CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS UNI-ANHANGUERA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PROJETOS DO AUTOCAD E REVIT DE UMA OBRA RESIDENCIAL EM APARECIDA DE GOIÂNIA - GO

VAGNER MESSIAS DA SILVA

GOIÂNIA
Novembro/2019

VAGNER MESSIAS DA SILVA

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PROJETOS DO AUTOCAD E REVIT DE UMA OBRA RESIDENCIAL EM APARECIDA DE GOIÂNIA - GO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Goiás – Uni-Anhanguera, sob orientação da Professora Mestra Cristiane Roldan de Carvalho Nascimento, como requisito para obtenção do título de bacharelado em Engenharia Civil.

GOIÂNIA
Novembro/2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

VAGNER MESSIAS DA SILVA

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PROJETOS DO AUTOCAD E REVIT DE UMA OBRA RESIDENCIAL EM APARECIDA DE GOIÂNIA - GO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás -Uni-ANHANGUERA, defendido e aprovado em 13 de 11 de 2019 pela banca examinadora constituída por:

Cristiane Roldan de C. Nascimento

Prof(a). Ms. Cristiane Roldan de Carvalho Nascimento
Orientadora

Marcos Vinicius A. da Silva

Prof(a). Ms. Marcos Vinicius Alexandre da Silva
Membro

Prof(a). Ms. Paula Viana Queiroz Andrade
Membro

Dedico este trabalho à minha família que por muitas vezes me apoiaram, aos amigos e professores que contribuíram para essa etapa da minha vida, em especial minha Orientadora.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradece a Deus, por me conceder força, coragem, discernimento e sabedoria nesta trajetória que trilhei até aqui.

A minha orientadora Cristiane Roldan pelo seu incentivo, amizade e ajudas quando precisei. Me direcionou e contribuiu para concluir este trabalho, e aos demais integrantes da banca pela contribuição que deram ao trabalho.

A minha esposa Mariana, que amo muito, presente de Deus na minha vida, por muitas vezes me incentivou a continuar mesmo com todas as dificuldades que enfrentei até aqui. Obrigado pelo seu apoio.

A minha mãe querida, mulher guerreira, que sempre me deu força para realizar os meus sonhos. Obrigado pela sua motivação.

Ao meu pai, que nos momentos de dificuldades me ajudou a tornar esse sonho da formatura possível.

A minha vó que sempre ora por mim, que me apoia e me dá conselhos.

Ao meu irmão Victor, que torce por mim. Obrigado pela força.

Aos meus amigos, colegas e professores do curso de Engenharia Civil da UNI-ANHANGUERA, agradeço-lhes pela união que tivemos durante este curso, foi de fundamental importância para o meu crescimento profissional e pessoal.

RESUMO

Para se obter êxito nos projetos de construção civil é necessário um correto gerenciamento dos recursos disponíveis. Esses recursos podem ser escassos e/ou limitados na natureza. Diferentemente de um simples modelador 3D, o conceito *Building Information Modeling* (BIM) é uma filosofia de trabalho que integra arquitetos, engenheiros e construtores com o mesmo intuito de fazer modelos virtuais. Essa modelagem visa se aproximar da realidade, gerando uma base de dados com informações tais como topológicas além de fornecer subsídios necessários para orçamento, cálculo energético e previsão das fases da construção, entre outras atividades. O uso de ferramentas do tipo BIM é crescente no País. Contudo em outros países, como os Estados Unidos, seu uso é em larga escala. O objetivo geral do trabalho foi entender se o processo de compatibilização entre as diversas fases construtivas é válido e preciso. Para tal foi estudado os principais softwares; emitido os projetos finais com os seus detalhamentos de compatibilização; identificado as soluções para os problemas encontrados; e por final apresentado um estudo da análise comparativa sobre o processo de elaboração tradicional com o uso da ferramenta BIM. A principal metodologia é a confecção de projeto elétrico e arquitetônico utilizando software BIM, com a aplicação da compatibilização. Foram apresentadas as principais vantagens no uso do BIM para uma obra residencial. Finalmente, o trabalho teve o propósito de apresentar a tecnologia BIM para concepção de projetos e a possibilidade de evitar erros geométricos, antecipar falhas na execução (provenientes de projetos conflitantes), diminuir desperdícios e retrabalhos e por fim gerar economia com mão de obra.

PALAVRA-CHAVE: BIM. Levantamento de quantitativos. Gerenciamento de informações. Orçamento. Compatibilização.

1 INTRODUÇÃO

Na economia, a construção civil é de fundamental importância pois ela representa, segundo a Federação das Indústrias do Distrito Federal (FIBRA, 2017), 6,2% (seis vírgulas dois por cento) do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Deste modo, é de suma importância uma modernização dos métodos atuais empregados. É crescente a demanda por melhoria na qualidade dos produtos, maior produtividade, menor custo entre outros, tornando assim a adoção da plataforma *Building Information Modeling* (BIM) cada vez mais necessária, para que se possa atender toda a expectativa do setor da construção civil.

Segundo Callegari (2007), um dos principais obstáculos encontrado é de distinguir os mercados e entender os clientes e suas necessidades, isto é, não somente questionar o que esperam os clientes, visto que muitas vezes o seu *feedback* é conflitante e inconclusivo na qual faz-se indispensável entender suas demandas e intenções para assim poder tratar de forma a conseguir resultados satisfatórios aos clientes e competitividade no mercado.

Nas empresas estatais existe um esforço por parte do governo em difundir a plataforma BIM e seus benefícios. Em 17 de maio de 2018 entrou em vigor o Decreto Presidencial nº 9.377 assinado pelo então Presidente Michel Temer que torna obrigatório o uso do BIM nas licitações públicas a partir de 2021. Este esforço é uma forma de repensar antigos métodos de produção, pois o mercado está cada vez mais exigente e competitivo.

No Brasil a tecnologia BIM ainda é pouco utilizada se compararmos aos projetos em plataformas 2D. Um dos principais empecilhos à implantação se observa pela resistência das empresas e profissionais em adotar a compatibilização por BIM. A implantação de tal metodologia trará benefícios, principalmente econômicos, na construção de imóveis residências, evitando assim retrabalhos.

O Revit trabalha na modalidade de licenciamento anual, segundo informações da Autodesk este valor está em torno de R$ 7.676,18. Este software foi escolhido por ser o mais popular entre os projetistas por ser intuitivo e de simples manuseio. Além do Revit que trabalha com a metodologia BIM, temos alguns outros softwares pagos e gratuitos, como o SketchUp, FreeCAD Arch, Dynamo , ArchiCAD entre outros.

Diante da variedade de software que trabalha com a plataforma de compatibilização, este trabalho visa acompanhar as fases de elaboração de um projeto residencial com a utilização de um software muito empregado na atualidade, e fazer um comparativo com o modelo de elaboração tradicional que é desenvolvido na plataforma Computer Aided Design (CAD), podendo assim corrigir seus erros e incompatibilidades durante este processo.

Para contextualizar o trabalho a seguir foram realizadas revisão bibliográfica sobre planejamento e controle, revisão acerca de compatibilização e aplicações de projetos e suas utilizações, recapitulação a respeito dos softwares que serão empregados no trabalho (AutoCad® e Revit®) e a atualização sobre o conceito BIM. Nas revisões foram utilizados artigos científicos, sites, livros e monografias de graduação. Depois empregou-se o uso dos softwares para concepção e analises dos projetos.

O trabalho está organizado em tópicos. Em materiais e métodos são expostos os métodos utilizados para criação dos projetos e detalhamentos, nos resultados e discursões são apresentadas tabelas extraídas do Revit, planilhas eletrônicas e os diferenciais dos softwares na conclusão é apresentado as considerações finais e em bibliografia todo o referencial teórico utilizado para embasamento.

O trabalho tem como objetivo apresentar a tecnologia BIM para concepção de projetos e a possibilidade de evitar erros geométricos, antecipar falhas na execução (provenientes de projetos conflitantes), diminuir desperdícios e retrabalhos e por fim gerar economia com mão de obra. Para tal foi estudado os principais softwares; emitido os projetos finais com os seus detalhamentos de compatibilização e por final apresentado um estudo da análise comparativa sobre o processo de elaboração tradicional com o uso da ferramenta BIM.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Pode-se classificar esta pesquisa como sendo uma pesquisa qualitativa. Para contextualizar a pesquisa a seguir foram realizadas revisão bibliográfica sobre planejamento e controle, revisão acerca de compatibilização e aplicações de projetos e suas utilizações, recapitulação a respeito dos softwares que serão empregados no trabalho (AutoCad® e Revit®) e a atualização sobre o conceito BIM. Nas revisões foram utilizados artigos científicos, sites, livros e monografias de graduação.

