

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS UNI-ANHAGUERA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL
UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS COM AUXÍLIO DA PLATAFORMA BIM**

**MAYKON DE SOUZA AIRES
ONNYEGE LACERDA IURY PIRES**

GOIÂNIA
Novembro/2018

**MAYKON DE SOUZA AIRES
ONNYEGE LACERDA IURY PIRES**

**COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL
UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS COM AUXÍLIO DA PLATAFORMA BIM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA, sob orientação da Professora Especialista Heloísa Procópio Moraes, como requisito parcial para obtenção do título de bacharelado em Engenharia Civil.

GOIÂNIA
Novembro/2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

MAYKON DE SOUZA AIRES
ONNYEGE LACERDA IURY PIRES

COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL
UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS COM AUXILIO DA PLATAFORMA BIM

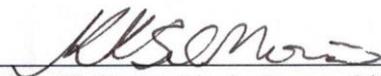
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora com requisito parcial para obtenção do Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás - Uni-ANHANGUERA, defendido e aprovado em 05 de novembro de 2018 pela banca examinadora constituída por:



Prof(a). Esp. Heloísa Procópio Moraes
Orientador(a)



Prof(a). Ms. Raquel Franco Bueno
Membro



Prof(a). Esp. Kelly Keith de Souza Oliveira Moraes
Membro

Resumo

A construção civil é um dos setores da indústria com maiores resistências a implantação de novas tecnologias. Devido a essa resistência, este mercado tem tido um atraso significativo na produtividade. Uma maneira de otimizar a produtividade é a implantação da plataforma BIM na etapa de elaboração de projetos, pois o seu uso soluciona falhas na execução devido a sua metodologia tem como foco principal a interoperabilidade, unificando as informações dos projetos, trazendo a compatibilização dos mesmos e consequentemente reduzindo possíveis custos na obra e redução do prazo para entrega. O objetivo do presente projeto é apresentar a proposta que a metodologia BIM e a aplicação dos conceitos que a longo prazo pode colaborar para que as empresas, em sua grande maioria, apresentem redução no tempo de execução da obra, nos retrabalhos movidos pela falha de projetos eficientes e gastos desnecessários. O estudo foi realizado por meio da análise e comparação de uma compatibilização feita em projetos de uma residência unifamiliar de dois pavimentos com 200,76 m² disponibilizado em Autocad - Autodesk® pela empresa Kildere Whikichan Projetos, Compatibilizações, Consultorias e Treinamentos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: i) análise dos projetos em Autocad - Autodesk®, ii) modelagem e análise dos projetos, iii) análise dos relatórios de incompatibilidades gerado pelo Navisworks - Autodesk®. A partir da análise das verificou-se um resultado satisfatório com a detecção de 293 interferências entre todas as disciplinas do projeto, reduzindo um custo adicional com mão de obra e materiais que seriam utilizados com retrabalho das interferências encontradas e corrigidas antes da execução do projeto. Concluiu-se então que a metodologia aplicada tem grande eficiência para prever incompatibilidades e traz vários benefícios, possibilitando a detecção das interferências antes de chegar até a obra e com isso reduzindo um custo adicional e também dá um maior controle e precisão ao projetar, construir e na operação do empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade. Metodologia. Construção. Interoperabilidade. Planejamento.

1 INTRODUÇÃO

Na indústria da construção civil, o termo Building Information Modeling - BIM ou Modelagem da Informação da Construção, vem nos últimos anos, deixando de ser apenas um modismo com poucos pioneiros, para ser a peça central da tecnologia do mercado de Arquitetura, Engenharia e Construção - (AEC), abordando aspectos de projeto, construção e operação de edifícios. A maioria das grandes empresas líderes mundiais de arquitetura, engenharia e construção estão utilizando a metodologia BIM em seus projetos (EASTMAN et al., 2014).

Reconhecendo a importância do uso da metodologia BIM e adotando a tendência internacional, órgãos governamentais brasileiros começam a tornar obrigatório o uso do BIM em editais de concorrência. Pode-se mencionar, entre outros: Petrobras - Petróleo Brasileiro S/A; Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro - CDURP; Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI (NAKAMURA, 2013); Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT (DINIZ, 2012), Metrô – Companhia do Metropolitano de São Paulo e Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM.

Apesar de pequenas e grandes empresas terem iniciado o processo de implantação e uso da metodologia BIM, ainda há inúmeras dificuldades na implantação, o que leva a dificultar a sua completa adoção dentro do mercado brasileiro. Souza, Amorim e Lyrio (2009) identificaram alguns destes problemas de mudança da tecnologia tradicional atual para novos sistemas de informação: elevado custo dos *softwares*, resistência à mudança pela equipe e falta de integração entre projetistas, entre outros.

Neste contexto o presente projeto de pesquisa visou focar na metodologia BIM que a longo prazo pode colaborar para que as empresas, em sua grande maioria, apresentem redução no tempo de execução da obra, nos retrabalhos movidos pela falha de execução dos projetos e gastos desnecessários. Segundo Martins e Monteiro (2011), uma das tarefas mais difíceis na gestão de projetos é a compatibilização de projetos nas diferentes disciplinas que englobam a construção civil, entretanto, a ferramenta BIM permite não somente a conexão de diversos projetos em um modelo unificado, possibilitam também, a identificação dos conflitos, sobreposições e erros pertinentes nos projetos.

Encontra-se na tecnologia BIM meios práticos e sistemáticos de realizar a compatibilização de projetos na construção civil, maximizando a qualidade da obra e

minimizando problemas e custos durante a execução que geram desperdício de recursos. O tema se fundamenta na metodologia BIM, ou como é notoriamente conhecido por Modelagem da Informação da Construção, que nada mais é do que a construção virtual dos projetos integrados, que faz com que todos os envolvidos em um projeto, trabalhem de forma colaborativa e com interoperabilidade.

O objetivo deste trabalho é a aplicação dos conceitos da metodologia BIM, na elaboração de um projeto de uma residência unifamiliar de forma interligada, utilizando uma das ferramentas de plataforma BIM para modelagem, visando localizar as incompatibilidades de projeto durante o processo e registrando-as, ao final gerar o relatório das incompatibilidades encontradas com o uso da ferramenta Navisworks - Autodesk®. Os projetos utilizados foram elaborados por outros projetistas pelo método tradicional, utilizando o *software* AutoCAD - Autodesk®, sendo a residência em estudo, unifamiliar com dois pavimentos, localizado na cidade de Goiânia – Go. Foi necessário: a) identificar e estudar a metodologia de projeto proposta pela plataforma BIM, que elimine as incompatibilidades do projeto; b) elaborar a sequência de processo de projeto para modelagem, analisar a modelagem dos projetos no *software* Revit - Autodesk® da plataforma BIM, fazer uma simulação de processo de projeto seguindo o fluxograma proposto, utilizando projetos em CAD 2D, localizar e registrar as incompatibilidades ao longo da modelagem, gerar relatórios completos de incompatibilidades encontradas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O procedimento utilizado para a obtenção dos objetivos propostos para o artigo científico foram as seguintes: realização da modelagem dos projetos que estavam na plataforma CAD 2D fornecidos pela empresa Kildere Whikichan Projetos, sendo estes os projetos: arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e elétrico referentes a uma residência unifamiliar com dois pavimentos com 200,76 m². Para obtenção dos resultados foram utilizados os *softwares* AutoCAD - Autodesk® para análise e impressão dos projetos, o Revit - Autodesk® para modelagem de todos os projetos e o Navisworks - Autodesk® para análise das interferências e montagem dos relatórios. Após a modelagem de todos os projetos foram feitas as compatibilizações, verificando todos os pontos de conflitos entre os projetos por meio de relatórios e imagens disponibilizados pelo sistema Navisworks - Autodesk®.

2.1 Revit - Autodesk® - programa de plataforma BIM para modelagem

O *software* Revit - Autodesk® foi o utilizado para a modelagem dos projetos na sua versão 2018, o sistema é um dos mais populares da metodologia BIM. O motivo da escolha do sistema se deu por conta da disponibilização, pois o mesmo tem licença gratuita para uso acadêmico. Além de sua interface ser de fácil compreensão, ele possui uma funcionalidade organizada. Suas ferramentas comportam projetar, gerenciar e construir qualquer empreendimento. O programa Revit - Autodesk® foi usado logo no começo do artigo para fazer a modelagem dos projetos que se encontravam no *software* AutoCAD - Autodesk®. O Sistema permite fazer a modelagem de cada objeto e também a adição de informações sobre cada objeto, a visualização das informações dos elementos pode ser vista ao clicar sobre o mesmo e abrir um painel de controle que aparece todos os detalhes que foram colocados no componente. A utilização destas anotações é de grande importância pois acaba facilitando o entendimento do projeto, como materiais utilizados e espessuras dos componentes. A Figura 1 demonstra a interface do sistema Revit - Autodesk®.

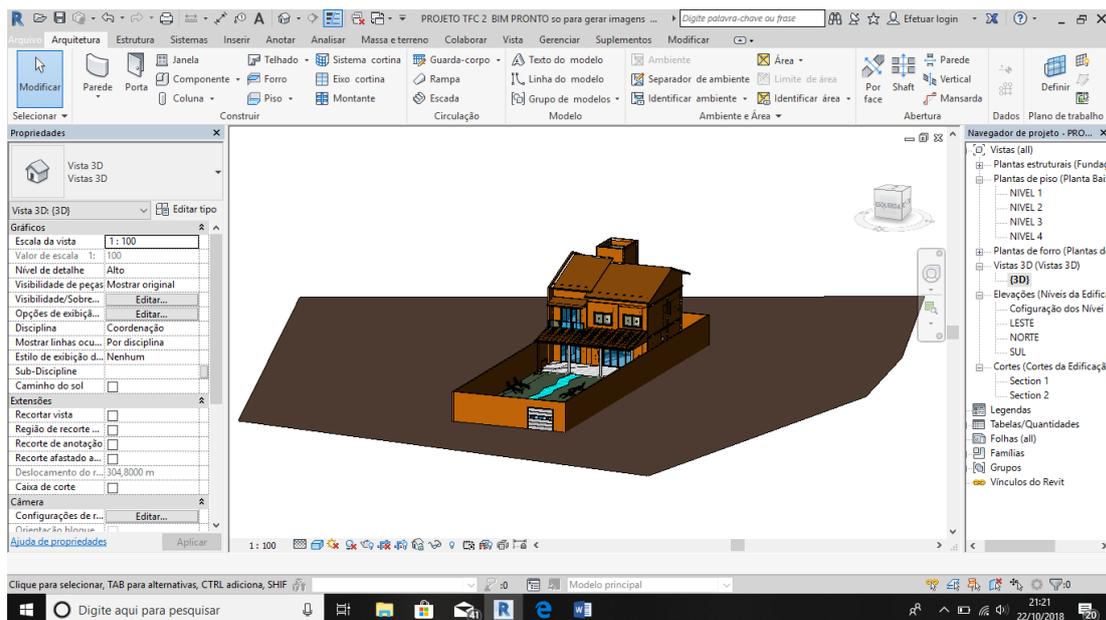


Figura 1 – Interface gráfica do programa Revit - Autodesk®

Fonte: Autores (2018).

