Revista COOPEX (ISSN:2177-5052)

Revit e AutoCad: Análise comparativa de desenvolvimento do projeto de combate a incêndio

Revit and AutoCad: Comparative Analysis of Fire Fighting Project Development

***Wesley Batista Lima*[1]**
***Clovis de Medeiros Dantas Júnior*[2]**
***Ezio Luiz Martins Simões*[3]**
***Anderson Barbosa da Silva*[4]**

RESUMO: A segurança contra incêndio passou a ser vista mundialmente como uma área da ciência e tecnologia que merece ser pesquisada, desenvolvida e ensinada, portanto, pensar em formas mais eficientes, integradas e assertivas para o desenvolvimento desses projetos de segurança contra incêndio é fundamental para o seu desenvolvimento. O presente artigo tem como objetivo principal a elaboração de um projeto de combate a incêndio de uma edificação de ocupação mista (Comercial e Residencial) de acordo com as leis vigentes do Corpo de Bombeiros da Paraíba, em dois softwares diferentes, Revit e AutoCad para ser feito uma análise comparativa sobre desempenho e qualidade das duas ferramentas citando todas as vantagens e desvantagens. Foi apresentado também, como foi feita toda a classificação da edificação de acordo com as normas do CBMPB, como também a elaboração da planta baixa e planta de preventivos de combate a incêndio no Revit e Autocad. Foi cronometrado o tempo de elaboração em ambas ferramentas e foi feito a comparação. Em resumo, o Revit apresentou uma melhor performance quando se tem um vasto conhecimento no software por entregar um projeto com mais qualidade visual, em menos tempo e ainda dispor de lista de materiais automática caso o projetista deseje.
Palavras chaves: Revit, Autocad; Combate a incêndio; Leis vigentes; Comparação

ABSTRACT: Fire safety has come to be seen worldwide as an area of science and technology that deserves to be researched, developed and taught, therefore, thinking about more efficient, integrated and assertive ways of developing these fire safety projects is fundamental to their success. development. The main objective of this article is to develop a fire fighting project for a mixed occupancy building (Commercial and Residential) in accordance with the current legislation of the Paraíba Fire Department, in two different software, Revit and AutoCad to be a comparison. an analysis of the performance and quality of the two tools was carried out, citing all the advantages and disadvantages. It was also presented how the entire classification of the building was carried out in accordance with CBMPB standards, as well as the preparation of the floor plan and the preventive fire fighting plan in Revit and Autocad. The elaboration time was timed in both tools and the comparison was made. In short, Revit performs better when you have extensive knowledge of the software, as it delivers a project with greater visual quality, in less time and also has an automatic list of materials if the designer wishes.
Keywords: Revit, Autocad; Fire fighting; Current laws; Comparison

DOI:10.61223/coopex.v15i3.947

1 Engenheiro Civil Egresso do curso de Eng. Civil do Centro Universitário UNIFIP. wesleylima@ec.fiponline.edu.br
2 Mestre em Ciência e Eng. de Materiais (UFCG). Docente do UNIFIP. clovisjunior@fiponline.edu.br
3 Mestre em Arquitetura e Urbanismo (UFPB). Docente do UNIFIP. eziosimoes@fiponline.edu.br
4 Engenheiro Civil Egresso do curso de Eng. Civil do Centro Universitário UNIFIP. andersonsilva@ec.fiponline.edu.br

INTRODUÇÃO

A tecnologia na construção civil vem desenvolvendo um extenso e importante papel na maximização dos projetos, assim como a diminuição dos custos e a garantia de mais qualidade. Vale ressaltar que, é um diferencial competitivo, pois permite utilizar o (Building information Modeling) BIM para gerar eficiência e assertividade em todas as fases do projeto. Desta forma, isso gera naturalmente diferentes índices de economia em cada uma das etapas, ampliando a competitividade das empresas que priorizam o uso dos softwares BIM, ampliando a competitividade que contempla o uso desta tecnologia. Segundo Engemon (2021) o uso do BIM impactará mais as empresas que atuam em todas as etapas de projetos.

Os softwares BIM tem o potencial de projetar, em comparativo com os softwares CAD® (Computer Aided Design), que são ferramentas de modelagem em desenho, enquanto o mais antigo uso do CAD® traz em sua estrutura um desenvolvimento em 2D do seu projeto o BIM traz o diferencial da modelagem em 3D, sendo possível na modelagem, geração de quantitativos automáticos do projeto, a realização de planejamento e orçamento, além da compatibilização dos projetos complementares, do ponto de vista energético analisar o gerenciamento e a garantia de uma percepção antecipada das possíveis interferências e situações de manutenção comuns durante o ciclo de vida da obra segundo Gonçalves Junior (2021).

Estudos apontam que os trabalhos da construção civil têm amplo avanço com a prática do sistema BIM como um todo, em especial na prática de compatibilização, onde fomenta questionamentos de segurança quanto ao desenvolvimento e desempenho final do projeto como por exemplo os projetos complementares ao ser compatibilizados ao arquitetônico evitando conflitos ainda na fase da elaboração do projeto evitando problemas no canteiro de obras reduzindo os custos da construção, segundo (SOUZA, 2020).