Após concluir as leituras, realizou-se um estudo de caso, por meio do uso de softwares da AutoDesk, tais como AutoCad® e Revit®, em que o AutoCad® foi empregado para a concepção dos projetos arquitetônico e elétrico com desenhos 2D da residência. O Revit® foi utilizado para a compatibilização dos projetos, coordenação, verificação de interferências e criação de tabelas de quantitativos.

Após a finalização da modelagem e do desenvolvimento da compatibilização, elaborou-se uma interpretação dos dados obtidos, concluindo se o uso da tecnologia BIM tem viabilidade ou não para uma completa implementação de seus métodos na engenharia civil.

Dentre os materiais que foram utilizados estão os softwares para computação gráfica, tais como, AutoCad e Revit, que é descrito a seguir. Além desses dois, foram utilizados arquivos de texto no formato .txt, bem como planilhas eletrônicas que contabilizaram os dados apresentados nos relatórios.

Este projeto refere-se a uma obra residencial unifamiliar, que se encontra no Residencial Santa Fé em Goiânia - GO. Possui um terreno com 548,72 m² com uma área edificada de 256,15m² composta pela residência e a área da garagem. A obra está em fase de acabamento.

A residência possui um escritório, dois quartos (sendo uma suíte), banheiro social, lavabo, cozinha com dois ambientes integrados, sala de estar e três varandas que contornam a casa em três faces (APÊNDICE A). Nos fundos a uma outra edificação de apoio que contém área de serviço, lavabo, oficina/estúdio e garagem com duas vagas individuais (APÊNDICE B).

As fachadas foram finalizadas em chapisco, massa para corrigir as imperfeições da superfície (Massa PVA) e pintura acrílica. Em cima da laje de cobertura, será feito fechamento em telhas fibrocimento de 6 mm, com fixação nas estruturas em madeira. Os vidros serão transparentes e lisos. As paredes externas e internas terão a finalidade fechamento e serão em tijolos cerâmicos 14x19x29.

Depois de finalizar as páginas pré-configuradas (template), desenvolveu-se o projeto arquitetônico em 2D com o auxílio do AutoCad dentro das especificações estabelecidas como será apresentado pelas Figura 01, Figura 02 e Figura 03.

