiais, soluções de revestimentos, além de várias outras funções (CAMPESTRINI, et al., 2015). Todas essas possibilidades podem ser conferidas para os diferentes tipos de projetos, como por exemplo: o projeto arquitetônico, o projeto estrutural, o projeto elétrico, o projeto hidrossanitário, entre outros.

O projeto hidrossanitário de uma edificação compreende os sistemas de distribuição de água e recolhimento dos esgotos. Esse projeto possui propriedades particulares, possuindo vários subsistemas, elementos e equipamentos integrantes. A extração correta dos quantitativos e a locação precisa dos elementos desse projeto minimizará possíveis erros na sua fase de execução.

Atualmente, é possível utilizar a plataforma *BIM* através do *Revit* e *Revit MEP (Mechanical, Electrical and Plumbing)* para extração de quantitativos hidrossanitários de forma

eficiente e com grande índice de assertividade, promovendo redução de custos e melhor eficácia na execução das instalações.

O trabalho em questão, tem por objetivo apresentar um estudo sobre o uso da inteligência *BIM*, na extração de quantitativos em projetos de instalações hidrossanitárias em uma construção unifamiliar.

2 METODOLOGIA

Na etapa de desenvolvimento do estudo, foram realizadas pesquisas em livros, artigos científicos, manuais técnicos e materiais *online*, buscando assim aprimorar o conhecimento teórico e obtendo um embasamento para o desenvolvimento do trabalho. Com isso, obteve-se um aprofundamento no *software Revit* e suas especificações técnicas, suas famílias, localização de todo o material de apoio disponibilizado gratuitamente no site da Tigre, facilitando a modelação e extração de quantitativos nas instalações hidrossanitárias de água fria.

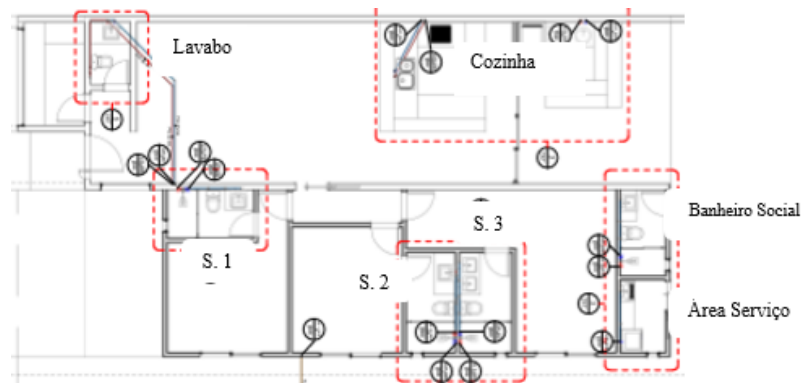
Em seguida, foi desenvolvido um projeto arquitetônico de residência unifamiliar no *Revit* e a partir do projeto arquitetônico, foi elaborado todo o projeto de água fria da residência, de modo compatibilizado. A ferramenta utilizada para desenvolvimento do projeto hidráulico foi o *software Revit Mep*.

A partir do projeto hidráulico foram extraídos os quantitativos, de forma rápida e precisa, dos materiais.

2.1 Área de estudo

O estudo de caso foi realizado a partir do desenvolvimento do projeto de uma edificação unifamiliar com área total de 160 m² e área de construção de 102,61 m² (Figura 1). O projeto em questão foi desenvolvido para fins educacionais no *software Revit*.

Figura 1 – Planta Baixa



Fonte: Acervo pessoal do autor

Descrição do projeto: edificação unifamiliar com garagem, sala, cozinha, 03 (três) suítes, 01 lavabo, 01 banheiro social e 01 área de serviço.

A partir do projeto arquitetônico, desenvolveu-se o projeto hidráulico pelo *Revit Mep*, de forma compatibilizada. Em seguida, foram extraídos os quantitativos dos materiais do projeto hidráulico. Optou-se por esse modelo de estudo, para evidenciar a praticidade do *BIM*, frente à extração de quantitativos em um projeto com grande variedade de materiais.