Neste sentido, este trabalho analisou comparativamente o processo de migração dos softwares 2D para a modelagem em (Building information Modeling) BIM e buscou disseminar a informação para construtores, profissionais da construção civil, bem como para os estudantes da engenharia civil e arquitetura por meio de elaboração de proposta de uma didática de implementação do BIM de uma forma mais simples e prática, mudando a forma de pensamento e o processo de mudança.

As legislações que regem um PCI são estaduais, sendo necessário verificar as normas referentes ao estado em que se irá se construir. Assim, alguns pontos devem ser observados na elaboração do projeto de combate a incêndio e pânico, seguindo as Normas Técnicas de cada

estado (NTs) e quando não existir a NT de algum preventivo, utilizar as instruções técnicas (Its) de São Paulo, tais como:

- NT 12 Saídas de Emergência: As saídas de emergências devem ser compostas por acessos e rotas de saídas de emergência. Assim, os acessos devem permitir o fácil escoamento de todos os ocupantes da edificação, de maneira que deve ter dimensões adequadas conforme cálculo de população e permanecer abertas durante o horário de funcionamento comercial (MEIRA, 2014).

- IT 17 – Brigada de Incêndio: neste caso específico, sua caracteriza é por um organizado de pessoas, voluntárias ou não, treinadas e capacitadas em prevenção e combate a incêndio e primeiros socorros, para atuação em edificações e áreas de risco.

- IT 18 – Iluminação de Emergência: de fundamental importância por constar como principal objetivo facilitar a visibilidade, em caso de um incêndio, nas escadas, corredores e passagens a fim de orientar as pessoas na evacuação de forma segura para o exterior da edificação, em caso de interrupção da energia elétrica e auxiliar o resgate das pessoas em caso de sinistros (MEIRA, 2014).

- IT 19 – Sistema de detecção e alarme de incêndio: exige-se que se tenha neste projeto a detecção e alarme de incêndio deve conter os elementos necessários ao seu completo entendimento, tais como: central de detecção e alarme, detectores automáticos, acionadores manuais e sinalizadores visuais e sonoros.

- NT 06 – Sinalização de Emergência: aqui tem-se duas formas de sinalização, a chamada Sinalização básica, formada pelo conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, como proibição, alerta, orientação e salvamento e, por último, sinalizações de equipamentos. E a Sinalização complementar, que contém o conjunto de sinalização composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica.

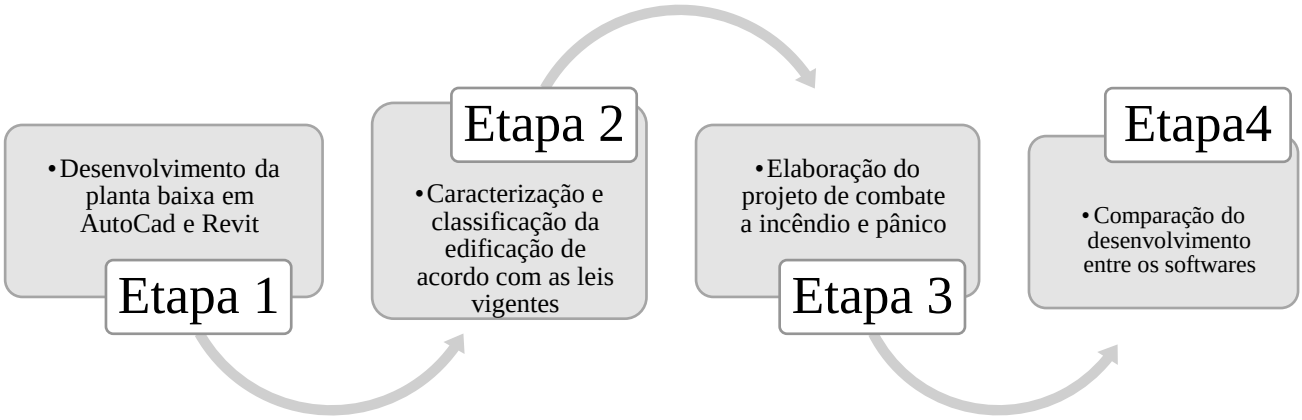
- IT 21 – Sistema de proteção por extintores de incêndio, que apresenta os extintores de incêndio caracterizados como equipamentos de segurança utilizados com a finalidade de extinguir ou controlar princípios de incêndios em casos de emergência. (MEIRA, 2014).

- IT 22 – Sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio: neste caso aqui, sua utilização não pode comprometer a fuga dos ocupantes da edificação, sem que haja a necessidade de adentrar às escadas, antecâmaras ou outros locais determinados exclusivamente para servirem de rota de fuga dos ocupantes

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho é composto por quatro etapas metodológicas:

- Gerar a planta baixa em AutoCad e Revit;
- Caracterização e classificação da edificação de acordo com as leis vigentes;
- Elaboração do projeto de combate a incêndio e pânico;
- Comparação do desenvolvimento entre os softwares.