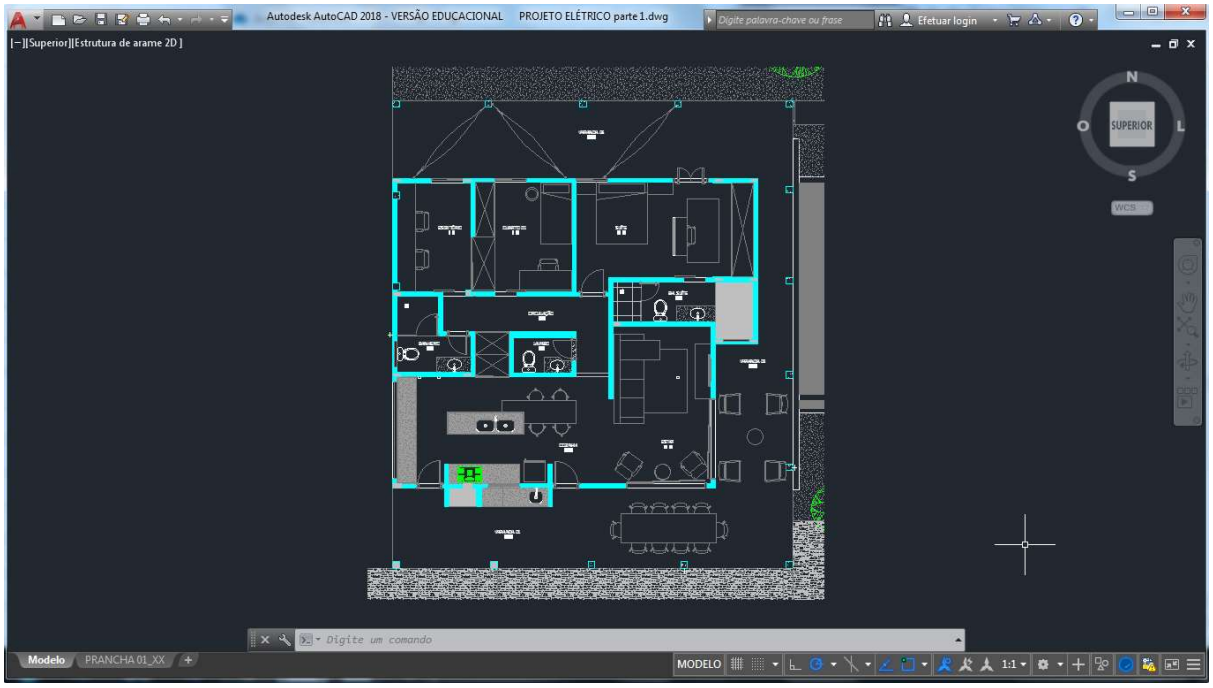


FIGURA 01: Projeto arquitetônico da edificação principal

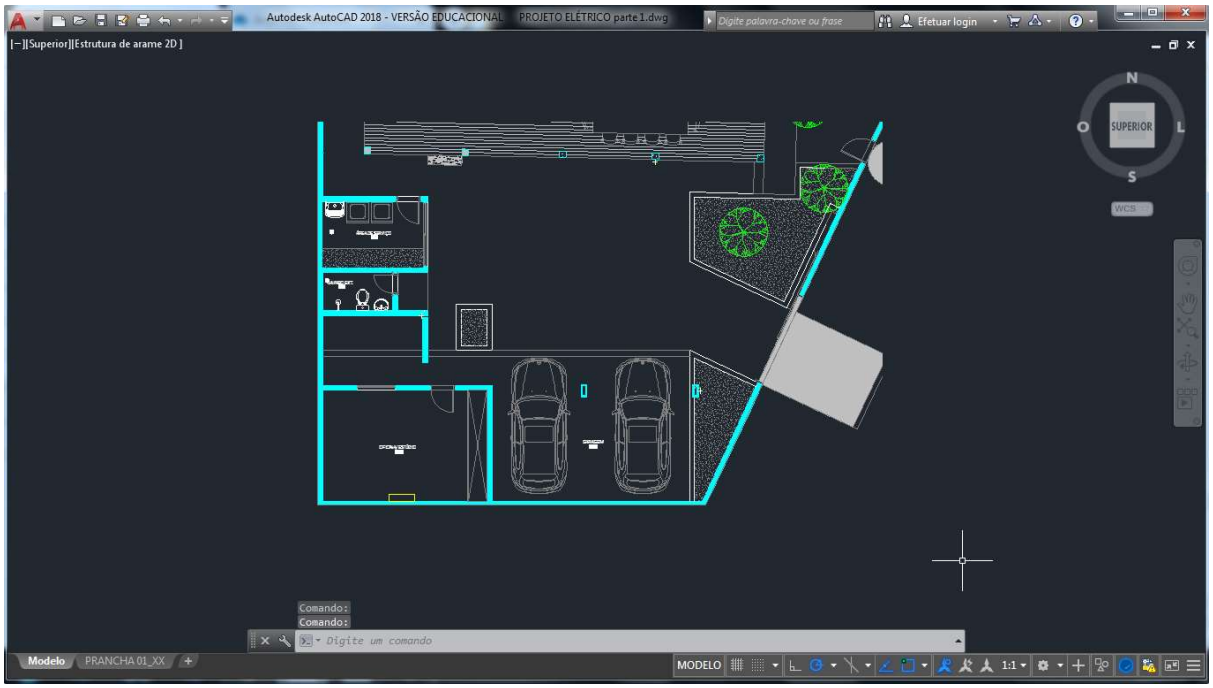


FIGURA 02: Projeto arquitetônico da edificação de apoio

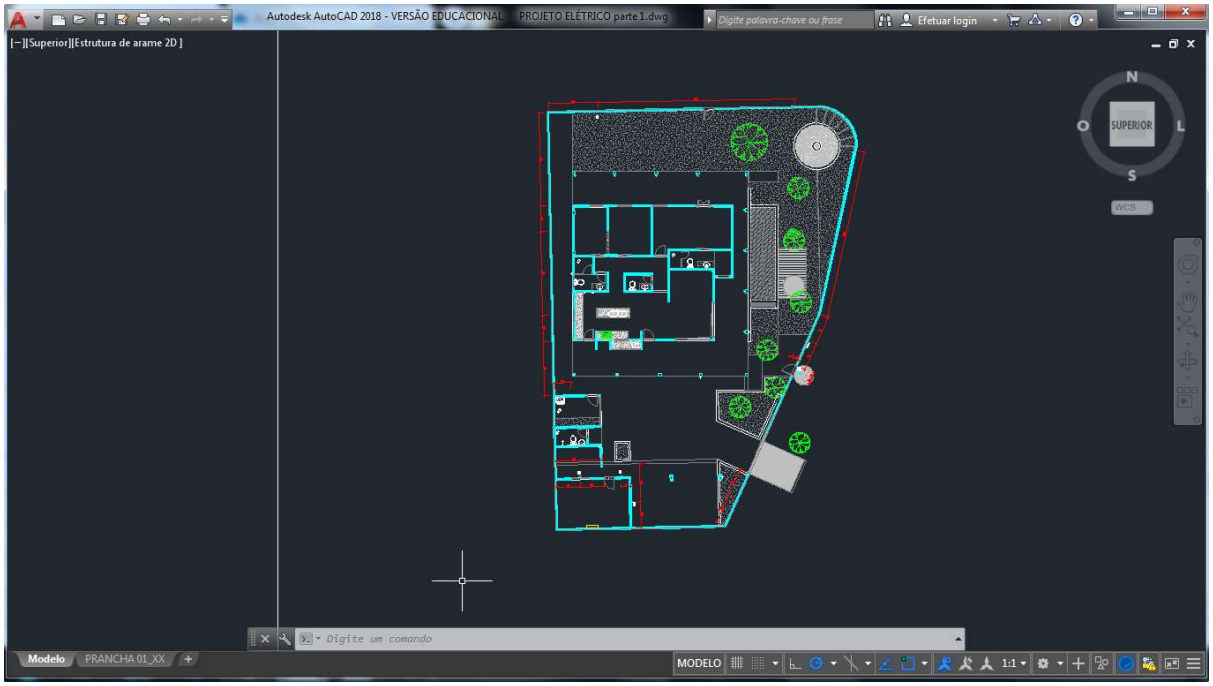


FIGURA 03: Projeto arquitetônico da localização da edificação em relação ao terreno

Com esta etapa finalizada, foi importado o arquivo para o Revit como mostrado na Figura 04.

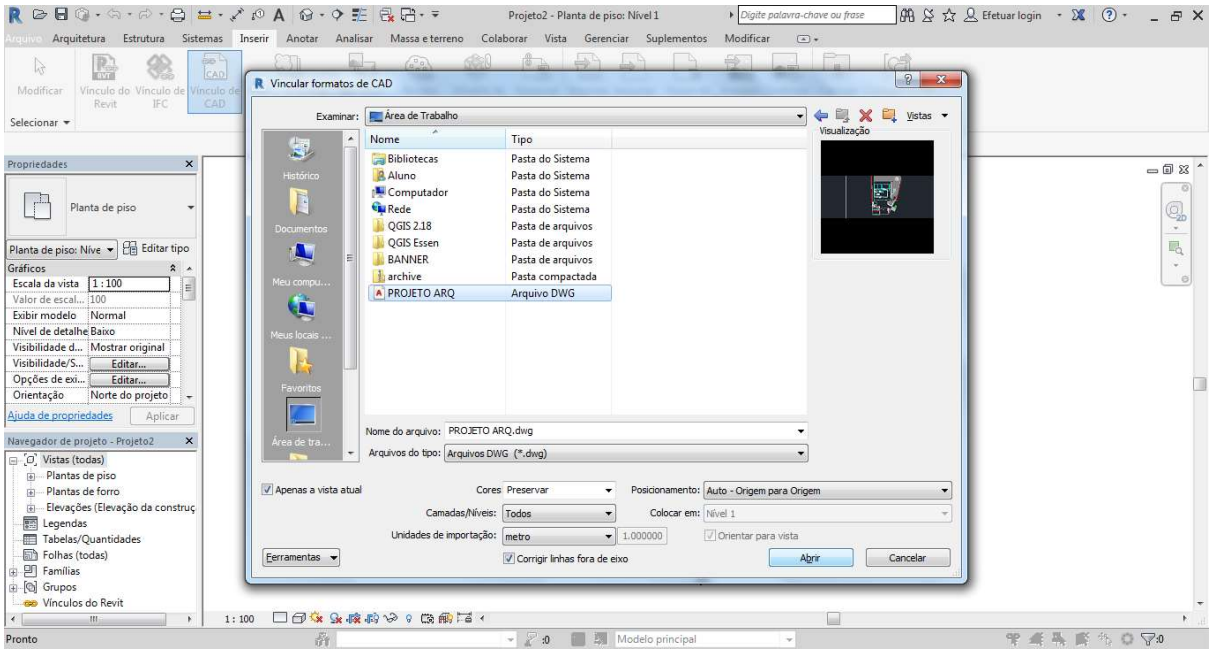


FIGURA 04: Projeto arquitetônico sendo importado no Revit

Foram formulados os parâmetros para os elementos de cada família (São elementos que podem ser alterados em função das necessidades do projeto, sem perder a essência) dentro das especificações do arquivo 2D para cada um dos elementos do Revit. As dimensões dos

materiais constituintes, pilares e dos elementos estruturais de vedação nos quais definem espessuras para os acabamentos dos pisos entre elementos (Figura 05).

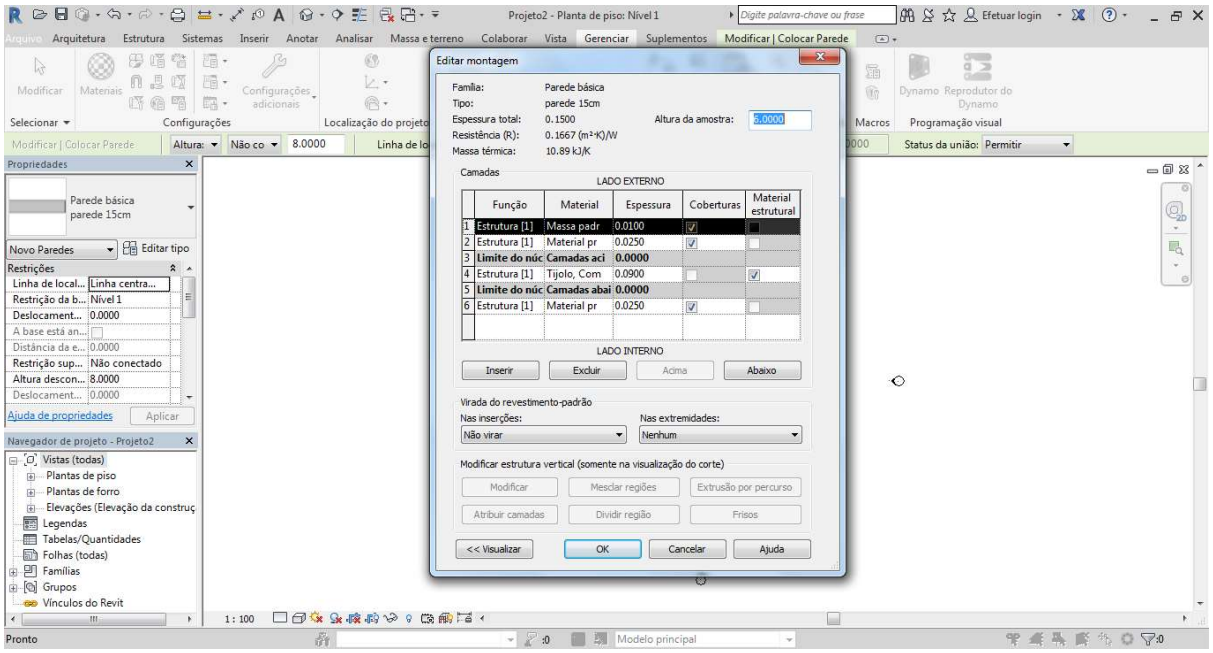


FIGURA 05: Definindo parâmetros para os elementos de vedação.

Após a parametrização dos elementos foi possível desenvolver o desenho 3D com base no arquivo importado do AutoCAD conforme Figura 06 e Figura 07.