2.2 Coleta de dados

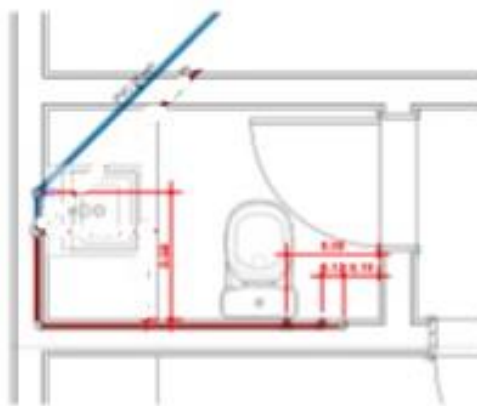
Inicialmente, foi realizada a modelagem dos elementos arquitetônicos da edificação, através do sistema operacional *Autodesk Revit* (ferramenta BIM). Entretanto, essa modelagem pode ser desenvolvida em outras ferramentas de construção arquitetônica, como o *AutoCad*, por exemplo. A escolha desse *software* se deu pelo seu fácil acesso, onde é disponibilizada uma versão estudantil gratuita.

Em seguida, foi utilizado o *software Autodesk Revit MEP*, para execução do projeto hidráulico. A comunicação entre os dois projetos é feita por meio de um conjunto de *links*, sendo possível desenvolver toda a parte de água fria por cima do template do projeto arquitetônico. As Figuras 2 à 12 apresentam as vistas isométricas e plantas baixas do projeto hidráulico.

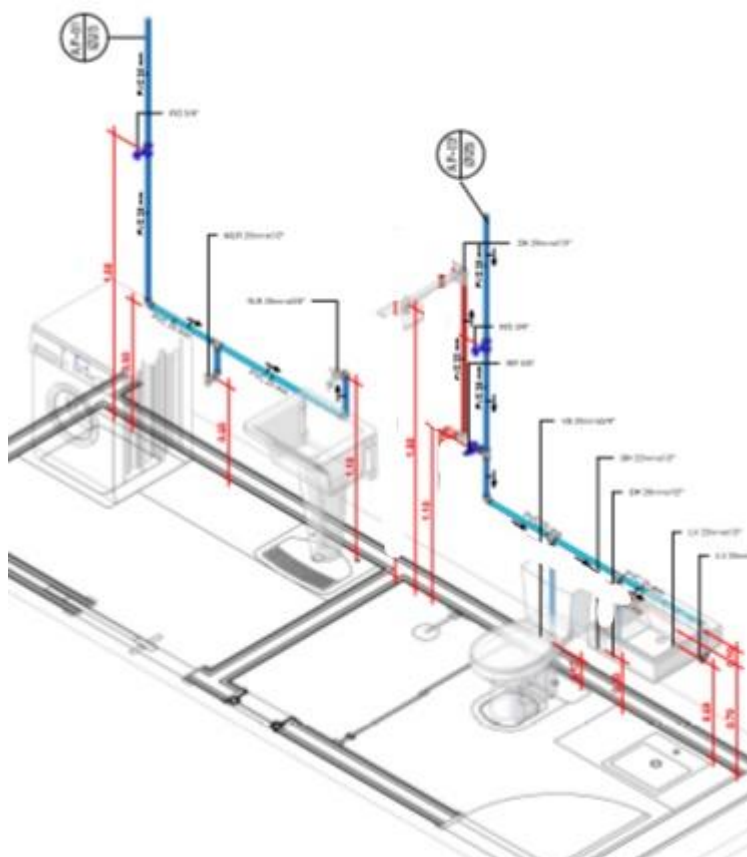
Figura 2 – Vista Isométrica Lavabo



Fonte: Acervo Pessoal do Autor

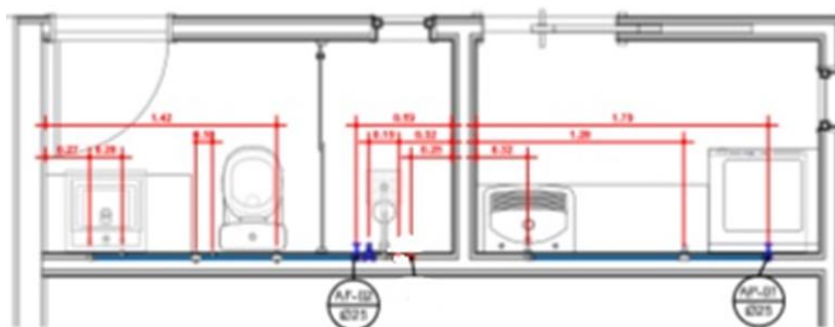
Figura 3 – Planta Baixa Lavabo

Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Figura 4 – Vista Isométrica Área de Serviço e Banheiro Social