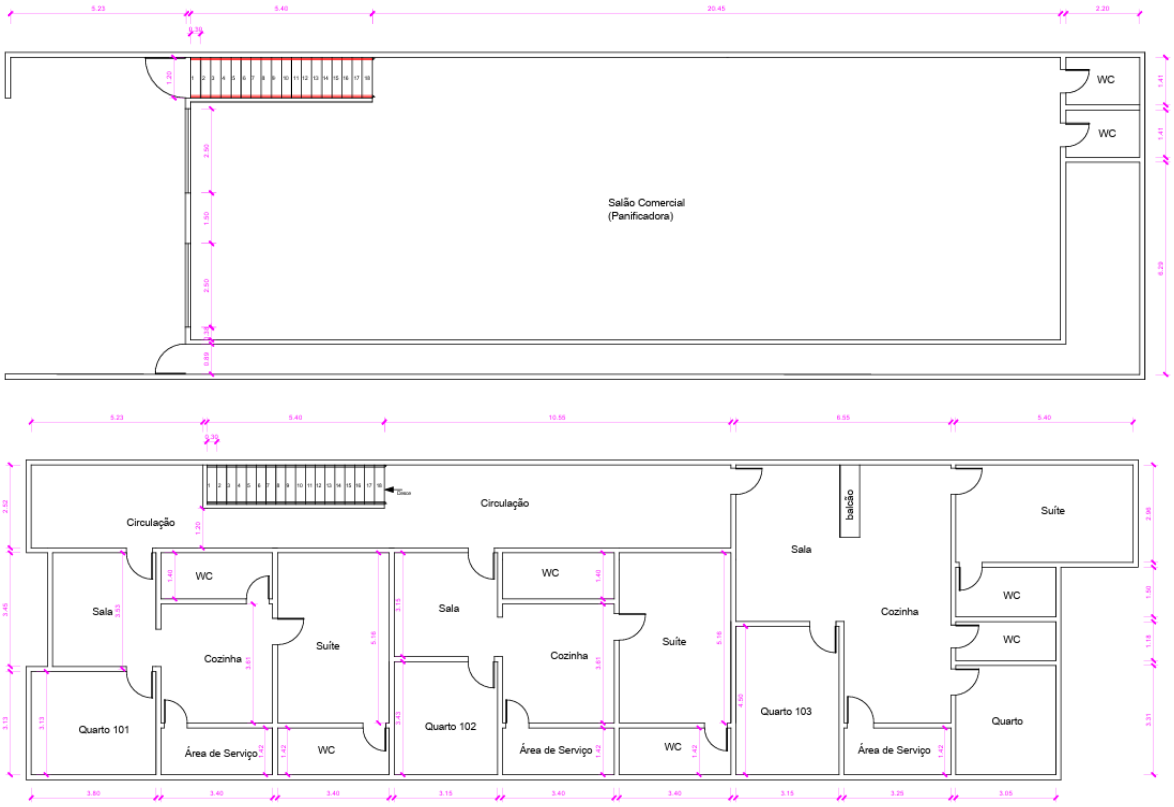
A planta baixa foi desenvolvida nos dois softwares, se trata de uma edificação residencial e comercial com 4 pavimentos, sendo o térreo a parte comercial e o restante residencial com 3 apartamentos por andar e uma área edificada de 1240m².

O desenvolvimento da planta baixa no software AutoCad teve como pontos iniciais a configuração de unidades de medidas, criação de layers para a elaboração do traçado das paredes e demais configurações do projeto, em seguida foi executada:

- Planta baixa – Pavimento Térreo;
- Planta baixa – Pavimento Superior;
- Criação de layers – Espessuras e cores das linhas a serem utilizadas;
- Cotas – Medidas externas e internas com aberturas do projeto.

A figura 01 a seguir destaca a planta baixa no AutoCad.