2.2 Navisworks - Autodesk® – Programa Para Associação Dos Projetos

O *software* Navisworks - Autodesk® faz as análises de interferências mais profundas de acordo com cada disciplina a ser comparada e é capaz de identificar todos os tipos de interferências que possam passar despercebidas pelos olhos do analista. O programa de escolha tem a disponibilidade da licença gratuita para uso de estudos acadêmicos, neste trabalho foi adotada a versão 2018 do sistema. A utilização deste *software* tem como objetivo a associação dos projetos e elaboração de relatório de incompatibilidades entre as diferentes disciplinas analisadas. É por meio do programa Navisworks - Autodesk® que foi feito o comando *clash detection*, para analisar e gerar os relatórios de incompatibilidade. Na Figura 2 mostra uma incompatibilidade encontrada com o auxílio da ferramenta *clash detection*.

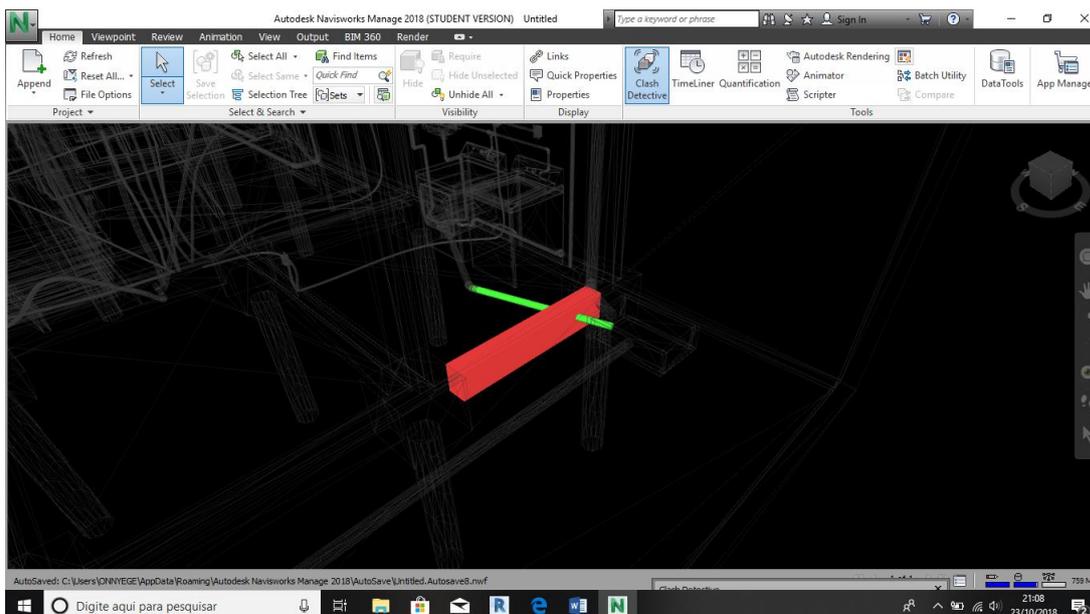


Figura 2 – Interferência detectada no processo *clash detection*

Fonte: Autores (2018).

2.3 Projetos utilizados – caracterização

Para a concepção da modelagem na metodologia BIM, foram utilizados projetos em CAD 2D disponibilizados pela empresa Kildere Whikichan Projetos, Compatibilizações, Consultorias e Treinamentos de Goiânia-GO. Foram usados os seguintes projetos: arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e elétrico. Os projetos foram fornecidos em formato *DWG* oriundos do *software* de desenho 2D no AutoCAD - Autodesk®.

2.3.1 Projeto Arquitetônico

O empreendimento tem área total de 200,76 m², dividido em dois pavimentos. Sendo na parte inferior composta por uma varanda, cozinha, sala de estar, banheiro, escritório e área de serviço. Na parte superior tem-se uma sacada, quatro quartos, três banheiros e um closet, sendo que dois dos quartos são suítes. O projeto ainda conta com uma vaga de garagem descoberta e uma área para jardim. Conforme pode-se observar o projeto arquitetônico do empreendimento por pavimento nas Figuras 3 e 4 abaixo.

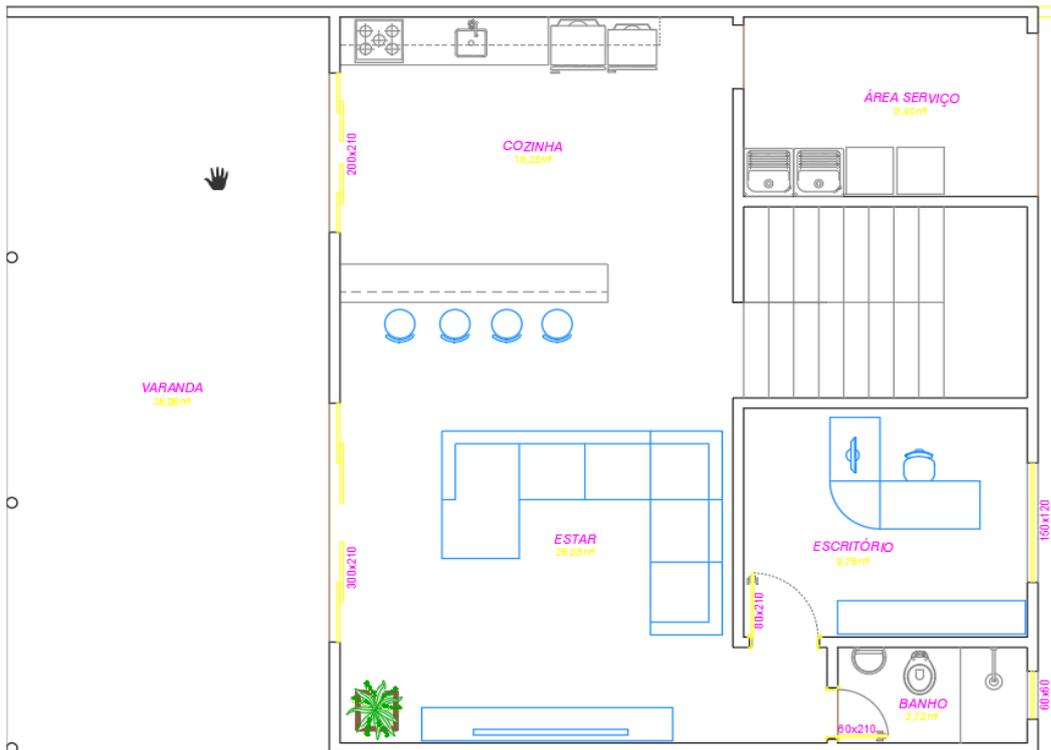


Figura 3 – Planta do pavimento inferior

Fonte: Projeto arquitetônico fornecido (2018)

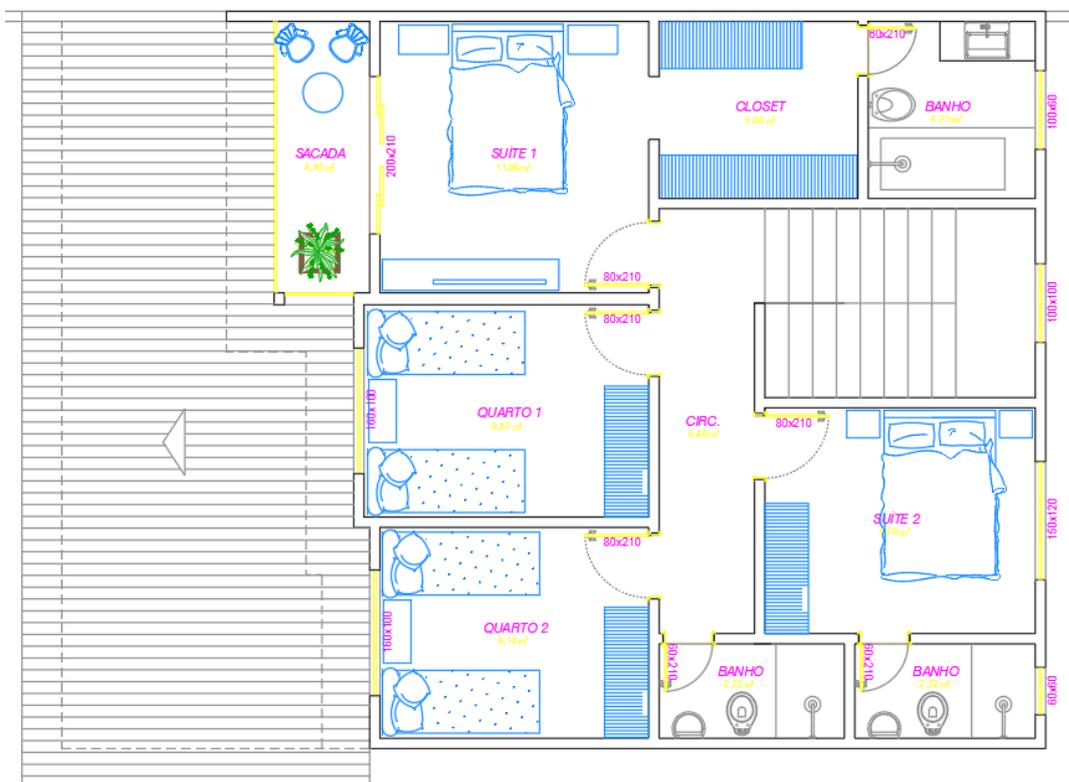


Figura 4 – Planta do pavimento superior

Fonte: Projeto arquitetônico fornecido (2018).

2.3.2 Projeto estrutural

O projeto estrutural da edificação foi elaborado em concreto armado, composto por estacas, blocos, pilares, vigas e lajes para melhor desempenho estrutural.

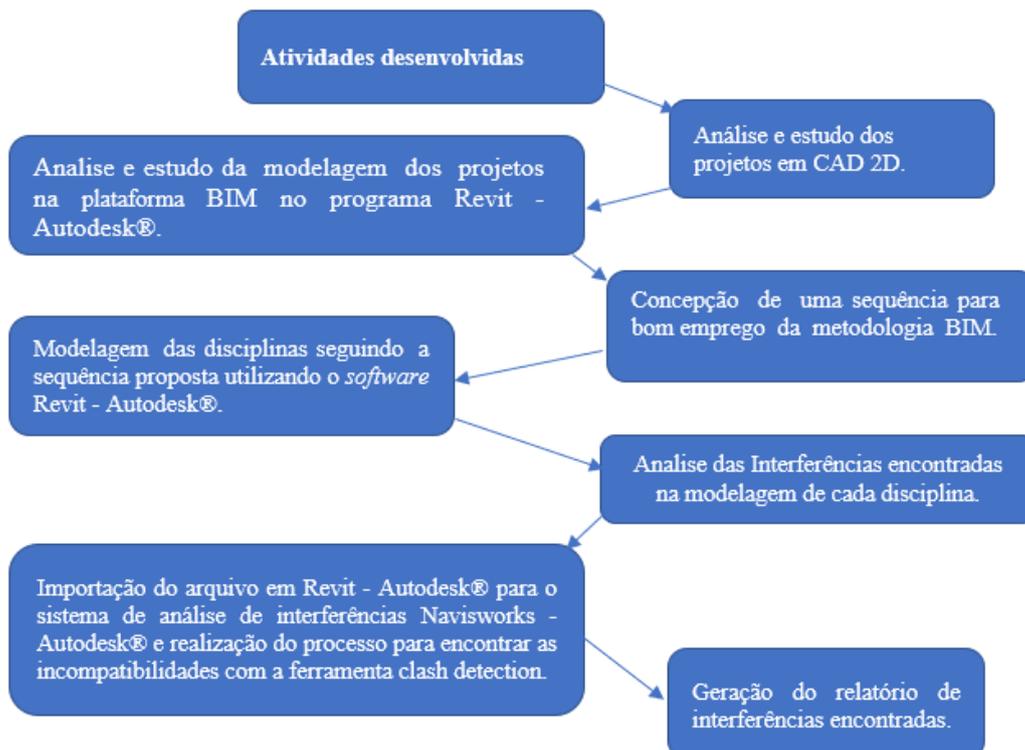
2.3.3 Projeto hidrossanitário

No projeto hidrossanitário foi utilizado um reservatório superior de 1 000 litros para os dois pavimentos a tubulação projetada foi água fria e esgoto.