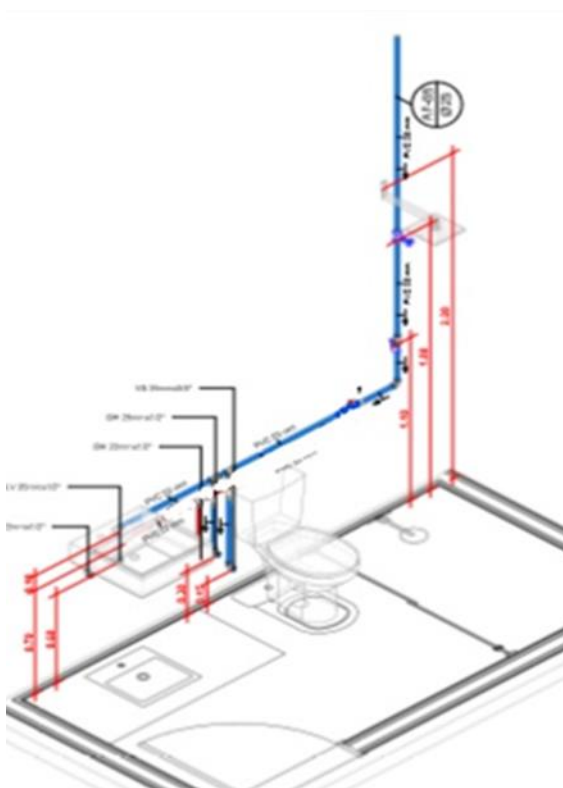
Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Figura 5 – Planta Baixa – Banheiro Social e Área de Serviço



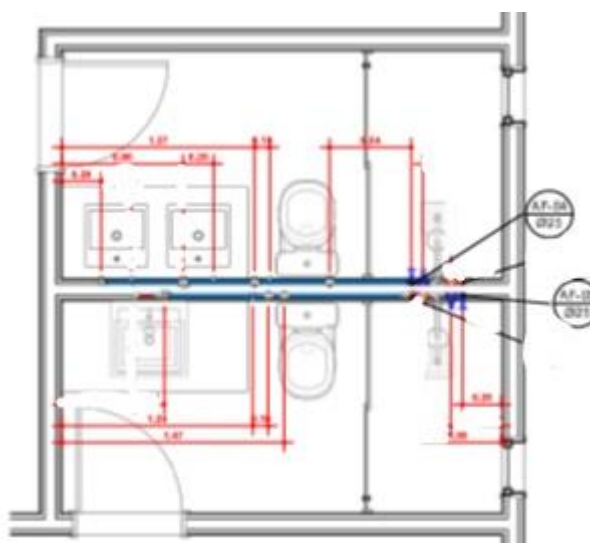
Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Figura 6 – Vista Isométrica Suítes 1 e 2



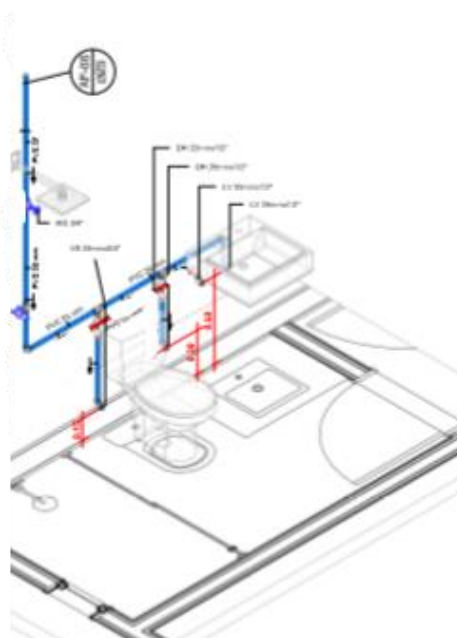
Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Figura 7 – Planta Baixa Suítes 1 e 2