Figura 01 – Planta baixa pavimento térreo e tipo respectivamente - CAD

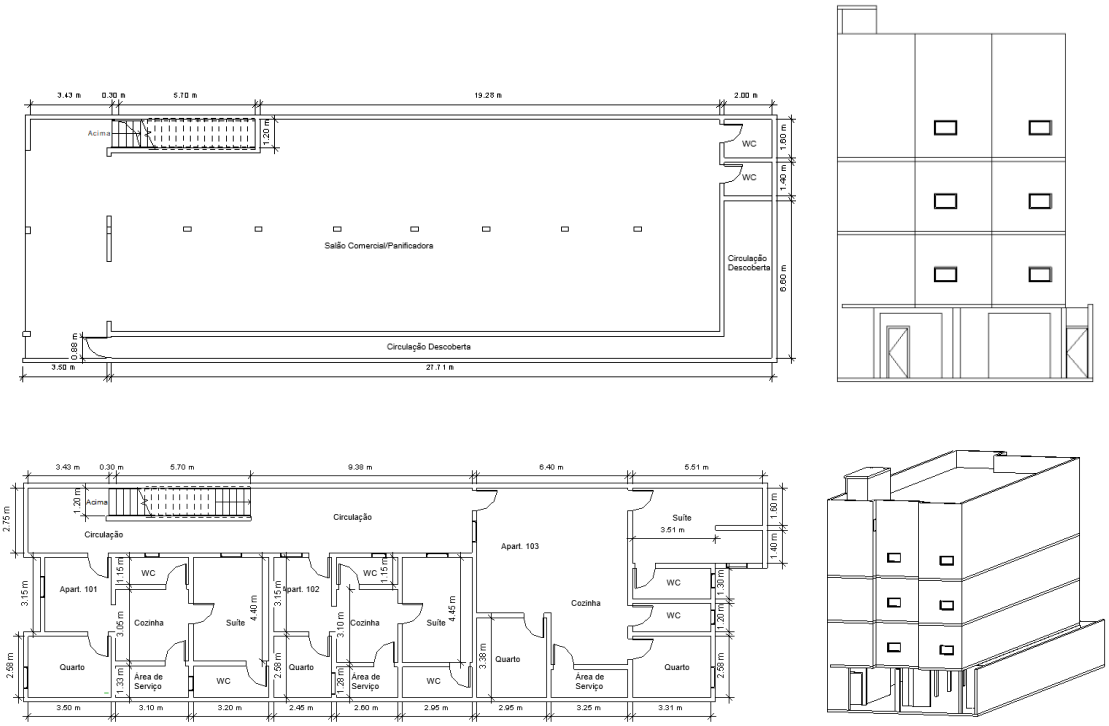


Fonte: Elaboração própria

O desenvolvimento do projeto no Revit, teve como ponto inicial a utilização do template para desenvolvimento de projetos arquitetônicos pré-definidos no próprio programa, após aberto este material, foram utilizadas a configuração das unidades de medidas do projeto para metros (utilizando com precisão duas casas decimais), e a inclinação para percentual. Na sequência foi utilizado comandos do *Sistem Family* que são elementos pré-definidos de comandos como portas, janelas, parede, piso, telhado, seguindo da interface do usuário em que a ferramente dispõe. Estas configurações possibilitam as informações de cada elemento construtivo no projeto para o quantitativo dos materiais utilizados que será utilizado mais a frente para outras etapas do projeto como orçamento e memorial descritivo, em seguida foram realizadas conforme a figura 02:

• Planta baixa – Pavimento Térreo;
• Planta baixa – Pavimento Superior;
• Cotas – Medidas externas e internas com aberturas do projeto;
• Cortes automáticos – Longitudinais e transversais;
• Vista 3D Realista.

Figura 02 – Planta baixa pavimento térreo e tipo, Corte e Vista 3D - Revit



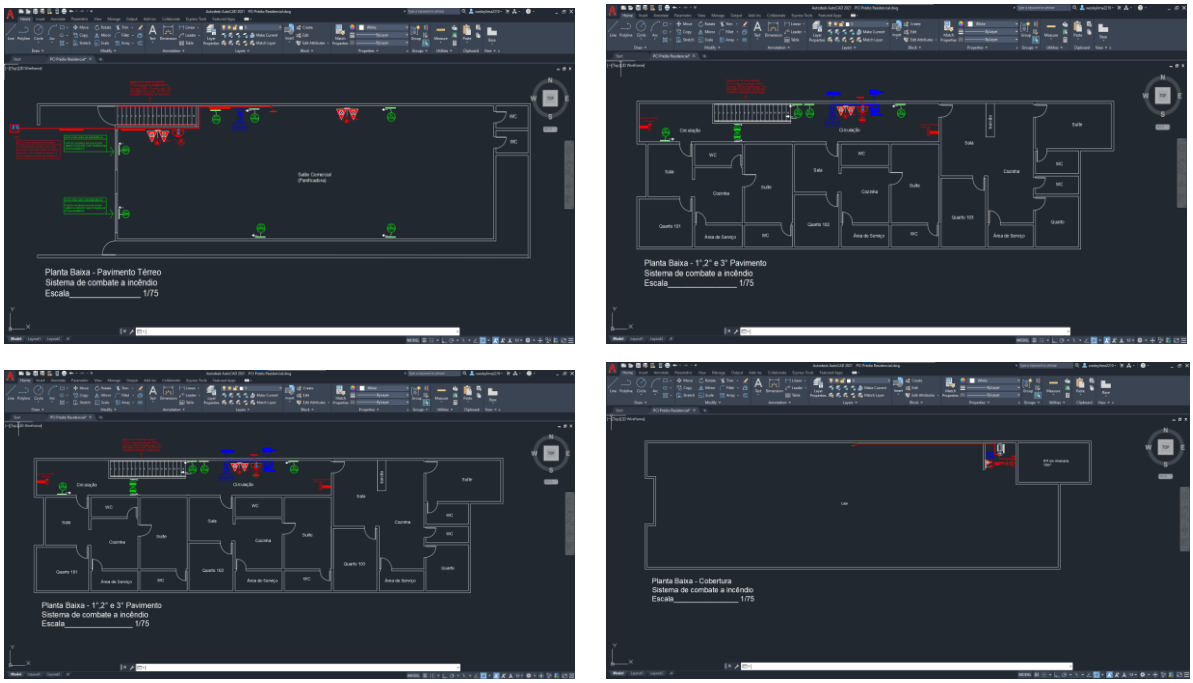
Fonte: Elaboração própria

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi desenvolvido inicialmente em AutoCad versão 2021 método tradicional de desenvolvimento de projetos arquitetônicos em 2D. Em seguida foi desenvolvido o projeto no Revit versão 2024 utilizando a metodologia BIM, e a modelagem em 3D, para reunir informações referentes a tempo de projeto, níveis de detalhes e compatibilização dos projetos complementares. No comparativo de tempo de execução do projeto foi cronometrado o tempo de serviço na elaboração do projeto arquitetônico em ambas as plataformas.