2.3.4 Projeto elétrico

O projeto elétrico elaborado contém dois quadros de distribuição, sendo um superior e outro inferior, cada um contendo um disjuntor geral e disjuntores dos circuitos terminais.

2.4 Cronograma das atividades desenvolvidas



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Cronograma das atividades de acordo com o conceito da metodologia bim.

Após estudo e análises feitas pelos autores, verificou-se a necessidade de propor uma sequência de atividades feitas para se chegar aos resultados. O fluxograma das tarefas foi seguido da seguinte forma:

3.1.1 Arquivo de modelo

Resultado do arquivo modelo para compatibilização de todos os projetos a serem unificados na modelagem como mostra a Figura 5.

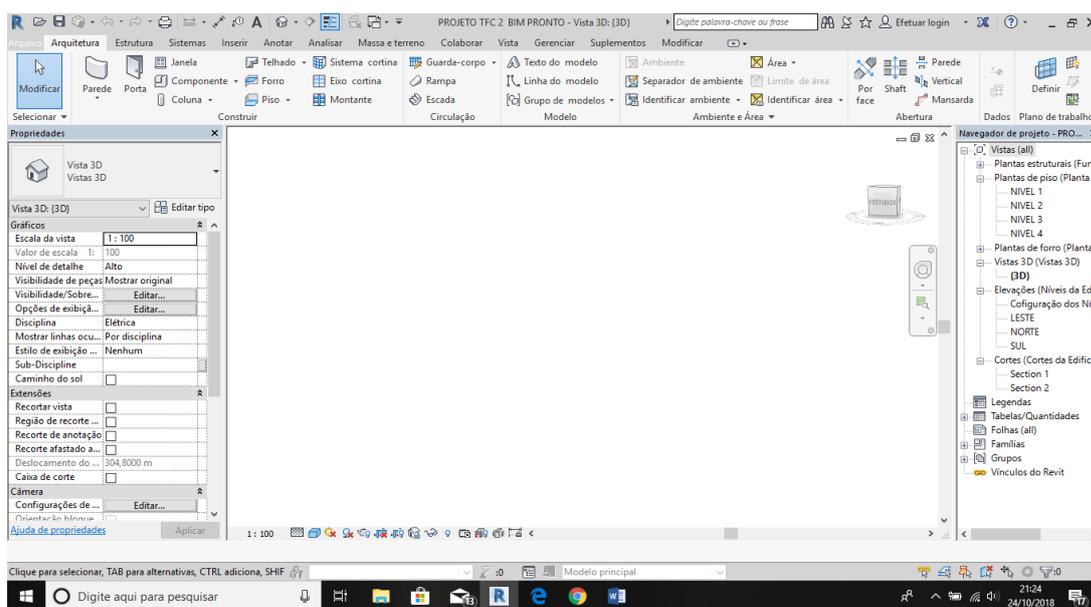


Figura 5 – Arquivo de modelo

Fonte: Autores (2018).

3.1.2 Modelagem do projeto estrutural

Criação da modelagem do projeto estrutural analisando a planta estrutural em AutoCAD - Autodesk®, configuração das peças que compõem a parte estrutural e a modelagem do projeto a partir das plantas em AutoCAD - Autodesk®. Como mostra a Figura 6.

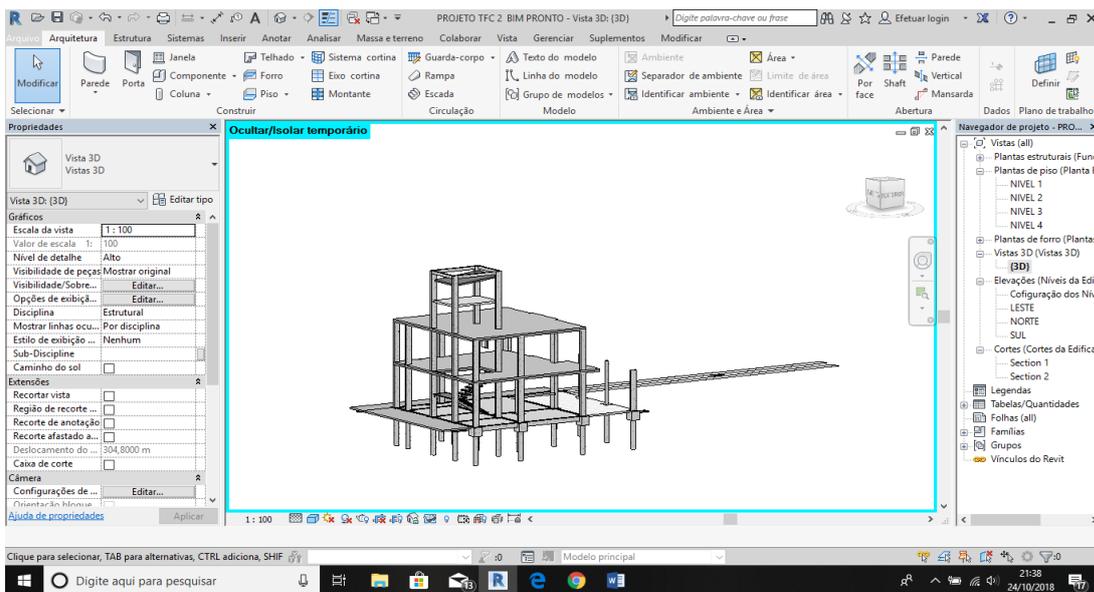


Figura 6 – Modelagem do projeto estrutural

Fonte: Autores (2018).

3.1.3 Modelagem do projeto de arquitetura

Criação da modelagem do projeto arquitetônico analisando da planta arquitetônica no AutoCAD - Autodesk® como pode-se verificar no anexo A e B, configuração das peças que compõem a parte arquitetônica e modelagem do projeto a partir das plantas em AutoCAD - Autodesk®, como mostra na Figura 7.

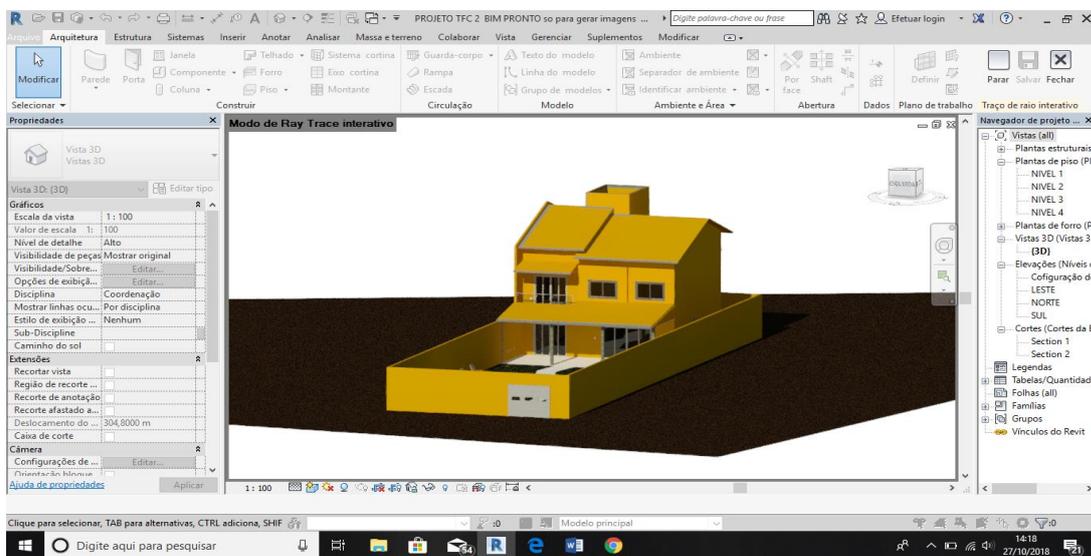


Figura 7 – Modelagem do projeto de arquitetura

Fonte: Autores (2018).

3.1.4 Modelagem do projeto de hidrossanitário

Criação da modelagem do projeto hidrossanitário analisando da planta hidráulica em AutoCAD - Autodesk® como pode-se verificar no anexo E, F, G e H, importação das famílias de hidrossanitário e modelagem do projeto a partir das plantas em AutoCAD - Autodesk®. Na Figura 8 pode-se visualizar como ficou o resultado da modelagem.

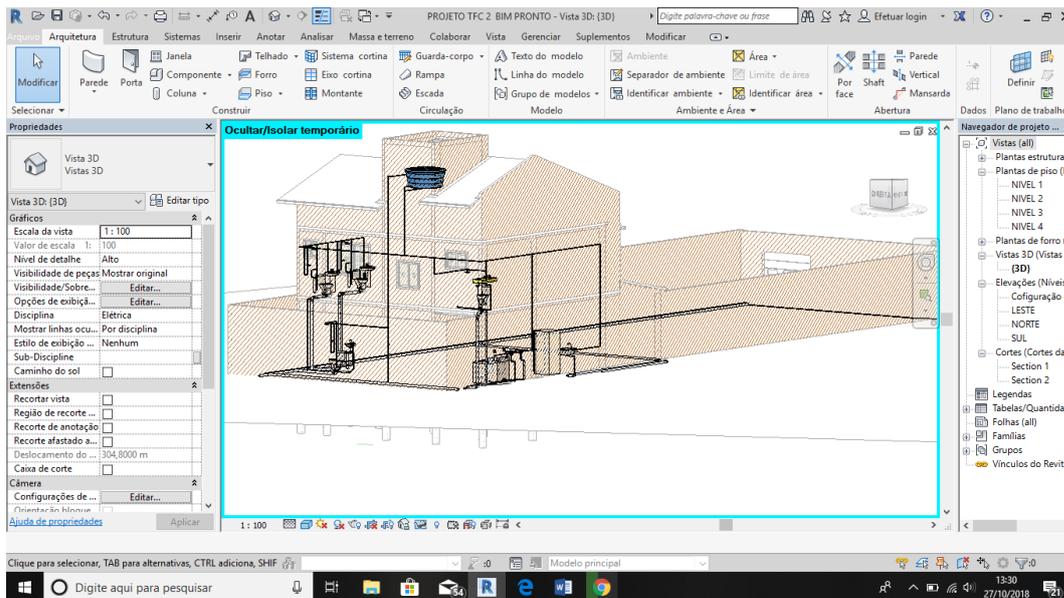


Figura 8 – Modelagem do projeto hidrossanitário

Fonte: Autores (2018).