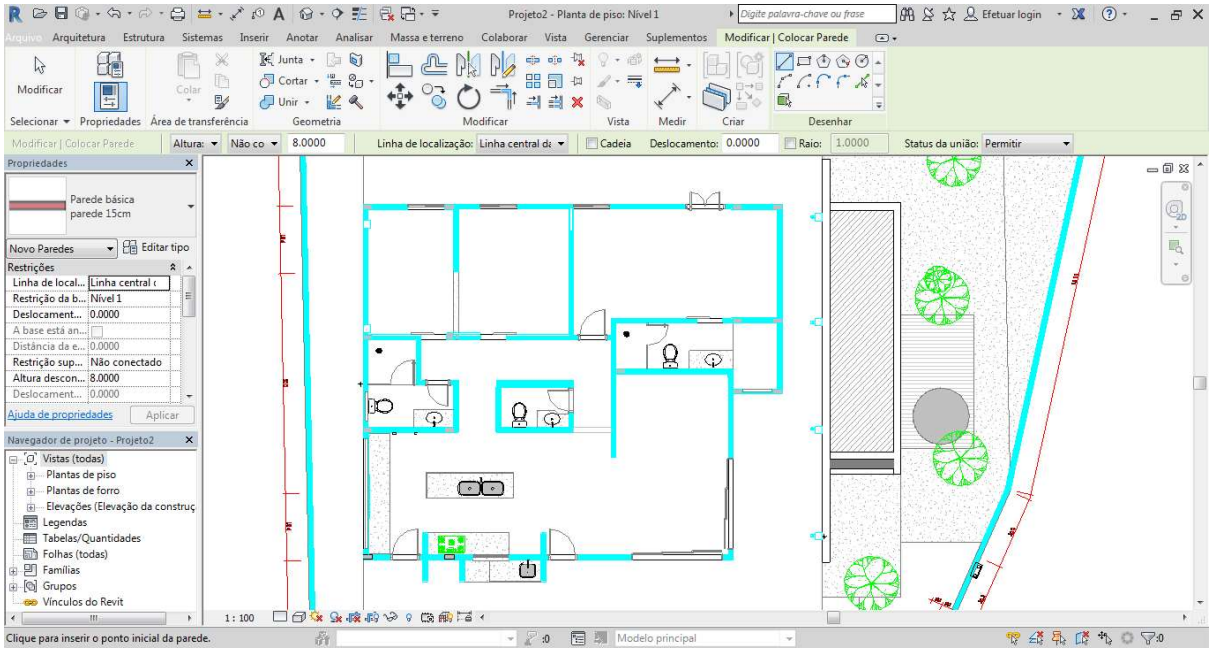


FIGURA 06: Lançamento da alvenaria no desenho 2D.

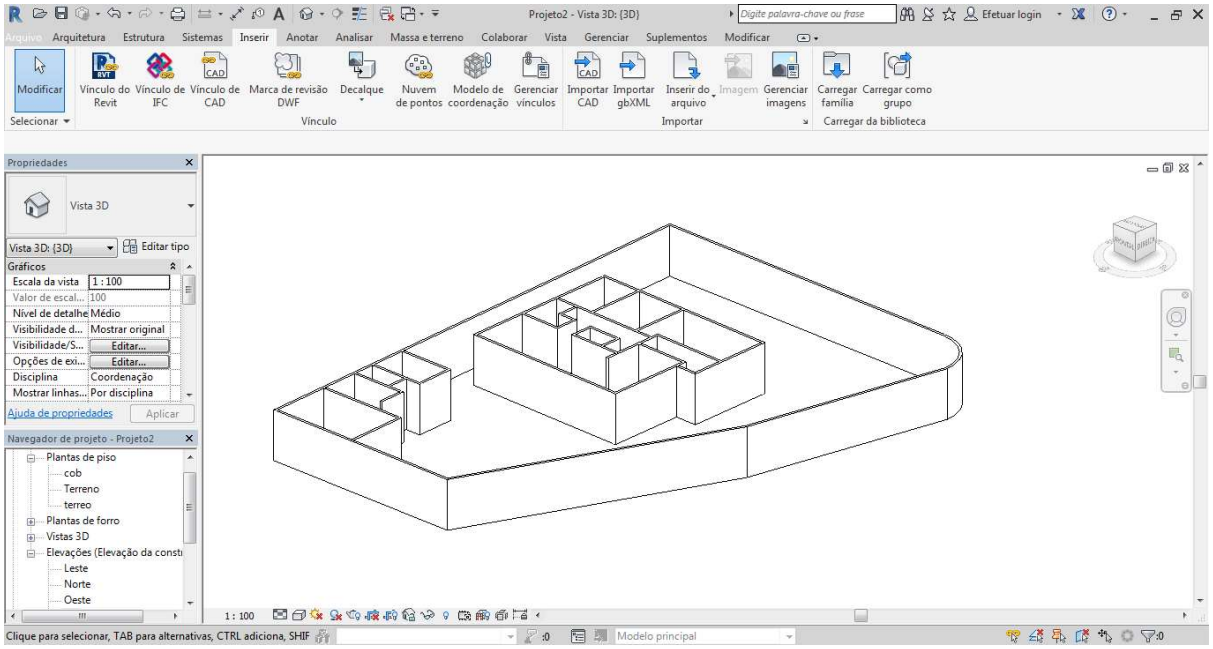


FIGURA 07: Desenho 3D Revit.

Neste modelo o projeto foi elaborado em níveis conforme as especificações dos pavimentos como representado na Figura 08. A cada nível criado desenvolve-se uma planta baixa que no software recebe o nome de planta de piso.

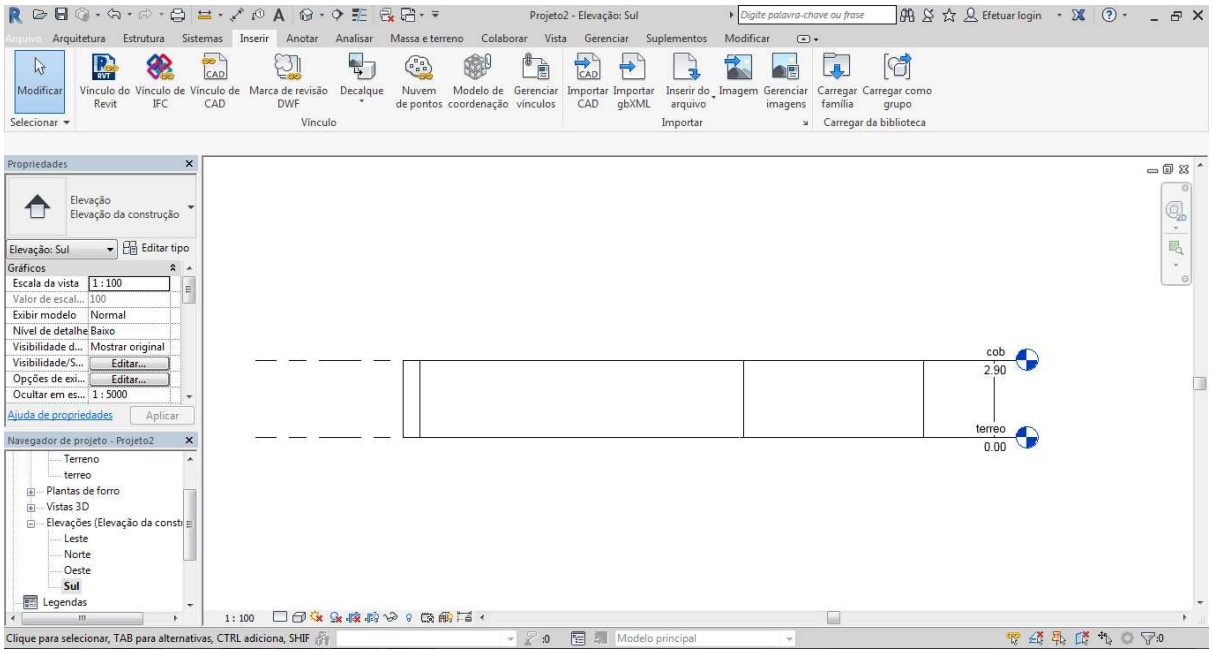


FIGURA 08: Vista lateral.

2.1 Projeto Elétrico

Neste projeto será executado instalações elétricas na residência principal e na edificação de apoio, possuindo dois quadros de energia separados para uma melhor eficiência

e segurança, também contará com iluminação na parte externa, tomadas de uso geral (TUG) e específico (TUE), e todos os materiais e projetos atendendo os regulamentos vigentes.

Todas as estruturas que compõe o projeto elétrico estão seguindo as orientações normativas, como a ABNT NBR 5410:2004 que estabelece as condições a que devem satisfazer as instalações elétricas de baixa tensão, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens e a NTC 04, norma que estabelece diretrizes técnicas para o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária, através de redes de distribuição aéreas e subterrâneas; bem como determina os requisitos técnicos mínimos indispensáveis a que devem satisfazer as entradas de serviço, em toda a área de concessão da concessionaria responsável (CELG D).

Na Figura 09 e 10 é observado o lançamento dos pontos de iluminação tanto na residência principal quanto na edificação de apoio.