No AutoCad teve como pontos cruciais o dimensionamento e posicionamento dos extintores, sinalizações e iluminação de emergência. Após isso foi feito o cálculo da potência de bomba no memorial e só assim dimensionado o sistema de hidrantes em planta e também do alarme de incêndio, conforme figuras 03 e 04.

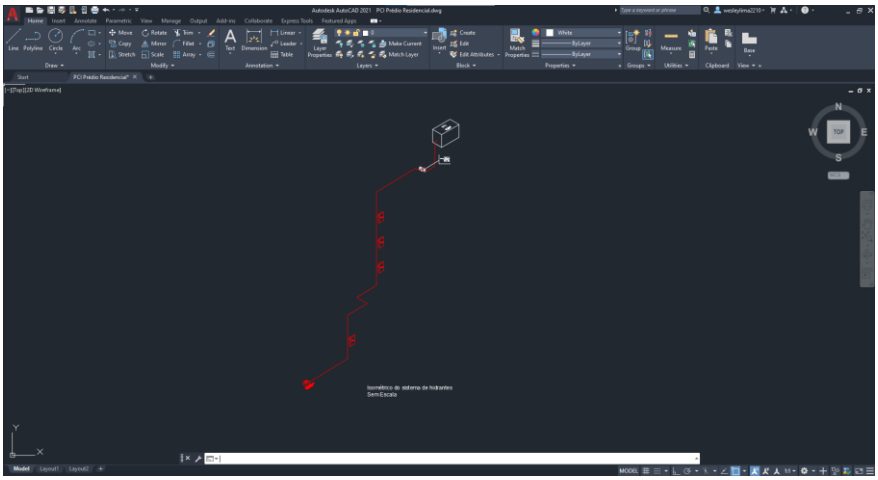
Figura 03 – Planta PCI pavimento térreo, tipo e Cobertura – CAD



Fonte: Elaboração própria

Isométrico de hidrantes é de suma importância para aprovação do projeto no corpo de bombeiros e além disso, facilitar o entendimento na hora da execução do sistema.

Figura 04 – Isométrico dos hidrantes – CAD



Fonte: Elaboração própria

Nesta etapa foram abordados os processos para o desenvolvimento do projeto, assim como o tempo até a fase final de anexar o projeto no sistema do corpo de bombeiros, analisados nesta pesquisa no Quadro 10.

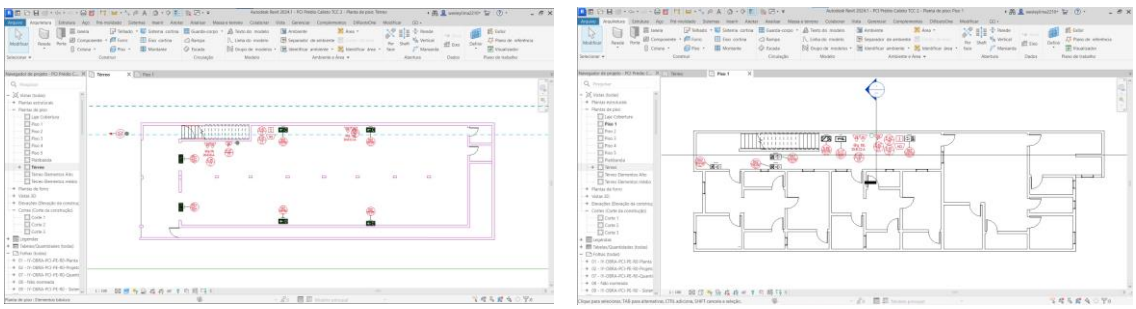
Quadro 10 – Tempo de elaboração do projeto no AutoCad

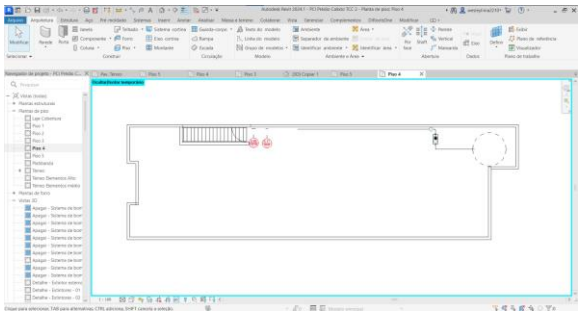
PROJETO	TEMPO DE ELABORAÇÃO
PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO	15min 22seg
PLANTA BAIXA PAV. TIPO	25min 10seg
PLANTA BAIXA COBERTURA	4min 05seg
PLANTA PCI PAV. TÉRREO	15min 15seg
PLANTA PCI PAV. TIPO	10min 36seg
PLANTA PCI COBERTURA	9min 20seg
SOMA TOTAL	79min 08seg

Fonte: Elaboração própria

O desenvolvimento do projeto no Revit, teve procedimentos distintos no sistema do Autocad, sem reaproveitar nenhum processo já obtido nos dimensionamentos anteriores para que o desenvolvimento fosse feito com as mesmas etapas, sendo elas: dimensionamento e posicionamento dos extintores, sinalizações e iluminação de emergência. Logo após, cálculo da potência de bomba no memorial e só assim dimensionado o sistema de hidrantes em planta e também do alarme de incêndio. Conforme apresentado na Figura 05.