3.1.5 Modelagem do projeto de elétrico

Criação da modelagem do projeto elétrico juntamente com a análise da planta elétrica em AutoCAD - Autodesk® como pode-se verificar no anexo C e D, importação das famílias de elétrica e modelagem do projeto elétrico a partir das plantas em AutoCAD - Autodesk®, A Figura 9 apresenta a o resultado da modelagem do projeto.

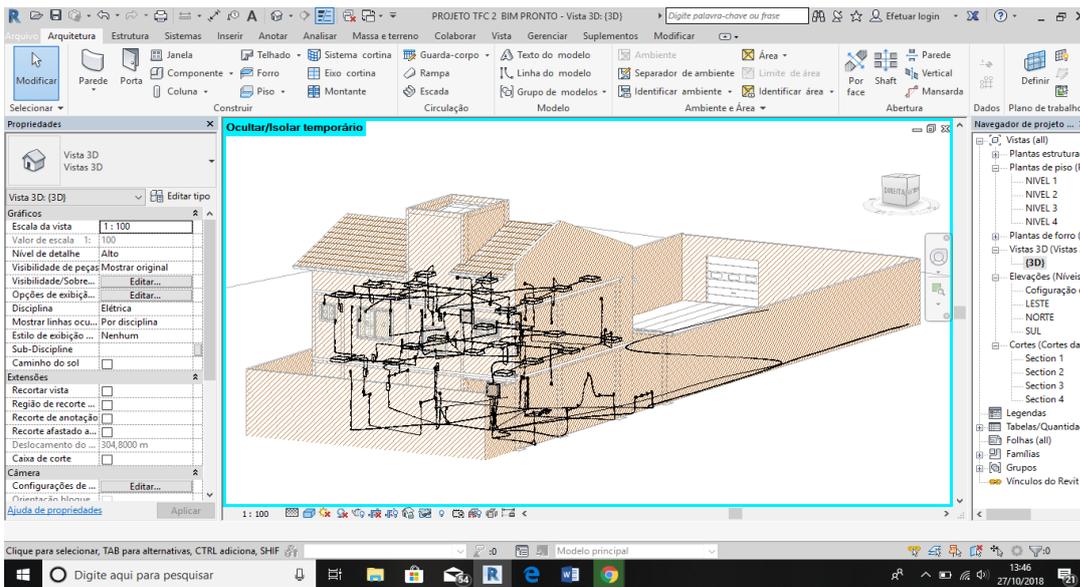


Figura 9 – Modelagem do projeto elétrico

Fonte: Autores (2018).

Após a execução de todos os passos iniciou-se o processo de análise visual na modelagem dos projetos no Revit - Autodesk®, foram encontradas visualmente e apontadas, algumas interferências. A Tabela 1 exemplifica o processo utilizando os projetos compatibilizados com algumas das interferências encontradas no empreendimento.

Tabela 1 – Algumas incompatibilidades encontradas visualmente no projeto

Projetos	Numeração	Incompatibilidades
Estrutural x Hidráulico	Incompatibilidades 1	tubulação projetada no centro do pilar
Elétrico x Hidráulico	Incompatibilidades 2	tubulações se cruzando
Estrutural x Elétrico	Incompatibilidades 3	Caixa de tomada em pilar

Fonte: Autores (2018).

A tabela 2 mostra as incompatibilidades encontradas no processo de análise após compatibilização das disciplinas com o Revit - Autodesk®, no total encontramos 16 incompatibilidades que foram facilmente visualizadas ao analisar o modelo em 3D.

Tabela 2 – Incompatibilidades encontradas visualmente

Projetos	Quantidade de Incompatibilidades
Arquitetônico x Estrutural	2
Arquitetônico x Elétrico	3
Arquitetônico x Hidráulico	7
Estrutural x Elétrico	2
Estrutural x Hidráulico	1
Elétrico x Hidráulico	1

Fonte: Autores (2018).

Após a verificação das incompatibilidades com programa Navisworks - Autodesk® chegou-se no valor total de 293 interferências divididas entre 4 disciplinas analisadas. A Figura 10 mostra os valores em percentual das incompatibilidades encontradas entre as disciplinas.

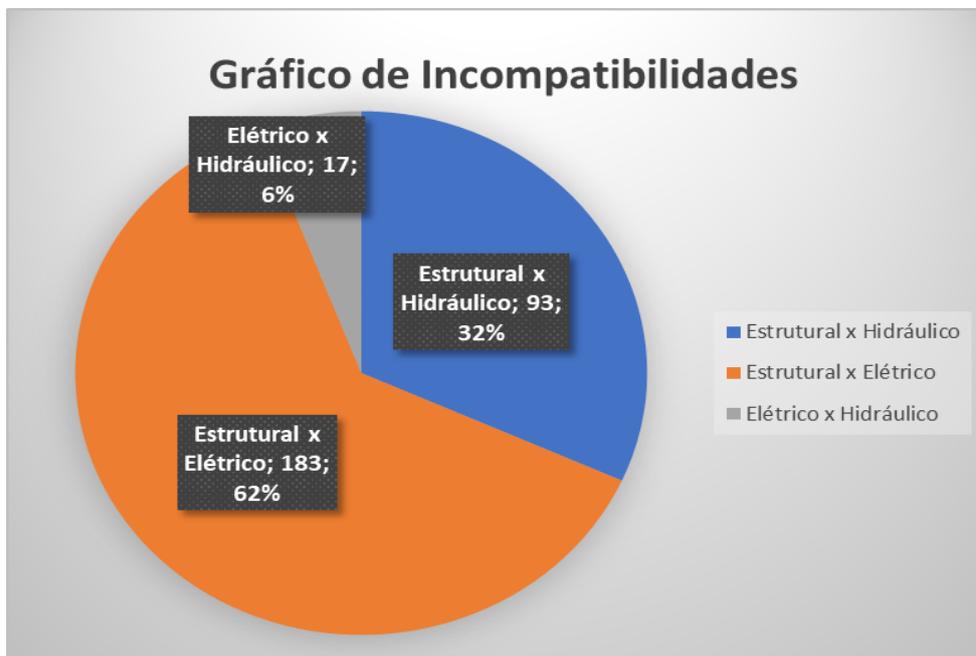


Figura 10 – Gráfico de interferências

Fonte: Autores (2018).

Na verificação de incompatibilidades, através no programa Navisworks - Autodesk®, utilizando a ferramenta *clash detection*, foi gerado um relatório que apresentou 293 incompatibilidades em todo empreendimento. Na Tabela 3 mostra os

resultados das incompatibilidades do empreendimento modelado.

Tabela 3 – Incompatibilidades encontradas com a ferramenta *clash detection*

Projetos	Grupo	Quantidade de Incompatibilidade	Imagem Representativa
Estrutural x Hidráulico	Tubulação x Fundação	12	11
Estrutural x Hidráulico	Tubulação x Viga Baldrame	32	12
Estrutural x Hidráulico	Tubulação x Pilares e Vigas	49	13
Estrutural x Elétrico	Tubulação x Pilares e Vigas	168	14
Estrutural x Elétrico	Tubulação x Fundação	15	15
Elétrico x Hidráulico	Tubulação x Tubulação	17	16
Total		293	

Fonte: Autores (2018).

Na Figura 11 pode-se visualizar a interferência entre uma tubulação hidrossanitária passando por um bloco de fundação.

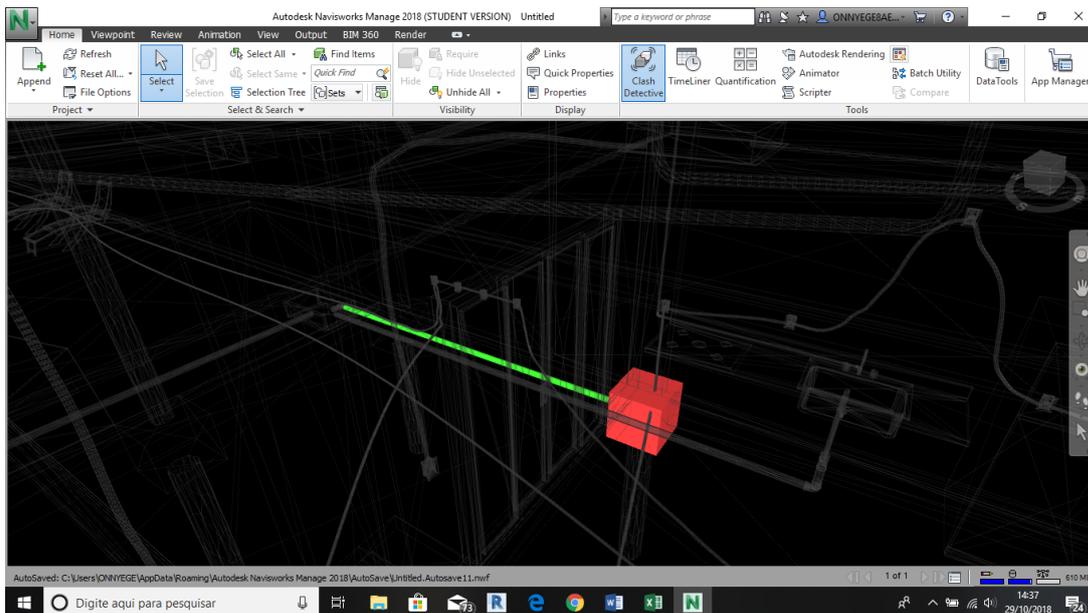


Figura 11 – Interferência entre tubulação e pilar da fundação

Fonte: Autores (2018).

Abaixo pode-se visualizar uma interferência entre uma tubulação hidrossanitária passando por uma viga baldrame como mostra a Figura 12.

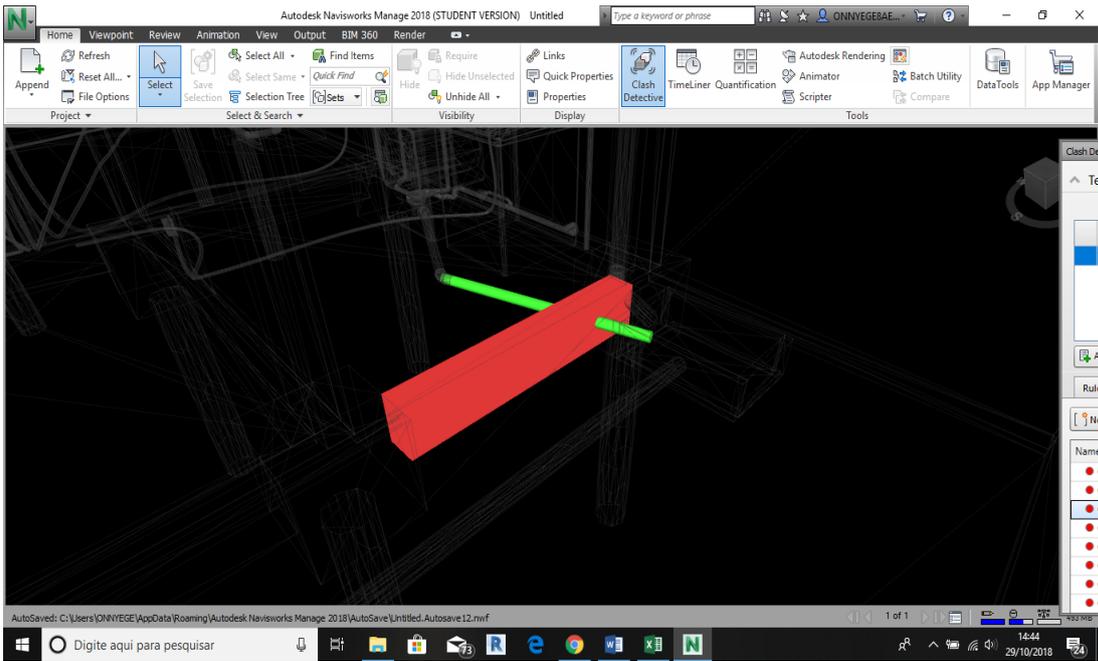


Figura 12 – Tubulação e Viga Baldrame

Fonte: Autores (2018).