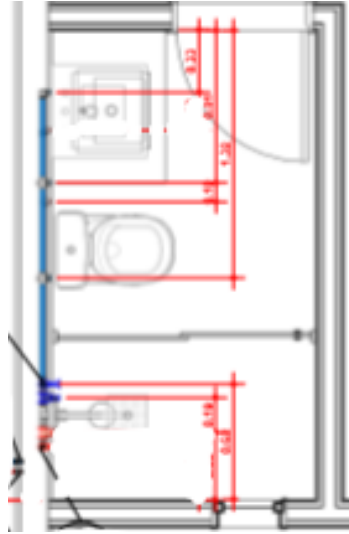


Fonte: Acervo Pessoal do Autor

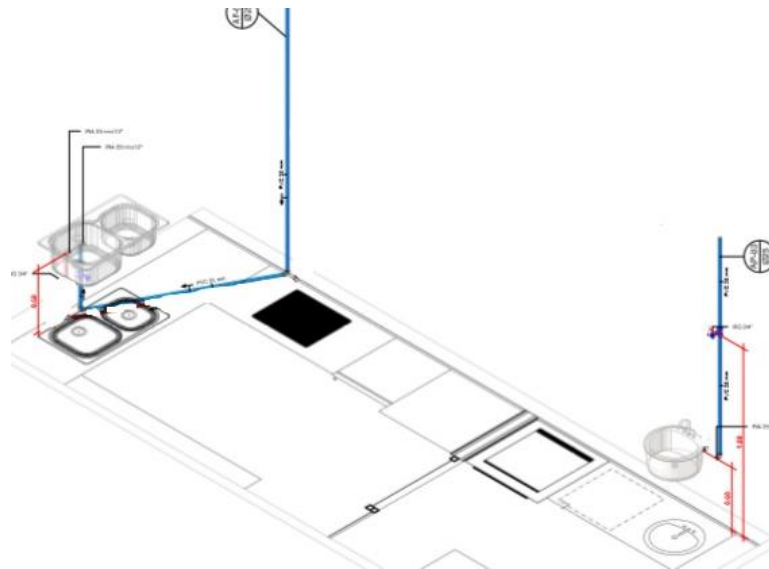
Figura 8 – Vista Isométrica Suíte 3



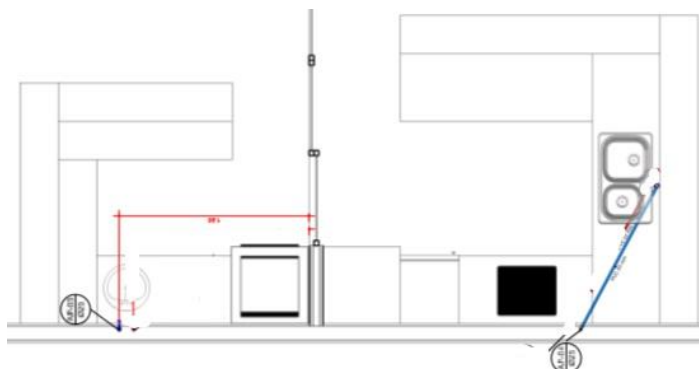
Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Figura 9 – Planta Baixa Suítes 3

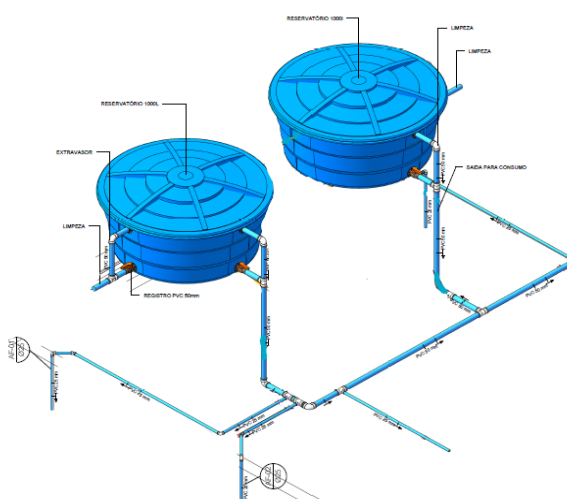
Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Figura 10 - Vista Isométrica Cozinha

Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Figura 11 – Planta Baixa Cozinha

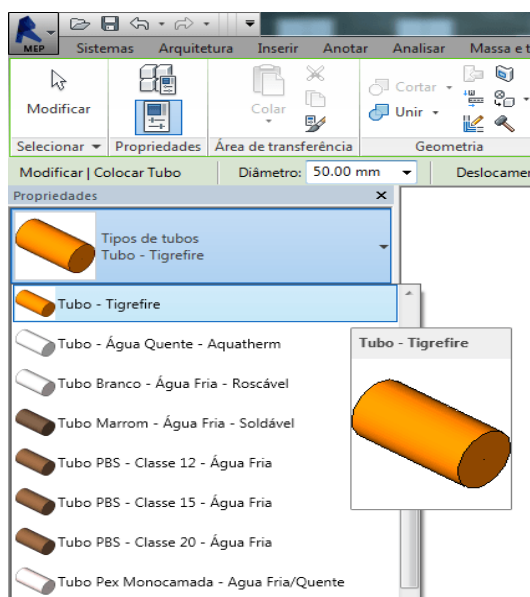
Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Figura 12 – Vista Isométrica Caixa D'água

Fonte: Acervo Pessoal do Autor

Durante o desenvolvimento do projeto hidráulico, especificou-se cada componente construtivo, a partir do catálogo disponível da Tigre. Dessa forma, foi possível a extração de quantitativos, de maneira compatibilizada. As Figuras 13, 14 e 15 apresentam algumas especificações utilizadas no projeto.

Figura 13 - Tubos



Fonte: Alessandro BIM

Figura 14 – Família de Conexões Hidráulicas



Fonte: Alessandro BIM

Figura 15 - Família de Conexões Hidráulicas

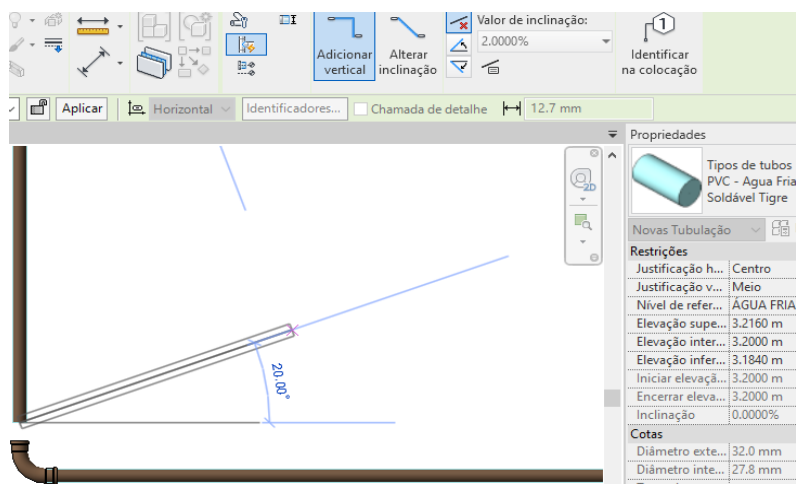


Fonte: Alessandro BIM

2.3 Análises dos dados

A modelagem das tubulações podem ter vários tipos e em várias vistas de projeto: em plantas baixas, dimensão 3D e elevações. No momento em que a tubulação é projetada, as suas conexões são produzidas imediatamente (Figura 16). Assim, o software escolhido apresentou resultados satisfatórios quanto a elaboração do projeto.

Figura 16 – Modelagem Água Fria



Fonte: Acervo do autor

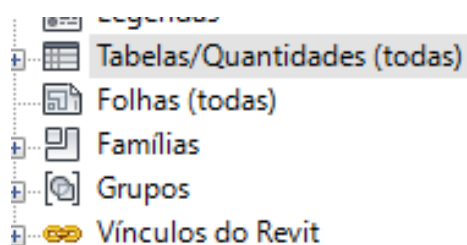
Após os dois projetos concluídos, foram extraídos os quantitativos dos materiais do projeto hidráulico, pelo próprio *Revit*. A extração ocorreu de forma rápida e precisa, com grande praticidade em sua execução.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o projeto compatibilizado e finalizado, pôde-se extrair os quantitativos de forma rápida e simples, através do próprio software de modelagem (*Revit*). A seguir, será demonstrado o passo a passo para a extração de quantitativos, realizado através do *Revit*.