Figura 05 – Planta baixa pavimento térreo, tipo e cobertura - Revit

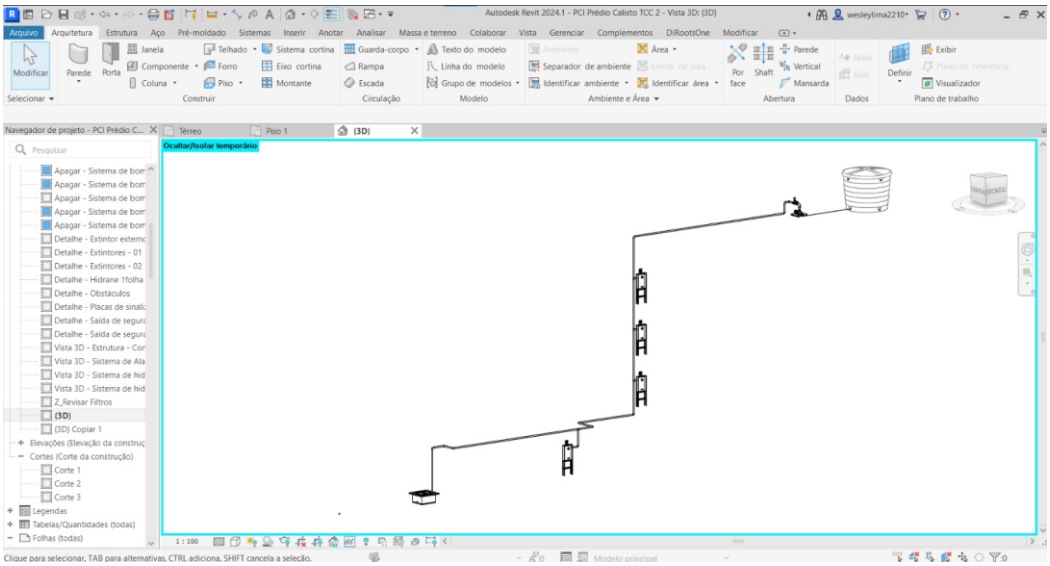




Fonte: Elaboração própria

O diferencial dessa ferramenta BIM no sistema de hidrantes é de grande relevância. Enquanto no Autocad apenas traçamos o caminho da tubulação dos hidrantes, no Revit além do traçado escolhido ele consegue fornecer de forma automática caminhos diferentes preservando a ideia de um projeto executivo, facilitando o trabalho do projetista. Figura 06:

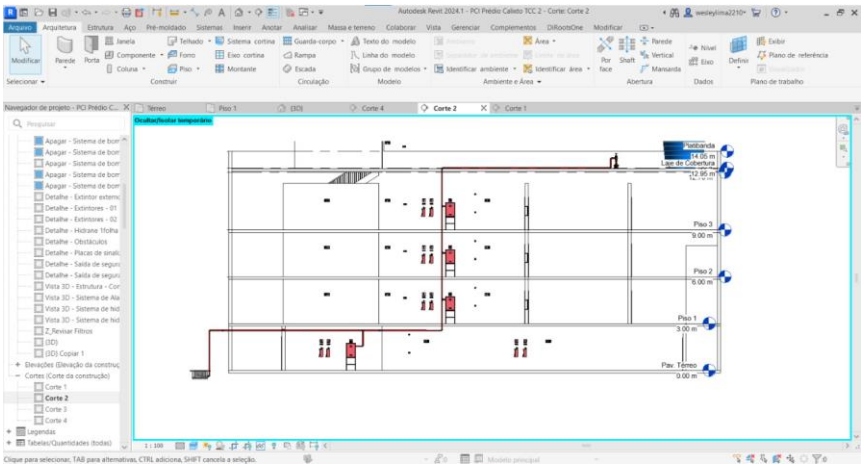
Figura 06 – Isométrico dos hidrantes – Revit