A Figura 13 mostra a interferência entre as disciplinas estrutural e hidrossanitária, onde a tubulação de água fria passa por um pilar estrutural.

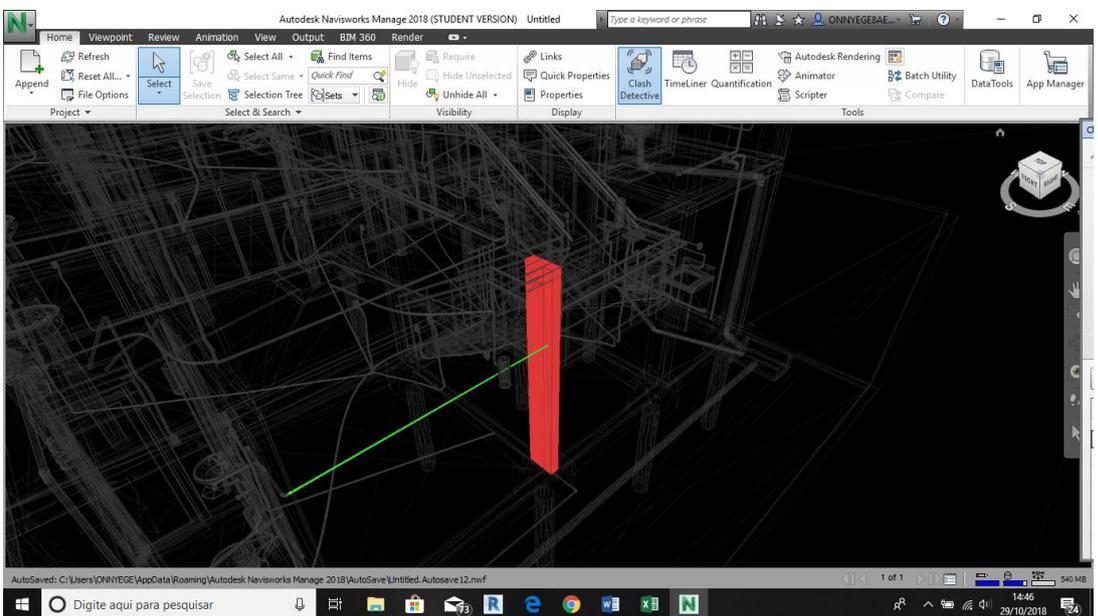


Figura 13 – Tubulação e Pilar

Fonte: Autores (2018).

Na Figura 14 mostra uma interferência entre a tubulação de instalação elétrica e um pilar estrutural

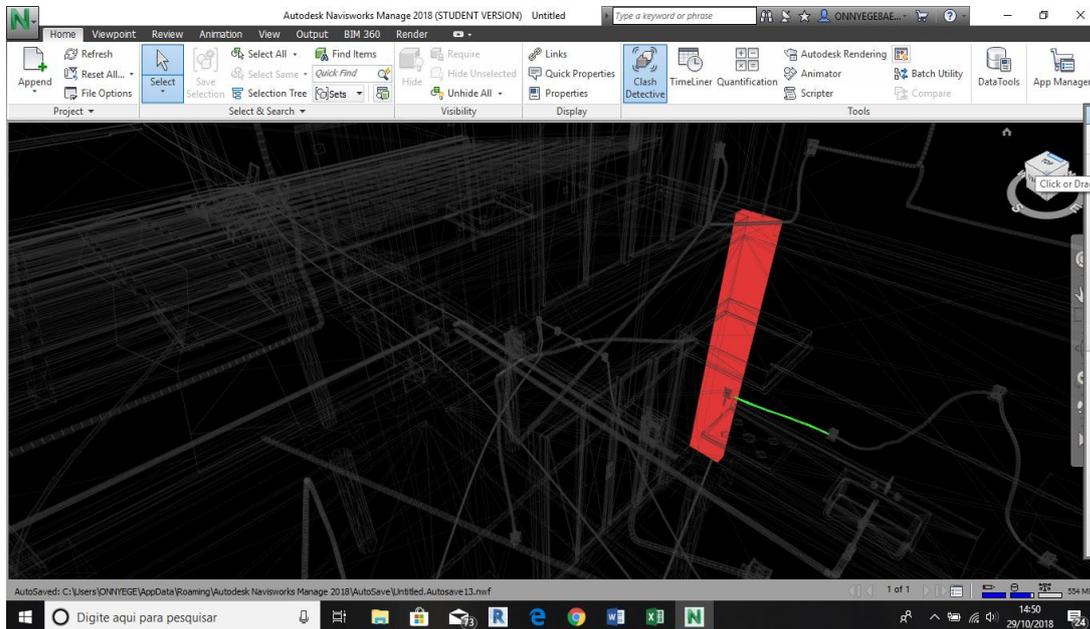


Figura 14 – Tubulação elétrica e Pilar

Fonte: Autores (2018).

A Figura 15 mostra as incompatibilidades encontradas entre as disciplinas elétrica e fundação onde uma tubulação elétrica passando por um bloco de fundação.

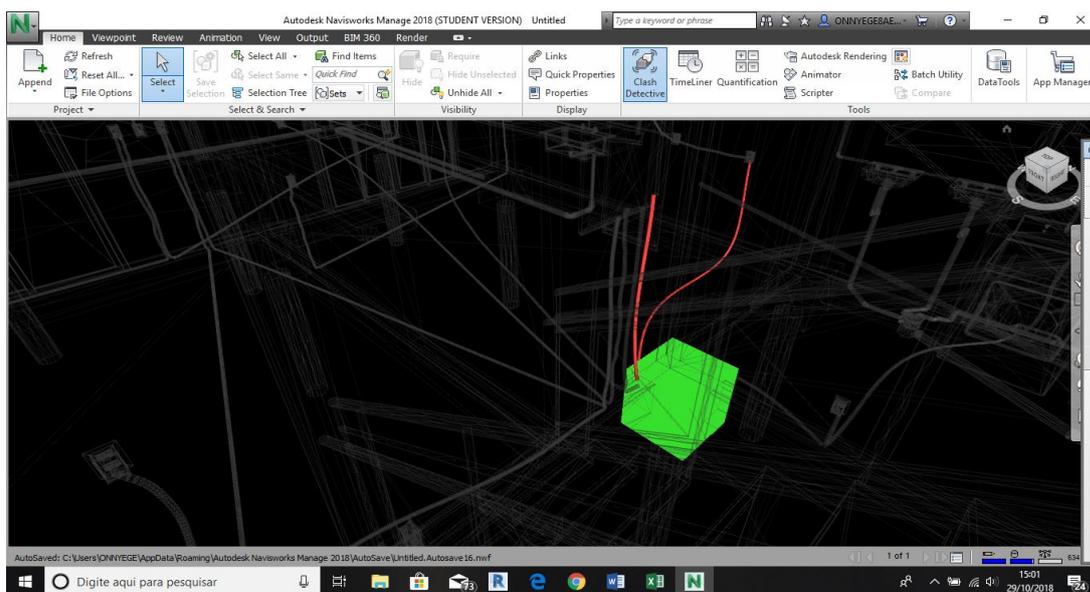


Figura 15 – Tubulação elétrica e Fundação

Fonte: Autores (2018).

Na Figura 16 mostra interferência entre uma tubulação elétrica passando por uma tubulação hidrossanitária.

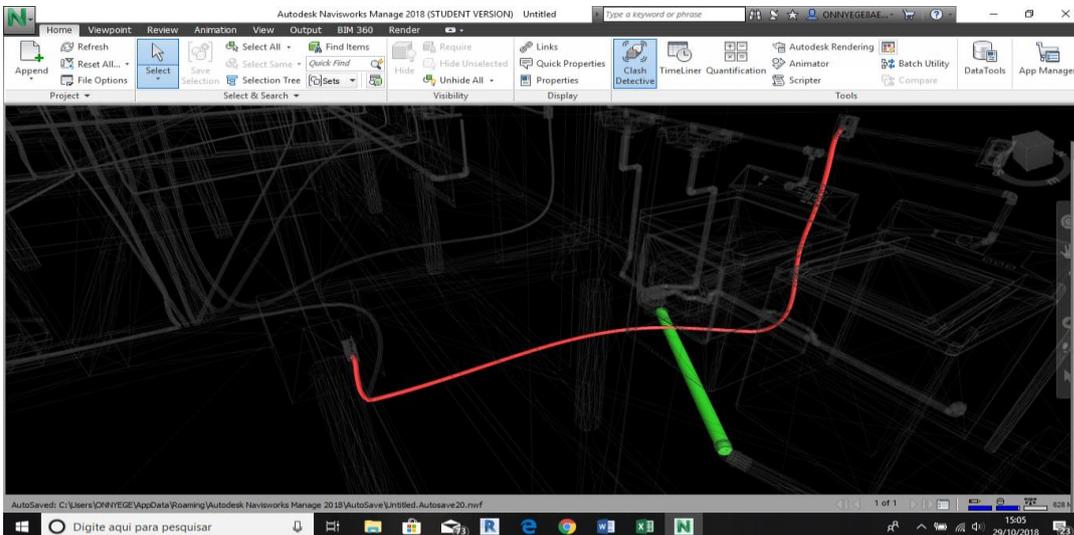


Figura 16 – Tubulação elétrica e Tubulação hidrossanitária

Fonte: Autores (2018).

O processo de modelagem dos projetos, foi feito de acordo com cronograma proposto analisando os projetos em Autocad - Autodesk® e modelando-os no *software* Revit - Autodesk®. Após a conclusão da modelagem, gerou-se o relatório com diversas incompatibilidades verificadas no empreendimento, utilizando a ferramenta *clash detection*, do *software* Navisworks - Autodesk®, houve dificuldade após gerar o relatório para analisar todas as interferências pois *software* detectou 2304 interferências, só após analisar uma a uma verificou-se que apenas 293 iriam interferir na execução do projeto. A Figura 17 mostra como é o relatório de incompatibilidades.