Primeiro passo: Na barra de ferramentas, clicar em tabelas / quantidades, como mostra a Figura 17.

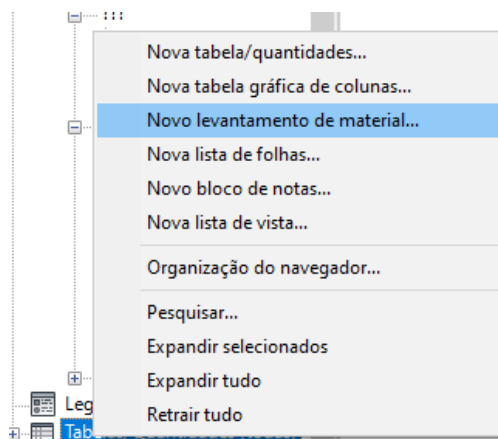
Figura 17 – Tabela / Quantidades



Fonte: Acervo do autor

Segundo passo: selecionar a opção (novo levantamento de material), (figura 18), para criar as tabelas que deseja-se ter a extração.

Figura 18



Fonte: Acervo do autor

Após esses dois passos, de forma simples e rápida, as tabelas de são criadas. Nas Figuras 19, 20 e 21 é possível verificar as tabelas de acessórios, conexões e o total de tubos, respectivamente.

Figura 19 – Tabela de Acessórios

<Tabela de acessório de tubo>	
A	B
QTD	DESCRIÇÃO DO PRODUTO
Água Fria	
3	
24	Adaptador Aquatherm Jet 30, 22mm, CPVC - TIGRE
3	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro, PVC Branco, Água Fria - TIGRE
5	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Branco, Água Fria - TIGRE
24	Adaptador Soldável Jet 30, 25mm, PVC Marrom - TIGRE
7	Calha, Bege, 132X89, Aquaplus Style - TIGRE
1	Hidrômetro para cavalete
2	Registro Esfera VS Soldável 25mm - TIGRE
8	Registro Gaveta Docol Base JET 30, 3/4" - TIGRE
4	Registro Pressão Docol Base JET 30, 3/4" - TIGRE
8	Registro Gaveta Docol Base JET 30, 3/4" - TIGRE
4	Registro Pressão Docol Base JET 30, 3/4" - TIGRE

Fonte: Acervo do autor

Figura 20 – Tabela de tubo

<Tabela de conexão de tubo>		
A	B	
QTD	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	
Água fria doméstica		
Água Fria	5	Tê Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	21	Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	1	Tê Roscável 3/4", PVC Branco, Água Fria - TIGRE
Água Fria	9	Tê de Redução Soldável 50x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	7	Joelho 90° Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	1	Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	58	Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	1	Joelho 90° Roscável 1", PVC Branco, Água Fria - TIGRE
Água Fria	7	Joelho 45° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	10	Curva de Transposição Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	1	Cap Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	3	Bucha de Redução Soldável Curta 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
Água Fria	1	Adaptador Soldável Curto com Bolsa e Rosca para Registro 25 x 3/4", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE

Fonte: Acervo do autor

Figura 21– Tabela total do tubo

<Tabela de tubos>	
A	B
COMPRIMENTO	DIÂMETRO
PVC - Água Fria - Tubo Soldável Tigre	
159.07 m	25.0 mm

Fonte: Acervo do autor

Ao serem extraídas, as tabelas são preenchidas automaticamente pelo *software*, através do que foi padronizado no projeto. A extração possui detalhes mais precisos, diferentemente do *AutoCad*, onde seria necessária uma demanda de tempo maior para se fazer essa coleta de dados. Portanto, o resultado apresentou-se satisfatório, atingindo excelência na precisão de extração dos materiais de água fria dentro do projeto executado. Com isso, é possível

minimizar a falta, ou desperdício desses materiais, que posteriormente serão comprados para executar a obra.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso realizado, evidenciou o funcionamento do BIM, comprovando uma elevada eficiência do seu uso no desenvolvimento dos projetos hidrossanitários da construção civil. Com essa ferramenta, obteve-se uma melhor assertividade, tanto no desenvolvimento do projeto, quanto na coleta de quantitativos. A precisão da extração de quantitativos, promove um ganho no momento da compra dos materiais a serem utilizados, evitando desperdícios e gerando uma economia no custo final da obra. Outro ponto importante é: caso o projeto realizado sofrer alterações, essas mudanças, são atualizadas automaticamente nas planilhas já criadas.