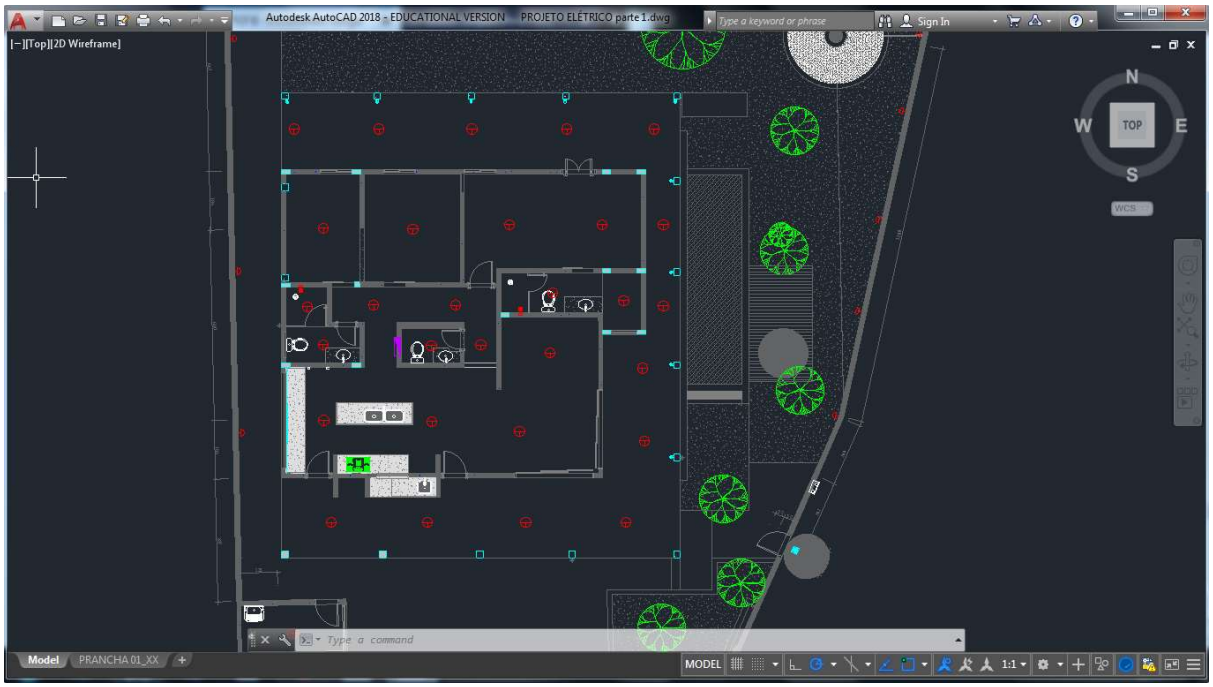


FIGURA 09: Lançamento dos pontos de iluminação na residência principal.

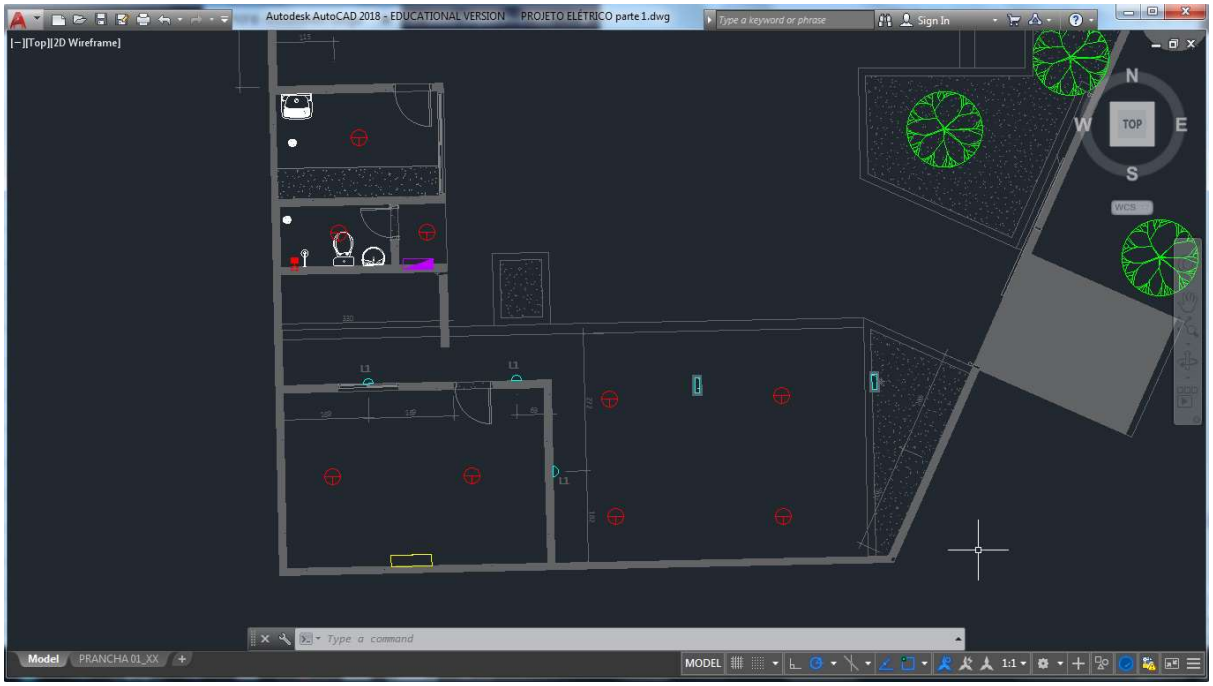


FIGURA 10: Lançamento dos pontos de iluminação na edificação de apoio.

Na Figura 11, foi lançado os eletrodutos e os interruptores, visando uma melhor disposição e um menor percurso dos circuitos.

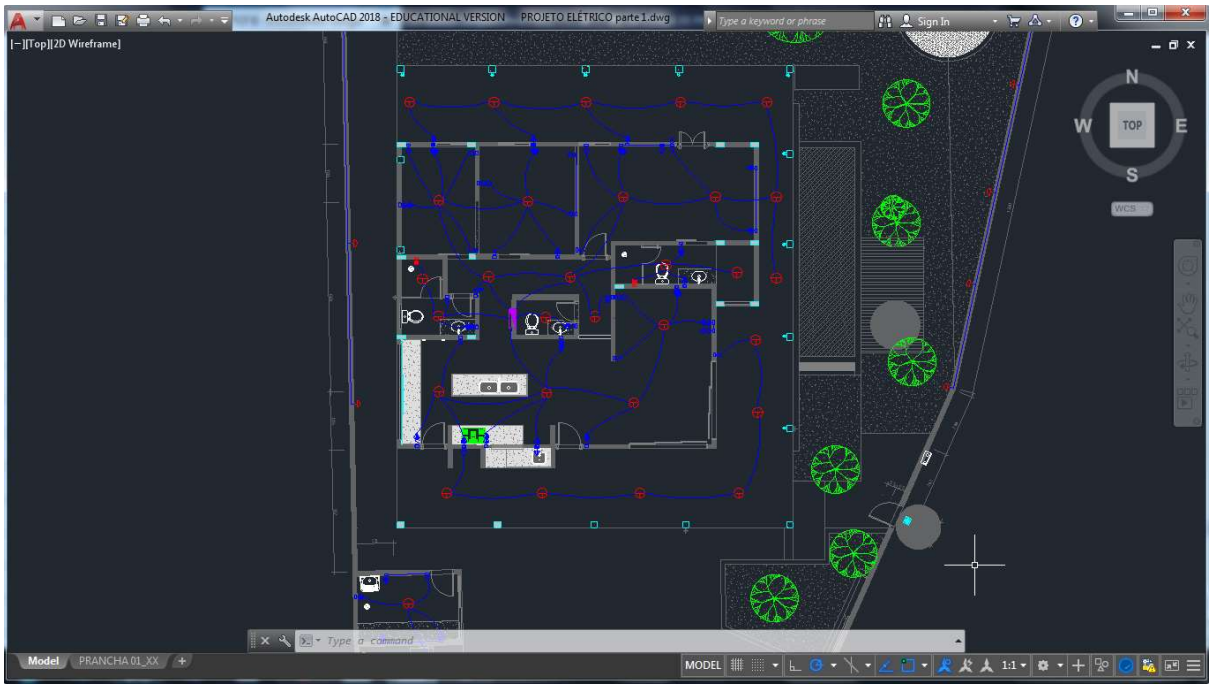


FIGURA 11: Lançamento dos eletrodutos e dos pontos de tomadas e interruptores.

Após esta etapa de lançamento dos eletrodutos, definimos os caminhos dos circuitos juntamente com as cargas das tomadas de uso geral e específico (Figura 12).