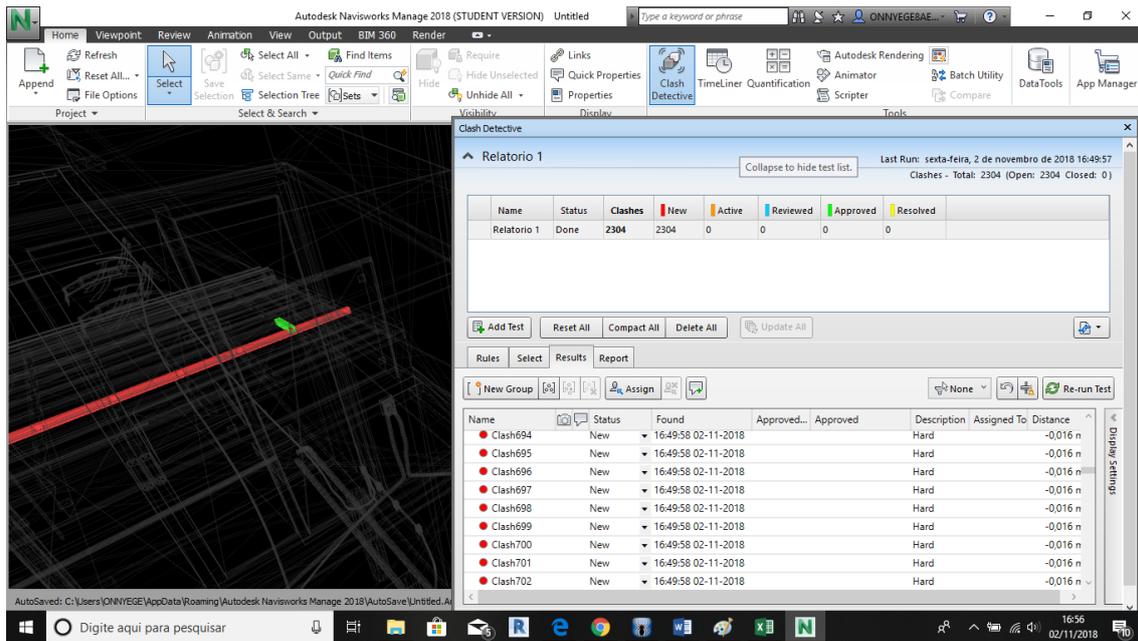


Figura 17 – Relatório de Incompatibilidades

Fonte: Autores (2018).

Na última etapa foi feita a geração do relatório de interferências, visualizou-se dificuldades em separar as incompatibilidades que realmente interferiram das que não interfeririam na execução do projeto, a verificação aponta inúmeras interferências não relevantes. Os autores sugerem que as verificações devem ser feitas ao longa das modelagens pois assim conseguiríamos diminuir as incompatibilidades ao modelar os projetos. Com a verificação das incompatibilidades junto com a modelagem pode-se evitar várias interferências, o que leva a diminuir e muito o tempo na análise do relatório final de incompatibilidades que é gerado com a ferramenta *clash detection* do *software* Navisworks - Autodesk®.

4 CONCLUSÃO

Durante a modelagem dos projetos com o *software* Revit - Autodesk® é difícil visualizar todas as interferências, foi necessário então o utilizar o *software* Navisworks - Autodesk® após o processo de modelagem para fazer uma verificação automática com a ferramenta *clash detection*, pois a mesma traz uma maior eficácia para apresentar as incompatibilidades com relatórios detalhados. Ferramenta esta que gera o relatório com inúmeras interferências semelhantes o que se torna necessário analisar todas uma a uma, é aconselhado fazer a verificação com o sistema Navisworks - Autodesk® desde o começo da modelagem, pois assim reduzirá o tempo de análise do relatório final de incompatibilidades. No entanto, o resultado foi satisfatório pois foi possível fazer a detecção de 293 interferências entre todas as disciplinas dos projetos do empreendimento, reduzindo o custo adicional com mão de obra e materiais que seriam utilizados e retrabalho das interferências encontradas e corrigidas antes da execução do projeto. A metodologia BIM se mostrou muito eficiente, todavia se deve ter uma análise minuciosa, para que se possa ter melhores resultados.

REFERÊNCIAS

DINIZ, A. Dnit exigirá nas licitações projetos entregues em BIM. **O Empreiteiro**, [S.l.], ed. 513, 2012.

EASTMAN, C; LISTON, K; SACKS, R; TEICHOLZ, P. **MANUAL DE BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014, 483p.

MARTINS, J; MONTEIRO, A. **Building Information Modeling (BIM): teoria e aplicação**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING, Covilhã. **Anais eletrônicos...** Covilhã: UBI, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10216/69849>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

NAKAMURA, J. Como anda o BIM nas incorporadoras. **Construção Mercado**, [S.l.], ed. 143, jun. 2013. Disponível em: <<http://construcaomercado.kubbix.com/negocios-incorporacaoconstrucao/143/artigo290692-1.aspx>>. Acesso em: 29 de abril de 2018.

SOUZA, L.L.A, AMORIM, S.R.L, LYRIO, A.M. Impactos do uso do BIM em escritórios de arquitetura: oportunidades no Mercado Imobiliário. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. v.4, n. 2, pag. 26-56, nov. 2009.

ANEXO A. Planta Pavimento Térreo Projeto Arquitetônico

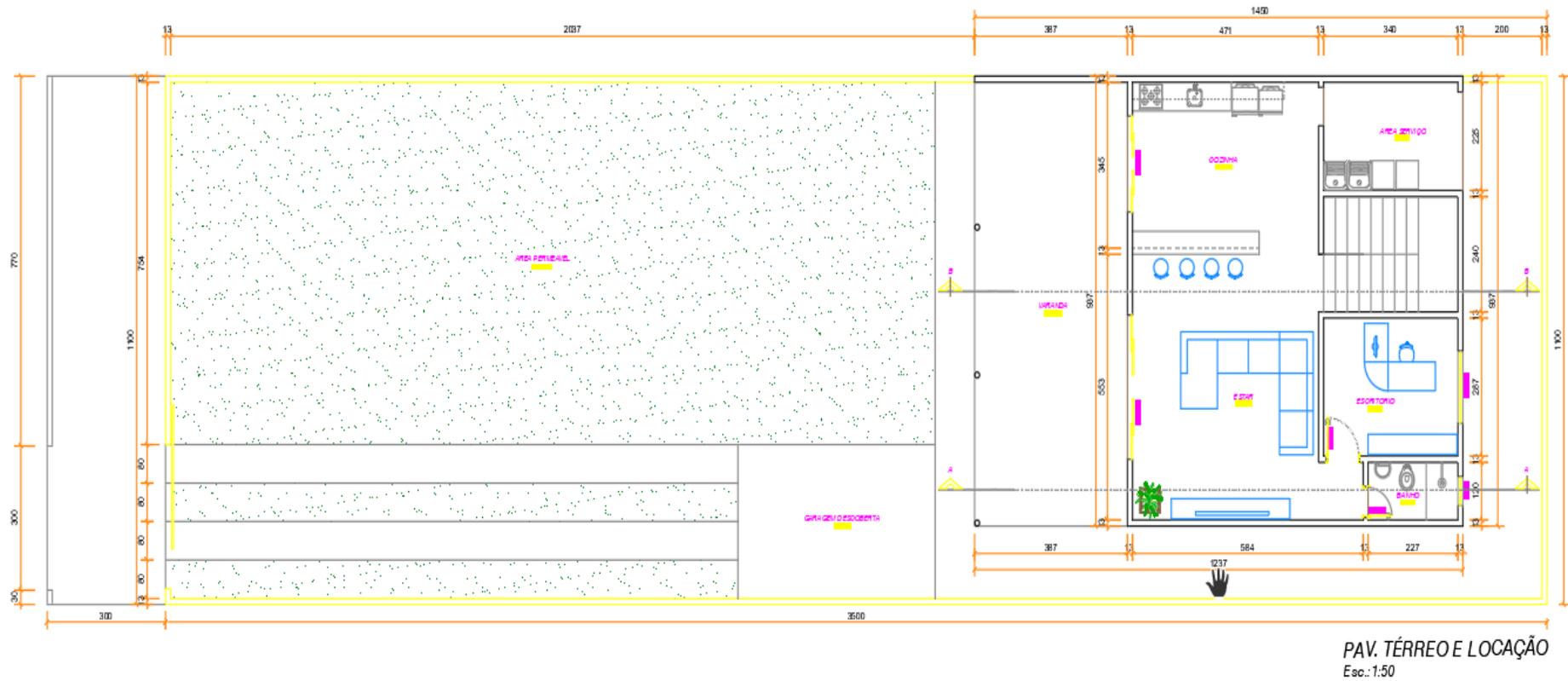


Figura 18 – Planta Pavimento Térreo Projeto Arquitetônico

Fonte: Kildere Whikichan Projetos (2018)

ANEXO B. Planta Pavimento Superior Projeto Arquitetônico

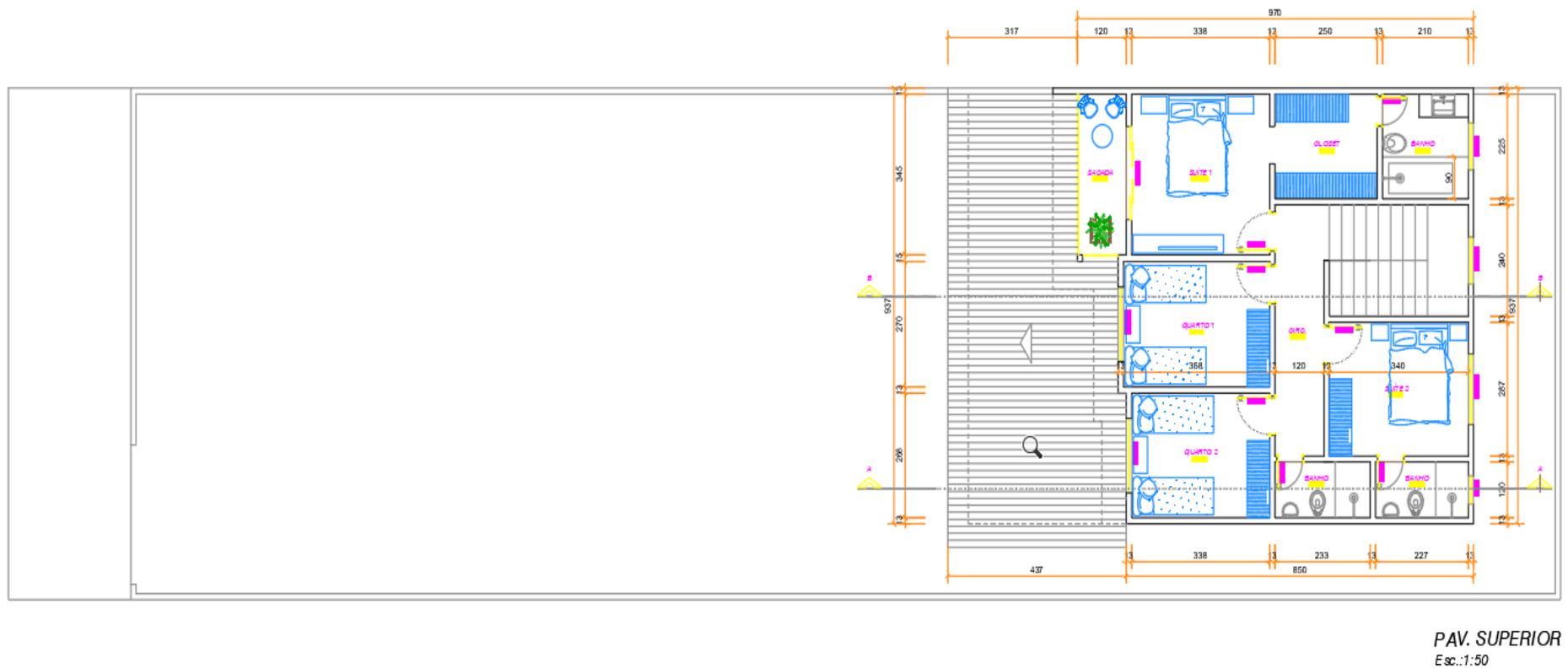


Figura 19 – Planta Pavimento Superior Projeto Arquitetônico

Fonte: Kildere Whikichan Projetos (2018)