Fonte: Elaboração própria

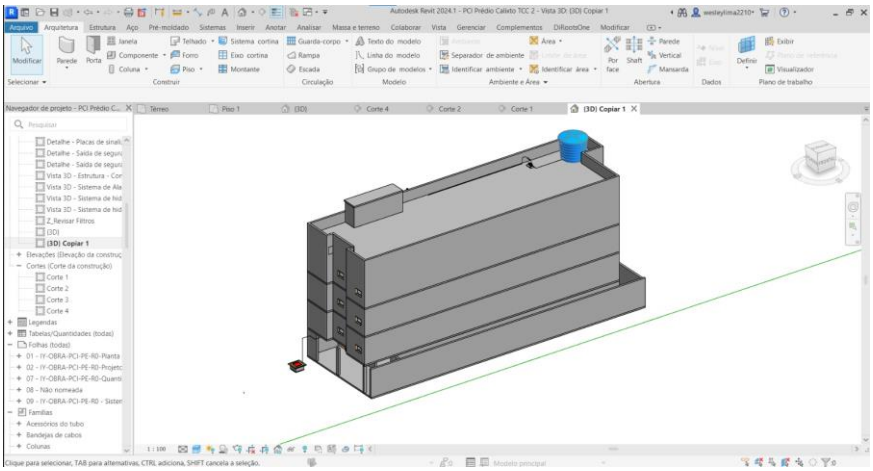
Diferente do CAD essa ferramenta possui funções onde o projetista consegue gerar, de forma automática, cortes do sistema de hidrantes e também uma vista 3D realista com todos os preventivos na edificação, o que deixa o projeto com uma qualidade muito superior em comparação com a primeira ferramenta mostrada. Como mostra as figuras 07 e 08:

Figura 07 – Corte longitudinal – Revit



Fonte: Elaboração própria

Figura 08– 3D realista – Revit



Fonte: Elaboração própria

Nesta etapa do projeto, a planta de corte, isométrico de hidrantes e modelo realista automático não houve tempo gasto disponível para a realização conforme descrito no Quadro 11, uma vez que o software define a linha do corte que foi representada no projeto e após a delimitação ainda na fase de desenvolvimento do projeto de planta baixa é possível abrir a vista de corte trazendo definido o corte especificado do projeto.

Quadro 11 – Tempo de elaboração do projeto no Revit

PROJETO	TEMPO DE ELABORAÇÃO
PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO	10min 12seg
PLANTA BAIXA PAV. TIPO	20min 10seg
PLANTA BAIXA COBERTURA	2min 14seg

PLANTA PCI PAV. TÉRREO	25min 33seg
PLANTA PCI PAV. TIPO	28min 08seg
PLANTA PCI COBERTURA	20min 37seg
CORTE	-
ISOMETRICA DE HIDR.	-
3D REALISTA	-
SOMA TOTAL	106min 14seg

Fonte: Elaboração própria

O critério de precisão para o desenvolvimento do projeto neste programa facilita ao projetista a diminuição do tempo para cada etapa do projeto. Apresentado em quadro o tempo decorrido das fases do projeto em comparativo para os dois sistemas, tendo a considerar os erros humanos inerentes cometidos durante o desenvolvimento do projeto, como pular etapas do projeto de incêndio que deveriam ser concluídas em primeiro lugar de acordo com o planejamento feito pelo projetista, erros de configurações iniciais no programa e alinhamento dos preventivos na estrutura da edificação.

O critério de manuseio, agilidade, detalhamento e otimização do trabalho pode ser observado no software Revit, com detalhamento 3D em planta baixa e corte; geração de cortes automáticos e de fácil visualização.

Tendo conhecimento dos dois resultados obtidos no desenvolvimento do projeto arquitetônico na fase inicial até a fase final em decorrência do tempo gasto para a elaboração, foi possível concluir que para o Revit traz a otimização dos resultados em tempo real e com maior precisão de exatidão e possíveis correções de detalhamento.

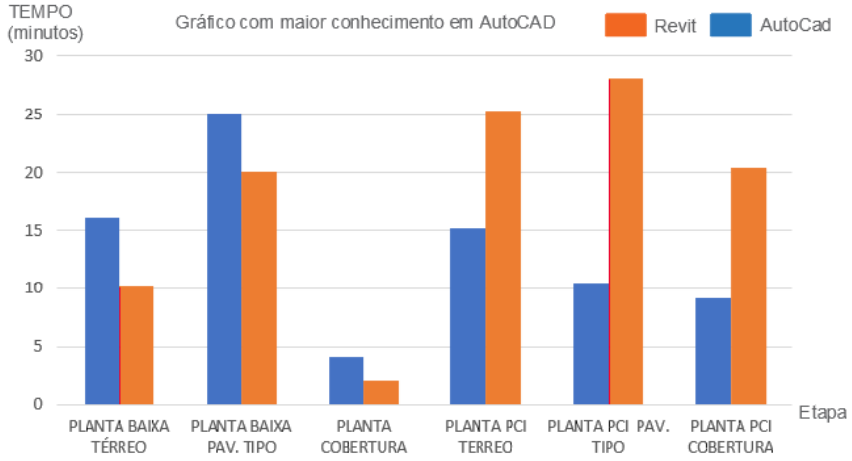
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no estudo de análise comparativa entre os softwares a partir do desenvolvimento no Revit observou-se maior valor aquisitivo da ferramenta com relação ao tempo de projeto e minimização de erros decorridos ao longo do processo de desenvolvimento, maximizando o tempo de entrega do projeto, caso o profissional tenha conhecimento dos dois programas.

Em comparação, o AutoCad possui uma maior facilidade em quesito aprendizado por não precisar de tanto conhecimento para chegar a um desenho desejado já que é feito linha a linha, já o Revit é mais complexo nesse ponto pois toda estrutura já vem pronta do template

dificultando a edição dos elementos. A maior vantagem entre os dois softwares é a questão dos cortes automáticos que o Revit é capaz de gerar, diminuindo bastante o tempo de execução do projeto. O gráfico a seguir mostra os resultados de cada etapa do projeto levando em consideração a falta de conhecimento na ferramenta Revit.