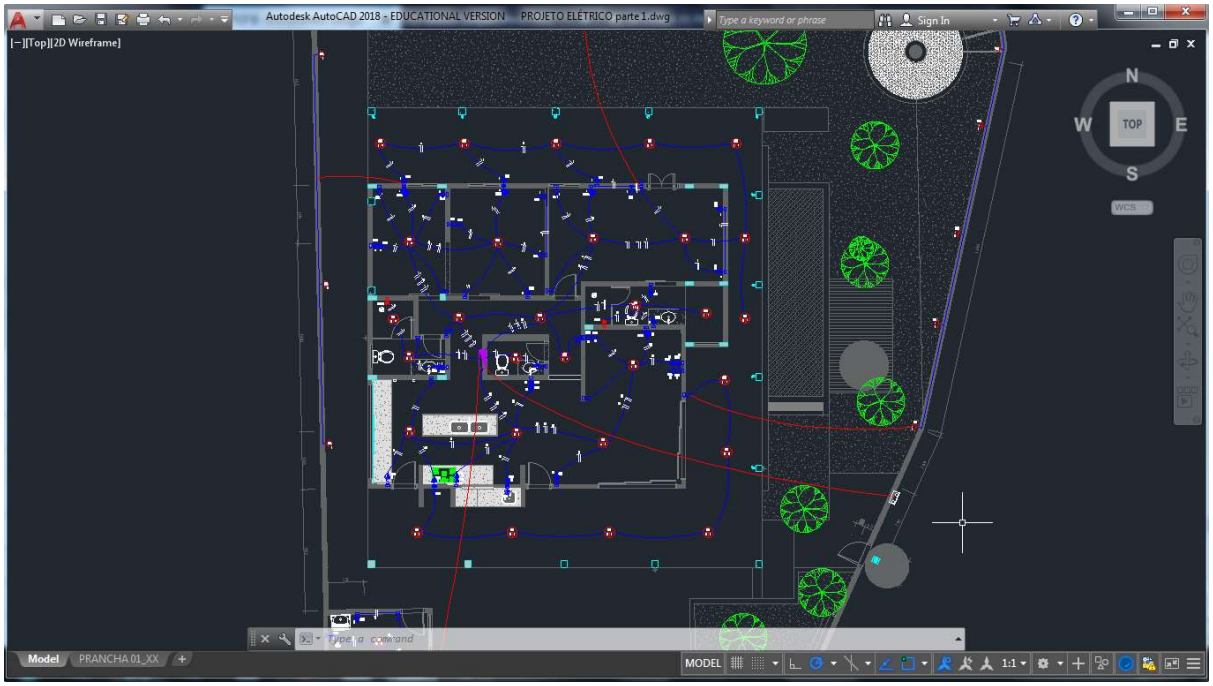
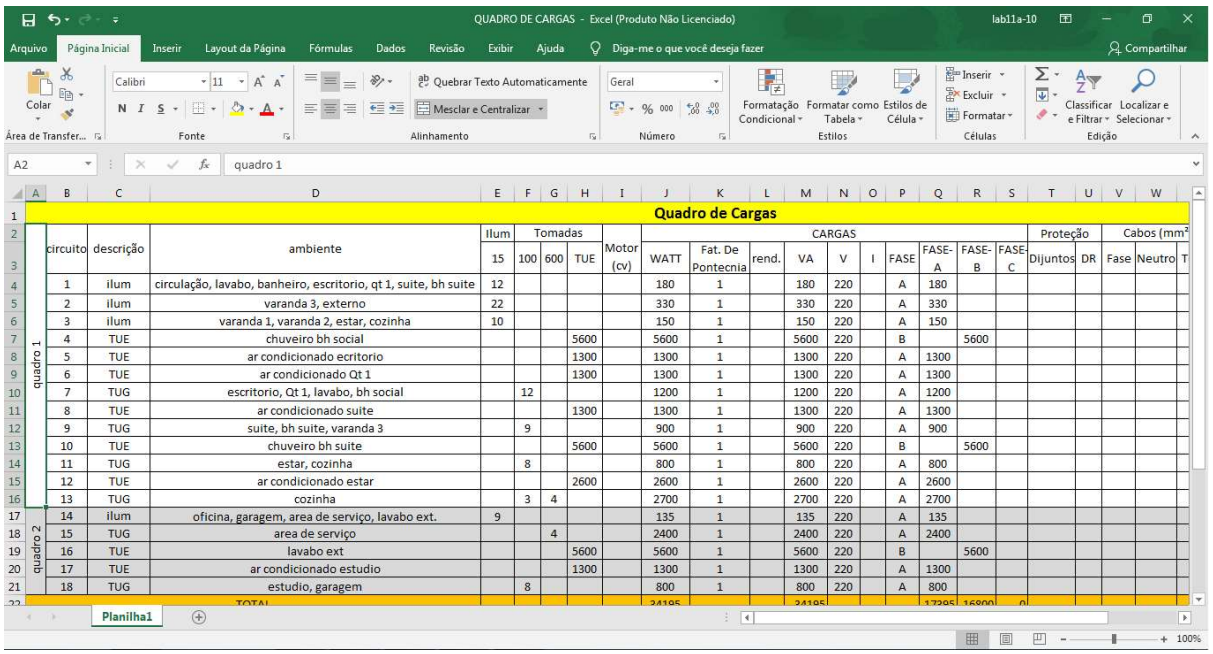


FIGURA 12: Lançamento dos circuitos e cargas das tomadas.

Com a finalização desta etapa, foi levantado as cargas e circuitos que foram utilizados no projeto e criado uma planilha eletronica (Figura 13). Este levantamento é de forma manual sujeito a erros por parte do usuário, tais como: atribuição de ambientes errados as cargas lançadas, falta de lançamento de cargas de tomadas que passaram despercebidas, comprimentos dos circuitos não contabilizados, entre outros problemas.

Foram divido as cargas em dois quadros de energia, com a adoção desta medida aumentou a comodidade e a segurança do projeto.



Quadro de Cargas

	circuito	descrição	ambiente	Ilum	Tomadas			Motor (cv)	CARGAS										Proteção		Cabos (mm²		
				15	100	600	TUE		WATT	Fat. De Pontecnia	rend.	VA	V	I	FASE	FASE-A	FASE-B	FASE-C	Dijuntos	DR	Fase	Neutro	T
quadro 1	1	ilum	circulação, lavabo, banheiro, escritorio, qt 1, suite, bh suite	12					180	1		180	220		A	180							
quadro 1	2	ilum	varanda 3, externo	22					330	1		330	220		A	330							
quadro 1	3	ilum	varanda 1, varanda 2, estar, cozinha	10					150	1		150	220		A	150							
quadro 1	4	TUE	chuveiro bh social				5600		5600	1		5600	220		B		5600						
quadro 1	5	TUE	ar condicionado ecritorio				1300		1300	1		1300	220		A	1300							
quadro 1	6	TUE	ar condicionado Qt 1				1300		1300	1		1300	220		A	1300							
quadro 1	7	TUG	escritorio, Qt 1, lavabo, bh social		12				1200	1		1200	220		A	1200							
quadro 1	8	TUE	ar condicionado suite				1300		1300	1		1300	220		A	1300							
quadro 1	9	TUG	suite, bh suite, varanda 3		9				900	1		900	220		A	900							
quadro 1	10	TUE	chuveiro bh suite				5600		5600	1		5600	220		B		5600						
quadro 1	11	TUG	estar, cozinha		8				800	1		800	220		A	800							
quadro 1	12	TUE	ar condicionado estar				2600		2600	1		2600	220		A	2600							
quadro 1	13	TUG	cozinha		3	4			2700	1		2700	220		A	2700							
quadro 2	14	ilum	oficina, garagem, area de serviço, lavabo ext.	9					135	1		135	220		A	135							
quadro 2	15	TUG	area de serviço			4			2400	1		2400	220		A	2400							
quadro 2	16	TUE	lavabo ext				5600		5600	1		5600	220		B		5600						
quadro 2	17	TUE	ar condicionado estudio				1300		1300	1		1300	220		A	1300							
quadro 2	18	TUG	estudio, garagem		8				800	1		800	220		A	800							
			TOTAL						24195			24195				17395	16800	0					

FIGURA 13: Criação do quadro de cargas no Excel.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo é apresentado os resultados encontrados decorrentes da modelagem e dos processos de compatibilização com suas respectivas discussões.

Foi verificado alguns pontos importantes antes de começar os trabalhos, a fim de prevenir problemas futuros de incompatibilidades, tais como:

- Deixar todos os projetos na mesma escala;
- Os softwares utilizados possuem versão 2018;
- Usar a mesma unidade de medida para todos os projetos

3.1 Projeto Arquitetônico

O Revit possibilita retirar dados quantitativos do projeto em forma de tabelas (Figura 14), sendo este um dos principais diferenciais do programa que trabalham na plataforma BIM. Após concluir todos os detalhes arquitetônicos e modelagem 3D foi possível gerar as tabelas de quantitativos de paredes, janelas, telhas, portas, colunas, entre outros objetos.