Uma diferença entre o BIM e a ferramenta CAD, é que o BIM tem a formulação dos seus quantitativos no momento da realização do projeto, promovendo uma maior organização e agilidade. Já no CAD, para alcançar a etapa de extração de quantitativos, é preciso finalizar todo projeto e realizar o levantamento manualmente. As tabelas para modalidade CAD também precisam ser elaboradas manualmente, tornando todo o processo mais lento.

Os projetos realizados no *Revit* necessitam de um computador com espaço de armazenamento considerável, pois possuem grande quantidade de informações. Isso é necessário, para que se possa projetar sem dificuldades. O projeto hidráulico desse trabalho foi desenvolvido em um computador de capacidade média. Porém, foi verificado que para projetos mais complexos, seria preciso uma máquina mais potente.

O estudo de caso foi realizado visando o Decreto Do Governo Federal, Nº. 9.983, que em 2021 será obrigatório o uso das ferramentas BIM em projetos de instalações hidráulicas, tanto na compatibilidade, como na extração de quantitativos. Assim, concluiu-se que o uso do BIM atingiu uma maior produtividade e minimizou os prazos das etapas de desenvolvimento dos projetos. Aposta-se ainda, que a obrigatoriedade dessa ferramenta irá alavancar o setor construção civil brasileira.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. C. de G **Impacto do uso do bim na elaboração de projetos as built de sistemas prediais hidrossanitários**. 2016. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

AUTODESK. **Revit para engenharia de sistemas mecânicos, elétricos e hidráulicos**. 2020. Disponível: <https://www.autodesk.com.br/products/revit/mep>. Data de acesso: 20 de Dezembro 2019.

EASTMAN, C. et al. **Bim handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. 490 p.

GNIPPER, Sérgio Frederico; MIKALDO JR, Jorge. **Patologias frequentes em Sistemas Prediais Hidráulico-Sanitários e de Gás Combustível decorrentes de falhas no processo de produção do projeto, “**. In: **Anais do VII Workshop brasileiro de gestão do processo de projetos na construção de edifícios**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 2007.

NUNES, G. H; LEÃO, M. **Estudo comparativo de ferramentas de projetos entre o CAD tradicional e a modelagem BIM**. 2018. Disponível em: <http://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n55/Pag.47-61.pdf>. Acesso em: 20 de Março 2020.

PINHO, Rodolfo Ramos. **Utilização da tecnologia bim para compatibilização de projetos: análise da casa do estudante João de barro**. 2016. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2016.

RIBEIROS PIRES, Lauro Salvador. **Extração de quantitativos com uso de bim: estudo de caso em edificação unifamiliar.** 2018. 140 f. TCC (Graduação) - Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

ZIMERMANN, M. C. **Bim já é decreto no brasil: veja como isso transforma sua forma de fazer projetos.** 2020. Disponível em: <http://maisengenharia.altoqi.com.br/bim/voce-sabia-que-o-bim-ja-e-decreto-no-brasil-isso-com-certeza-vai-transformar-a-sua-forma-de-fazer-projetos/>. Acesso em: 15 Maio 2020.

BRANDT, Danillo Sérgio. **Implantação da modelagem à execução da tecnologia bim em projetos de instalações hidrossanitárias numa construtora.** 2018. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

LOCKS, J. U; CAUDURO, F. **Estudo de caso: compatibilização de uma edificação de pequeno porte com uso de sistema bim (building information modeling).** 2017. 17 f. TCC (Graduação). Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2017.

LEWISKI, E. V. **Plataforma building information modeling (bim): estudo de caso em projetos de instalações hidrossanitárias.** 2018. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.