Gráfico 01 – Comparativo em cada etapa do projeto.



Fonte: Elaboração Própria

Em resumo, o Revit apresentou uma melhor performance quando se tem um básico conhecimento na ferramenta por entregar um projeto com mais qualidade visual, em menos tempo e ainda dispor de lista de materiais automática caso o projetista deseje.

REFERÊNCIAS

AVILA, A. V.; LIBRELOTTO, L. I.; LOPES, O. C. **Orçamento de Obras - Construção Civil. Florianópolis**: Unisul, 2003. 66 p. Apostila elaborada para a disciplina de Construção Civil. ÀVILA, Vinícius Martins. Compatibilização de projetos na construção civil [manuscrito]: estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar. 2011. 84

BARRETO, B. V; SANCHES, J. L. G; ALMEIDA, T. L. G; RIBEIRO, S. E. C (2016) **O Bim no Cenário de Arquitetura e Construção Civil Brasileiro**. Disponível em: < http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/view/4811/2442 > Acesso em: 17 mai 2023.

Bataglin, F. S; Viana, D. D; Peñaloza, G. A; Smolinski, A. J; Formoso, C. T; Bulhões, I. R (2016) **Uso da Simulação Bim 4D para Apoio à Gestão dos Processos Logísticos em Obras de Sistemas Pré-fabricados de Concreto**. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2016. São Paulo. Disponível em: < http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_274.pdf > Acesso em: 15 mai 2023.

BENADUCE, Bruno et al. **Kiss:** As Tentativas de Superação dos Familiares das Vítimas da Tragédia de Santa Maria. In: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação- XV Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul. Palhoça/SC – maio, 2014. Disponível em: https://www.portalintercom.org.br/anais/sul2014/expocom/EX40-1212-1.pdf. Acesso em: 16 mai 2023.

BORTOLOTTO, Mariana Cristina. **Compatibilidade de projetos de uma habitação:** Verificação de incompatibilidade no sistema de projeção 2D e na modelagem 3D. Florianópolis- SC, 2014. 112 p.

BRENTANO, Telmo. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. 1.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. p.620.

BUILDIN. **TECNOLOGIA BIM**: guia completo. GUIA COMPLETO. 2020. Disponível em: https://www.buildin.com.br/guia-completo-sobre-tecnologia-bim/. Acesso em: 09 mai 2023.

CALLEGARI, S. **Análise da Compatibilização de Projetos em Três Edifícios Residenciais Multifamiliares**. Dissertação de Mestrado. UFSC: Florianópolis, 2007.

CATELANI, Wilton Silva (Brasil). **Cbic - Câmara Brasileira da Indústria da Construção**. Coletânea Implementação do BIM Para Construtoras e Incorporadoras: Fundamentos BIM - Volume 1. Brasilia: Gadioli Cipolla Branding e Comunicação, 2016. 124p. Disponível em: https://cbic.org.br/ . Acesso em: 09 jul. 2020.

D'APARECIDA, Gabriel Siqueira. **Avaliação Do Uso Da Tecnologia BIM Como Ferramenta De Fiscalização De Obras Públicas Na Etapa De Concepção E Elaboração De Projetos**. 2018. 95 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

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 Editora, 2014. 483 p.

FRANÇA, Fernando Wollertt de. **Método para verificação automática de regras utilizando BIM aplicado ao código de segurança contra incêndio e pânico do Paraná (CSCIP-PR)**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) - Programa de PósGraduação em Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, T. **Projeto de prevenção e combate a incêndio**. 2014. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2014. Disponível em: http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2014/TCC_TAIS%20GOMES.pdf. Acesso em: 10 mai 2023.

KATER, Marcel; RUSCHEL, Regina. **Avaliando a aplicação de BIM para a verificação da norma de segurança contra incêndio em projeto de habitação multifamiliar**. XV Encontro Nacional da Tecnologia do Ambiente Construído, Maceió, p. 2821- 2831, 12- 14 nov 2014.

KISCHEL, F. **O uso da metodologia BIM (building information modeling) para gerenciamento de projetos**: gerente bim. Monografia. Graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2013.

MEIRA, F. **Avaliação em edifício escolar: segurança contra incêndio** - APAE. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco – PR, 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROSA, Ramon de Souza. **Diretrizes para a prática do processo de projeto com ênfase na compatibilização**. Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SANTOS, E. T. BIM Building Information Modeling: um salto para a modernidade na Tecnologia da Informação aplicada à Construção Civil. In: Edison Ferreira Pratini; Eleudo Esteves de Araujo Silva Junior. (Org.). **criação, representação e visualização digitais:** tecnologias digitais de criação, representação e visualização no processo de projeto. 1ed.Brasília: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, 2012, p. 25-62.

SEITO, A. I.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; DA SILVA, R. O. S. B.; DEL CARLO, U.; E SILVA, V. P. A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SILVA, Valdir Pignatta. **Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.** 2. ed. – São Paulo: Blucher, 2014.