ANEXO C. Planta Pavimento Térreo Projeto Elétrico

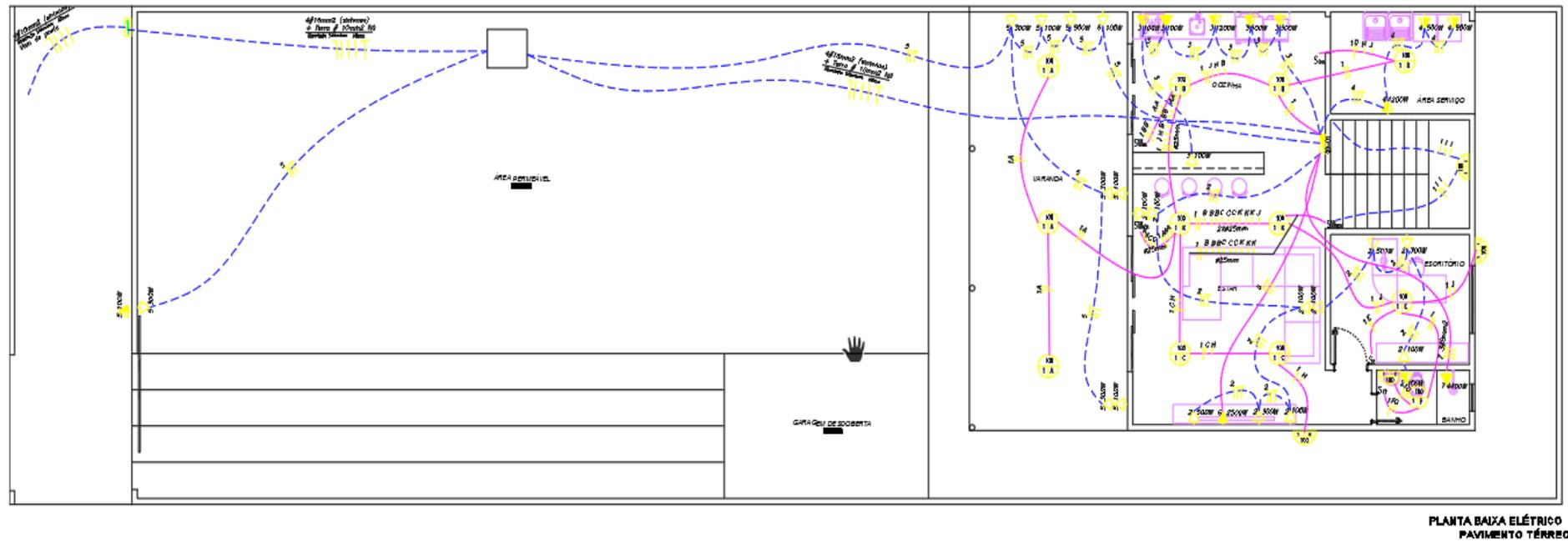
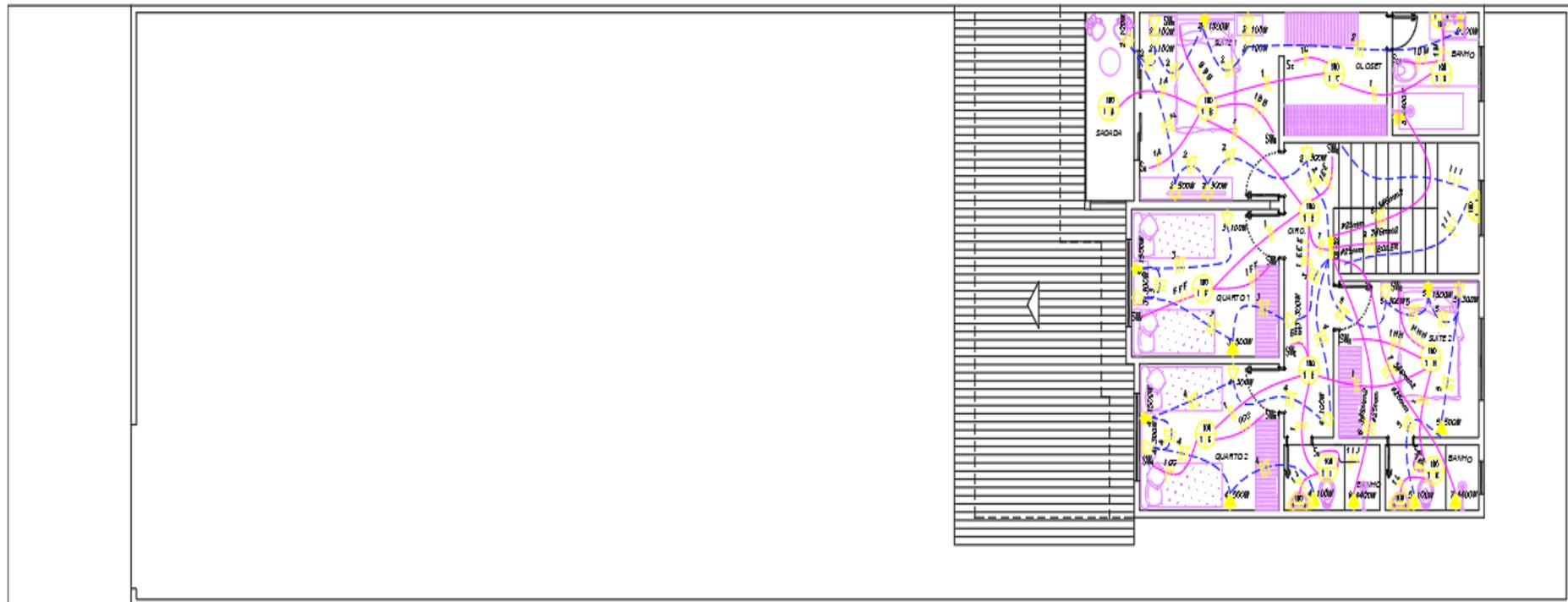


Figura 20 – Planta Pavimento Térreo Projeto Elétrico

Fonte: Kildere Whikichan Projetos (2018)

ANEXO D. Planta Pavimento Superior Projeto Elétrico



PLANTA PAV. SUPERIOR ELÉTRICO

Figura 21 – Planta Pavimento Superior Projeto Elétrico

Fonte: Kildere Whikichan Projetos (2018)

ANEXO E. Planta Pavimento Térreo Projeto Esgoto

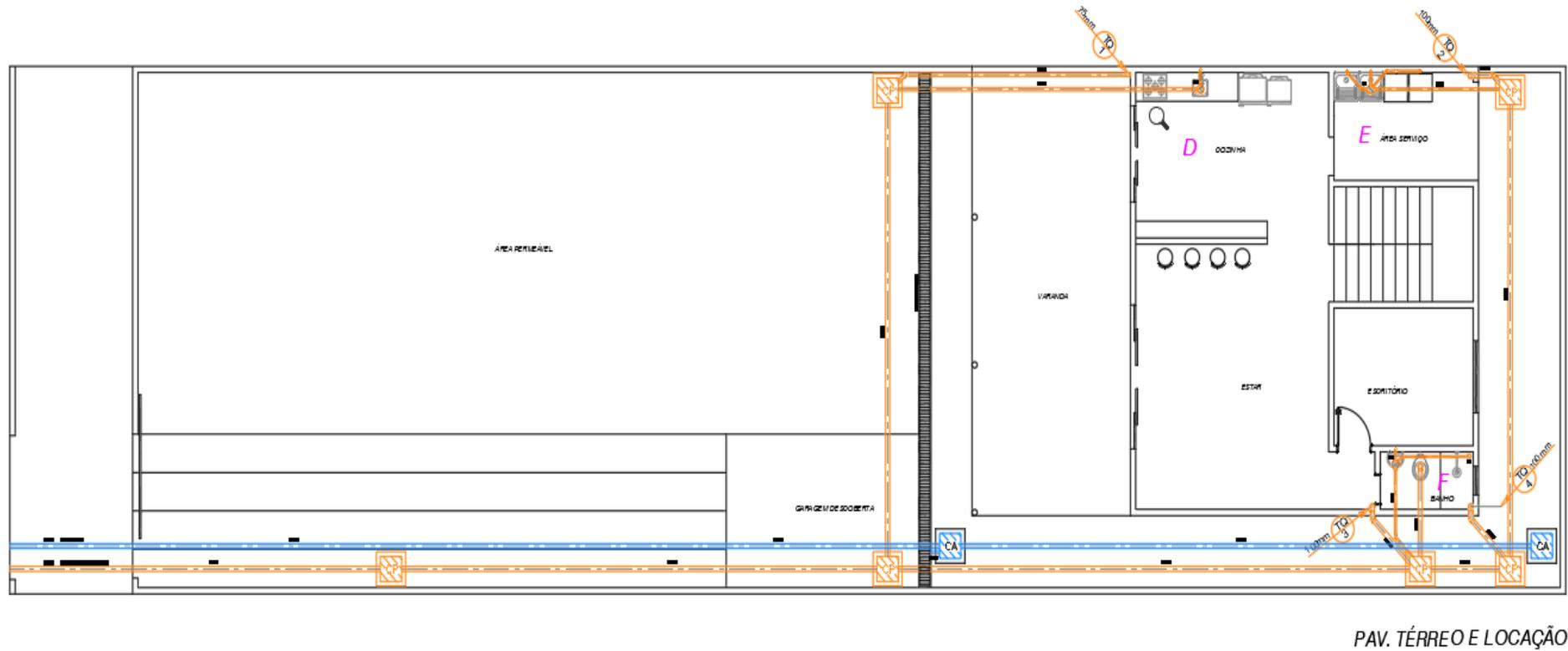
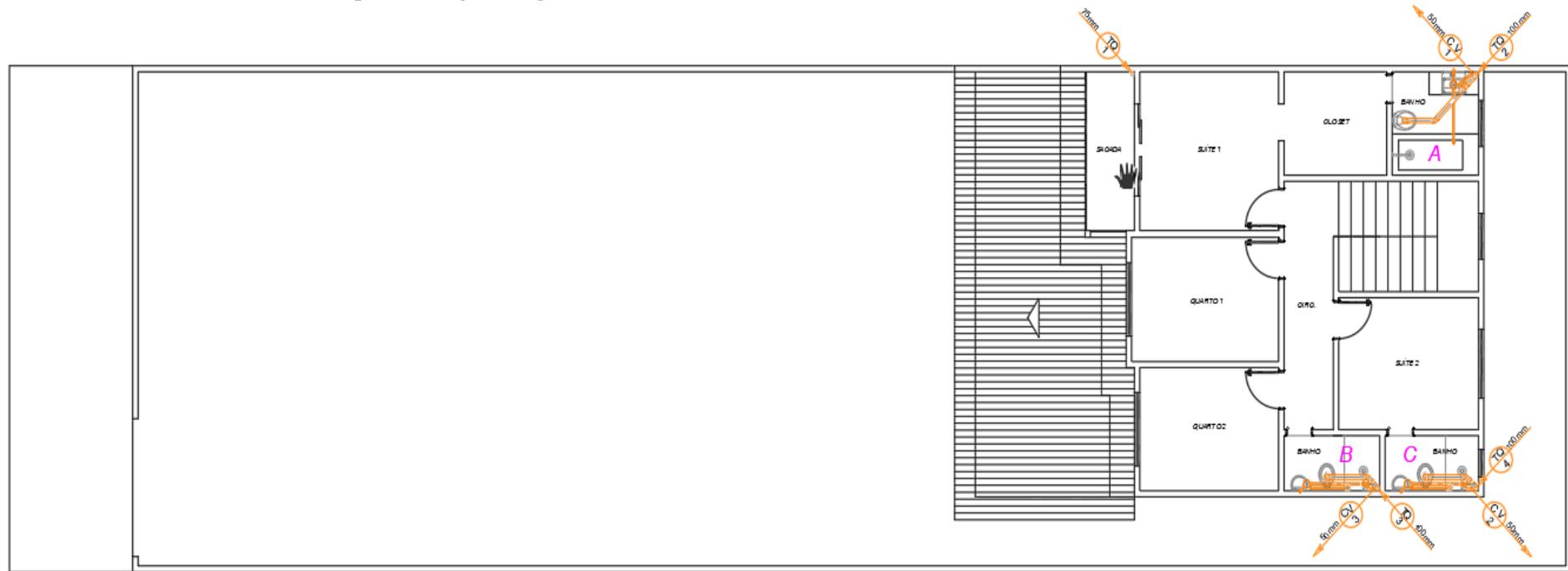