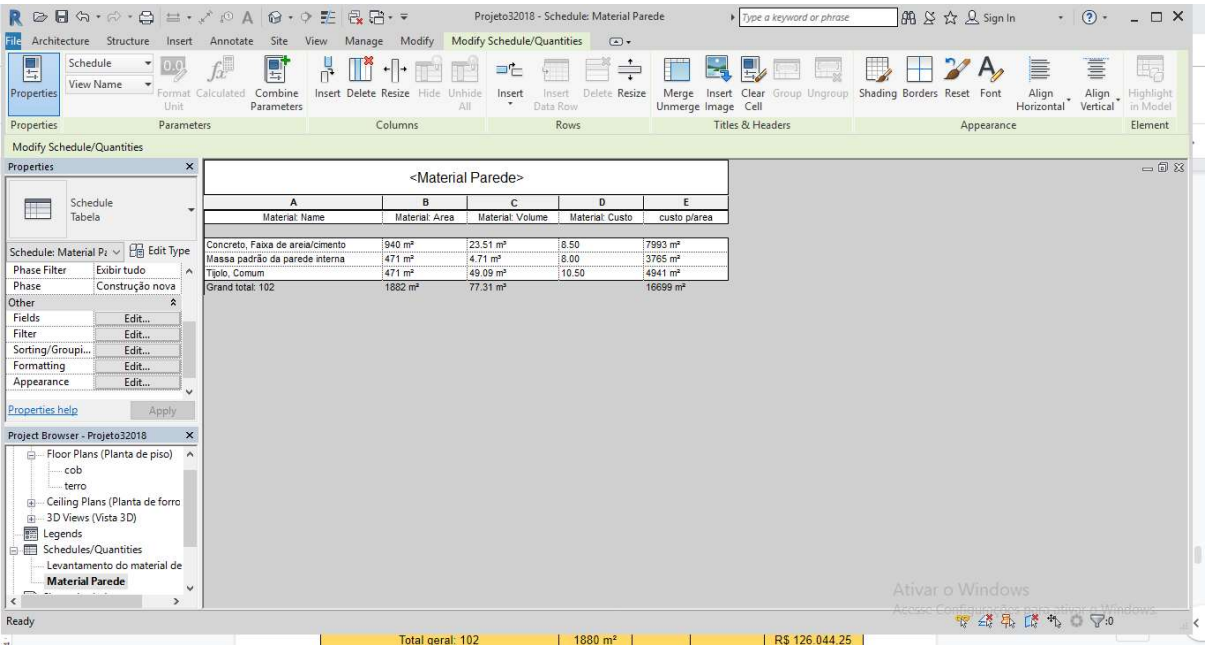


FIGURA 14: Tabela de quantitativos gerada pelo Revit.

Logo abaixo é apresentado a forma como é gerado um arquivo com extensão .txt (arquivo no formato de texto) para edição/formatação no Microsoft Excel (Figura 15). Trata-se dos quantitativos de área, tipo, largura, custos (com informação das famílias pertencentes).

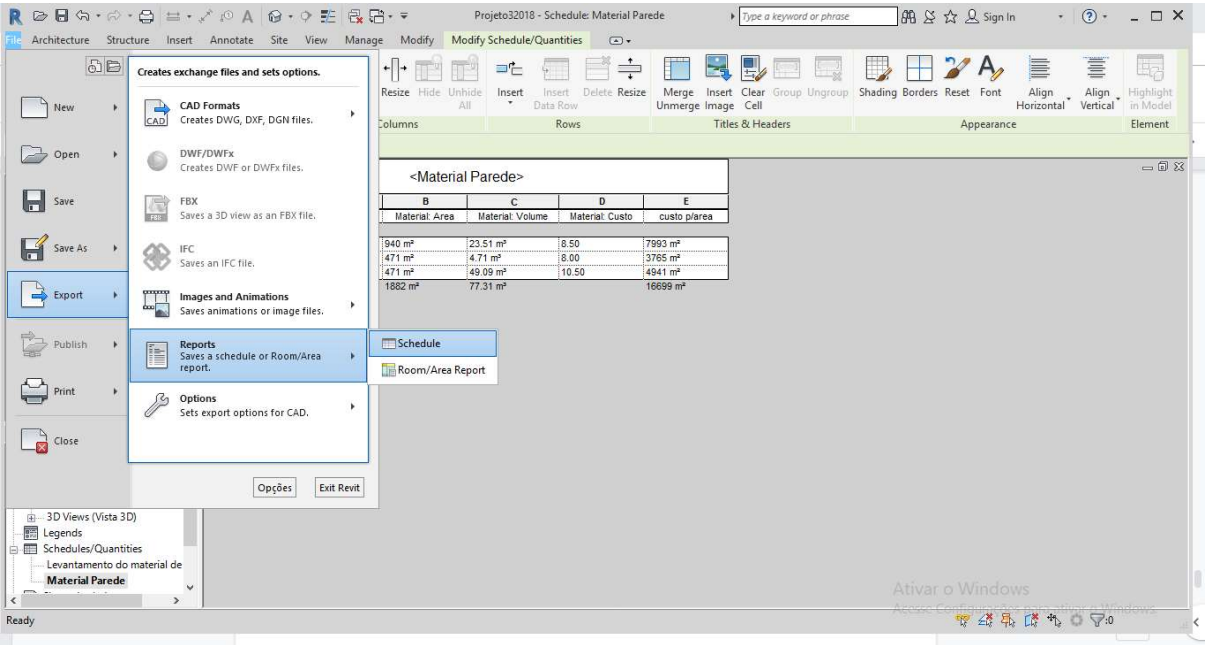


FIGURA 15: Exportando arquivo em formato txt.

Na Tabela 1 é apresentado os resultados desta exportação, estas informações são exportadas em formato de texto. Em primeira mão o software informa de maneira individual cada objeto, indicando as quantidades totais unitária.

Tabela 1. Levantamento unitários dos materiais de paredes.

Material Parede				
Material: Nome	Material: Área	Material: Volume	Material: Custo	custo p/área
Tijolo, comum	27 m²	2.39 m³	10.50	R$ 279,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	53 m²	1.33 m³	8.50	R$ 451,00
Massa padrão da parede interna	27 m²	0.27 m³	8.00	R$ 212,00
Tijolo, comum	15 m²	1.32 m³	10.50	R$ 153,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	29 m²	0.73 m³	8.50	R$ 248,00
Massa padrão da parede interna	15 m²	0.15 m³	8.00	R$ 117,00
Tijolo, comum	3 m²	0.29 m³	10.50	R$ 34,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	7 m²	0.16 m³	8.50	R$ 55,00
Massa padrão da parede interna	3 m²	0.03 m³	8.00	R$ 26,00

Material: Nome	Material: Área	Material: Volume	Material: Custo	custo p/área
Concreto, Faixa de areia/cimento	24 m²	0.60 m³	8.50	R$ 205,00
Massa padrão da parede interna	12 m²	0.12 m³	8.00	R$ 96,00
Tijolo, comum	23 m²	2.06 m³	10.50	R$ 240,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	46 m²	1.14 m³	8.50	R$ 389,00
Massa padrão da parede interna	23 m²	0.23 m³	8.00	R$ 183,00
Tijolo, comum	27 m²	2.44 m³	10.50	R$ 284,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	54 m²	1.35 m³	8.50	R$ 461,00
Massa padrão da parede interna	27 m²	0.27 m³	8.00	R$ 217,00
Tijolo, comum	10 m²	0.89 m³	10.50	R$ 104,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	20 m²	0.49 m³	8.50	R$ 168,00
Massa padrão da parede interna	10 m²	0.10 m³	8.00	R$ 79,00
Tijolo, Comum	15 m²	1.31 m³	10.50	R$ 153,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	29 m²	0.73 m³	8.50	R$ 248,00
Massa padrão da parede interna	15 m²	0.15 m³	8.00	R$ 117,00
Tijolo, comum	11 m²	1.00 m³	10.50	R$ 116,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	22 m²	0.55 m³	8.50	R$ 188,00
Massa padrão da parede interna	11 m²	0.11 m³	8.00	R$ 89,00
Tijolo, comum	13 m²	1.15 m³	10.50	R$ 134,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	26 m²	0.64 m³	8.50	R$ 217,00
Massa padrão da parede interna	13 m²	0.13 m³	8.00	R$ 102,00
Tijolo, comum	9 m²	0.84 m³	10.50	R$ 98,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	19 m²	0.46 m³	8.50	R$ 158,00
Massa padrão da parede interna	9 m²	0.09 m³	8.00	R$ 74,00
Tijolo, comum	10 m²	0.89 m³	10.50	R$ 104,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	20 m²	0.49 m³	8.50	R$ 168,00
Massa padrão da parede interna	10 m²	0.10 m³	8.00	R$ 79,00