Figura 22 – Planta Pavimento Térreo Projeto Esgoto

Fonte: Kildere Whikichan Projetos (2018)

ANEXO F. Planta Pavimento Superior Projeto Esgoto



PAV. SUPERIOR

Figura 23 – Planta Pavimento Superior Projeto Esgoto

Fonte: Kildere Whikichan Projetos (2018)

ANEXO G. Planta Pavimento Térreo Projeto Água Fria

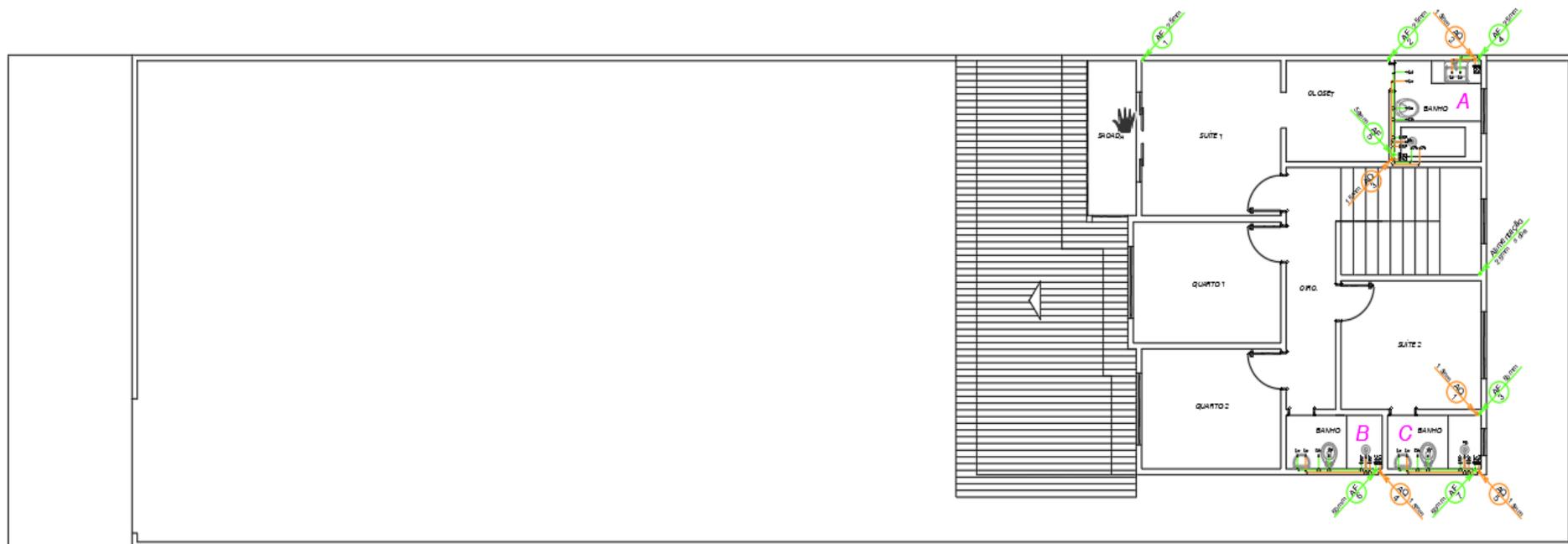


PAV. TÉRREO E LOCAÇÃO

Figura 24 – Planta Pavimento Térreo Projeto Água Fria

Fonte: Kildere Whikichan Projetos (2018)

ANEXO H. Planta Pavimento Superior Projeto Água Fria



PAV. SUPERIOR

Figura 25 – Planta Pavimento Superior Projeto Água Fria

Fonte: Kildere Whikichan Projetos (2018)

DECLARAÇÃO E AUTORIZAÇÃO

Eu, **Onnyege Lacerda Iury Pires**, portador (a) da Carteira de Identidade nº **5218785**, emitida pelo **SSP-GO**, inscrito no CPF sob nº **027.889.521-20**, residente e domiciliado(a) na **Av. Mato grosso nº 32, setor centro**, na cidade de **Avelinópolis**, estado de **Goiás**, telefone fixo **(62) 62 3259-9617** e telefone celular **(62) 98599-2400** e-mail: **Onnyege@gmail.com**, declaro, para os devidos fins e sob pena da lei, que o Trabalho de Conclusão de Curso: **COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS COM AUXILIO DA PLATAFORMA BIM**, é uma produção de minha exclusiva autoria e que assumo, portanto, total responsabilidade por seu conteúdo.

Declaro que tenho conhecimento da legislação de Direito Autoral, bem como da obrigatoriedade da autenticidade desta produção científica. Autorizo sua divulgação e publicação, sujeitando-me ao ônus advindo de inverdades ou plágio e uso inadequado de trabalhos de outros autores. Nestes termos, declaro-me ciente que responderei administrativa, civil e penalmente nos termos da Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, que altera e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

Pelo presente instrumento autorizo o Centro Universitário de Goiás, Uni-ANHANGUERA a disponibilizar o texto integral deste trabalho tanto na biblioteca, quanto em publicações impressas, eletrônicas/digitais e pela internet. Declaro ainda, que a presente produção é de minha autoria, responsabilizo-me, portanto, pela originalidade e pela revisão do texto, concedendo ao Uni-ANHANGUERA plenos direitos para escolha do editor, meios de publicação, meios de reprodução, meios de divulgação, tiragem, formato, enfim, tudo o que for necessário para que a publicação seja efetivada.

Goiânia de 16 de novembro de 2018

Onnyege Lacerda Iury Pires
Autor

COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS COM AUXILIO DA PLATAFORMA BIM

PIRES, Onnyege Lacerda Iury¹; AIRES, Maykon de Souza¹; MORAIS, Heloísa Procópio³

¹Estudante do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni- ANHANGUERA. ²

Professora Orientadora Esp. do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni- ANHANGUERA.

A construção civil é um dos setores da indústria com maiores resistências a implantação de novas tecnologias. O mercado tem tido um atraso significativo na produtividade por conta dessa resistência. Uma maneira de otimizar a produtividade é a implantação da plataforma BIM na etapa de elaboração de projetos, pois o seu uso soluciona falhas na execução devido a sua metodologia tem como foco principal a interoperabilidade, unificando as informações dos projetos, trazendo a compatibilização dos mesmos e consequentemente reduzindo possíveis custos na obra e redução do prazo para entrega. O objetivo do presente projeto é apresentar a proposta que a metodologia BIM e a aplicação dos conceitos que a longo prazo pode colaborar para que as empresas, em sua grande maioria, apresentem redução no tempo de execução da obra, nos retrabalhos movidos pela falha de projetos eficientes e gastos desnecessários. O estudo foi realizado por meio da análise e comparação de uma compatibilização feita em projetos de uma residência unifamiliar de dois pavimentos com 200,76 m² disponibilizado em Autocad - Autodesk® pela empresa Kildere Whikichan Projetos, Compatibilizações, Consultorias e Treinamentos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: i) análise dos projetos em Autocad - Autodesk®, ii) modelagem e análise dos projetos, iii) análise dos relatórios de incompatibilidades gerado pelo Navisworks - Autodesk®. A partir da análise das verificou-se um resultado satisfatório com a detecção de 293 interferências entre todas as disciplinas do projeto, reduzindo um custo adicional com mão de obra e materiais que seriam utilizados com retrabalho das interferências encontradas e corrigidas antes da execução do projeto. Concluiu-se então que a metodologia aplicada tem grande eficiência para prever incompatibilidades e traz vários benefícios, possibilitando a detecção das interferências antes de chegar até a obra e com isso reduzindo um custo adicional e também dá um maior controle e precisão ao projetar, construir e na operação do empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade. Metodologia. Construção. Interoperabilidade. Planejamento.



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE EMPRESAS

Empresa: KILDERE WHIKICHAN CEZÁRIO

CNPJ: 15.620.843/0001-68

Inscrição Estadual: 105374520

Endereço completo:

Rua C-249, Quadra 579, Lote 17, Cep: 74.280-140, Setor Nova Suíça - Goiânia-Goiás

Representante da empresa: Kildere Whikichan Cezário

Telefone: (62) 3942-5449 e-mail: CONTATO@KILDERE.COM.BR

Tipo de produção intelectual: Trabalho Final de Curso

Autor 1: Onnyege Lacerda Iury Pires Mat: 201410445

Autor 2: Maykon De Souza Aires Mat: 201410112

Orientador: Heloisa Procópio Morais

Título do trabalho:

COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS COM AUXILIO DA PLATAFORMA BIM

Como representante da empresa acima nominada, declaro que as informações e/ou documentos disponibilizados pela empresa para o trabalho citado:

Podem ser publicados sem restrição.

Possuem restrição parcial por um período de _____ anos, não podendo ser publicadas as seguintes informações e/ou documentos:

Possuem restrição total para publicação por um período de _____ anos, pelos seguintes motivos:

Representante legal da empresa

Autor 01

Autor 02

Assinatura com reconhecimento de Firma

Assinatura

Assinatura

Kildere Whikichan Cezário
 CPF: 012.163.401-96

Onnyege Lacerda Iury Pires
 CPF: 027.889.521-20

Maykon De Souza Aires
 CPF: 041.249.411-61