Material: Nome	Material: Área	Material: Volume	Material: Custo	custo p/área
Concreto, Faixa de areia/cimento	7 m²	0.18 m³	8.50	R$ 61,00
Massa padrão da parede interna	4 m²	0.04 m³	8.00	R$ 29,00
Tijolo, comum	2 m²	0.15 m³	10.50	R$ 18,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	3 m²	0.08 m³	8.50	R$ 29,00
Massa padrão da parede interna	2 m²	0.02 m³	8.00	R$ 14,00
Tijolo, comum	4 m²	0.33 m³	10.50	R$ 39,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	7 m²	0.19 m³	8.50	R$ 63,00
Massa padrão da parede interna	4 m²	0.04 m³	8.00	R$ 30,00
Tijolo, comum	7 m²	0.60 m³	10.50	R$ 70,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	13 m²	0.33 m³	8.50	R$ 114,00
Massa padrão da parede interna	7 m²	0.07 m³	8.00	R$ 54,00
Tijolo, comum	4 m²	0.37 m³	10.50	R$ 43,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	8 m²	0.20 m³	8.50	R$ 69,00
Massa padrão da parede interna	4 m²	0.04 m³	8.00	R$ 32,00
Tijolo, comum	6 m²	0.58 m³	10.50	R$ 68,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	13 m²	0.32 m³	8.50	R$ 110,00
Massa padrão da parede interna	6 m²	0.06 m³	8.00	R$ 52,00
Tijolo, comum	2 m²	0.21 m³	10.50	R$ 25,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	5 m²	0.12 m³	8.50	R$ 40,00
Massa padrão da parede interna	2 m²	0.02 m³	8.00	R$ 19,00
Tijolo, comum	5 m²	0.48 m³	10.50	R$ 56,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	11 m²	0.27 m³	8.50	R$ 90,00
Massa padrão da parede interna	5 m²	0.05 m³	8.00	R$ 82,00
Tijolo, comum	8 m²	0.73 m³	10.50	R$ 86,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	16 m²	0.41 m³	8.50	R$ 138,00
Massa padrão da parede interna	8 m²	0.08 m³	8.00	R$ 65,00

Material: Nome	Material: Área	Material: Volume	Material: Custo	custo p/área
Concreto, Faixa de areia/cimento	13 m²	0.32 m³	8.50	R$ 110,00
Massa padrão da parede interna	6 m²	0.06 m³	8.00	R$ 52,00
Tijolo, comum	9 m²	0.83 m³	10.50	R$ 96,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	18 m²	0.46 m³	8.50	R$ 156,00
Massa padrão da parede interna	9 m²	0.09 m³	8.00	R$ 73,00
Tijolo, comum	10 m²	0.86 m³	10.50	R$ 100,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	19 m²	0.48 m³	8.50	R$ 163,00
Massa padrão da parede interna	10 m²	0.10 m³	8.00	R$ 77,00
Tijolo, comum	2 m²	0.20 m³	10.50	R$ 24,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	4 m²	0.11 m³	8.50	R$ 38,00
Massa padrão da parede interna	2 m²	0.02 m³	8.00	R$ 18,00
Tijolo, comum	4 m²	0.39 m³	10.50	R$ 45,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	9 m²	0.22 m³	8.50	R$ 73,00
Massa padrão da parede interna	4 m²	0.04 m³	8.00	R$ 34,00
Tijolo, comum	14 m²	1.26 m³	10.50	R$ 147,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	28 m²	0.70 m³	8.50	R$ 238,00
Massa padrão da parede interna	14 m²	0.14 m³	8.00	R$ 112,00
Tijolo, comum	10 m²	0.89 m³	10.50	R$ 104,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	20 m²	0.50 m³	8.50	R$ 169,00
Massa padrão da parede interna	10 m²	0.10 m³	8.00	R$ 80,00
Tijolo, comum	26 m²	3.60 m³	10.50	R$ 271,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	51 m²	1.29 m³	8.50	R$ 437,00
Massa padrão da parede interna	26 m²	0.26 m³	8.00	R$ 207,00
Tijolo, comum	35 m²	4.85 m³	10.50	R$ 365,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	69 m²	1.73 m³	8.50	R$ 589,00
Massa padrão da parede interna	35 m²	0.35 m³	8.00	R$ 278,00

Material: Nome	Material: Área	Material: Volume	Material: Custo	custo p/área
Concreto, Faixa de areia/cimento	52 m²	1.30 m³	8.50	R$ 441,00
Massa padrão da parede interna	26 m²	0.26 m³	8.00	R$ 207,00
Tijolo, comum	63 m²	5.65 m³	10.50	R$ 659,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	125 m²	3.14 m³	8.50	R$ 1.066,00
Massa padrão da parede interna	63 m²	0.63 m³	8.00	R$ 502,00
Tijolo, comum	40 m²	5.62 m³	10.50	R$ 421,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	80 m²	2.01 m³	8.50	R$ 682,00
Massa padrão da parede interna	40 m²	0.40 m³	8.00	R$ 321,00
Tijolo, comum	10 m²	1.30 m³	10.50	R$ 100,00
Concreto, Faixa de areia/cimento	19 m²	0.46 m³	8.50	R$ 158,00
Massa padrão da parede interna	10 m²	0.10 m³	8.00	R$ 77,00

É possível ainda simplificar este modelo de apresentação de dados agrupando-os por família, como demonstrado na Tabela 2, levando a um melhor entendimento pelo usuário.

Tabela 2. Levantamento simplificado de materiais de paredes.

Levantamento do material de parede						
Família	Tipo	Altura desconectada	Material: Área	Largura	Material: Custo	custo total
Basic Wall	parede 15 cm	2,90	1086 m²	0,15	51,05	R$ 55.440,30
Basic Wall	parede 20 cm	2,10	795 m²	0,20	88,81	R$ 70.603,95
	Total geral		1880 m²			R$ 126.044,25

Foi possível criar tabelas com detalhamento dos quantitativos individuais de materiais. Na Tabela 3 é exemplificado esse modelo, no exemplo em questão foi utilizado as paredes, especificado os materiais de forma individual em área, volume e custo. Podendo ainda gerar um total de material utilizado.

Tabela 3. Materiais de parede

Materiais de Parede

Material: Nome	Material: Área	Material: Volume	Material: Custo	custo p/área
Concreto, Faixa de areia/cimento	940 m²	23.51 m³	8.50	R$ 7.993,00
Massa padrão da parede interna	471 m²	4.71 m³	8.00	R$ 3.765,00
Tijolo, comum	471 m²	49.09 m³	10.50	R$ 4.941,00
Total:	1882 m²	77.31 m³		R$ 16.699,00

Uma das grandes vantagens é a atualização em tempo real de todo o desenho, se alterar algum objeto no projeto como, modificar/adicionar/apagar as tabelas também se alteram automaticamente. Sendo possível modificar na Tabela, alguma informação e ela atualiza no desenho. Todas as modificações ocorrem de forma sincronizada no desenho.

3.2 Parametrização da Informação

A parametrização inicia-se desde o começo do processo (Figura 05), um grande exemplo são as paredes, é informado os materiais utilizados descrevendo o tipo, custo por metro quadrado, as camadas de reboco entre outras informações importantes. Com estes dados em mãos as tabelas e relatórios vão sendo gerados automaticamente à medida que se desenvolve o projeto.

Além disso através do ambiente virtual é possível verificar onde estão acontecendo os conflitos e de maneira mais prática encontrar a melhor solução ainda na fase de projeto.

4 CONCLUSÃO

O trabalho apresentou a versatilidade de se atribuir dados e informações gerais nos projetos e a forma como elas são atualizadas automaticamente em todo o projeto, como as vistas, cortes, elevações, 3D e tabelas.

Procurou evidenciar que com a utilização de software que trabalha em plataforma BIM (como o Revit), quando é confrontado as informações dos projetos, têm-se uma rápida percepção dos prováveis conflitos que seriam identificados em fase de obra. Verificou-se que com o auxílio destes softwares, que se agregou com precisão, facilidade e agilidade valores fundamentais ao projeto que torna o resultado final de qualidade. Com este processo é possível evitar perdas de produtividades e retrabalhos nas execuções.

Em geral os grandes empreendimentos têm os seus projetos complementares desenvolvidos por diversos profissionais, gerando algumas incompatibilidades. Neste trabalho foi comprovado que ao utilizar a plataforma BIM no desenvolvimento dos projetos é possível compatibilizar e parametrizar os elementos, extraindo diversos benefícios e melhorias neste processo excluindo as incompatibilidades futuras. Com o uso do Revit 2018, foi extraído tabelas, gerenciado alterações e constatado conflitos e inconformidades entre os projetos, além de exportar os dados gerados para softwares compatíveis.

Finalmente, o trabalho teve o propósito de apresentar a tecnologia BIM para concepção de projetos e a possibilidade de evitar erros geométricos, antecipar falhas na execução (provenientes de projetos conflitantes), diminuir desperdícios e retrabalhos e por fim gerar economia com mão de obra.

Como sugestão para pesquisas futuras, o desenvolvimento e integração dos projetos no ambiente BIM que permitirá uma rápida leitura é um acesso facilitado aos benefícios que o software oferece. Além disso o uso do Navisworks (software da Autodesk) possibilita uma visualização de todo o projeto e o gerenciamento do modelo parametrizado.

REFERÊNCIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 10520. **Informação e Documentação - Citações em documentos - Apresentação**. ABNT, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 5410. **Instalações elétricas de baixa tensão.** 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 5674. **Manutenção de Edificações - Procedimentos: Atividades técnicas.** 1999

AUTODESK. **Modelagem 3D.** 2019. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/solutions/3d-modeling-software>. Acesso em: abr. 2019.

ÁVILA, V. M. **Compatibilização de Projetos na Construção Civil - Estudo de Caso em um Edifício Residencial Multifamiliar.** Jul. 2011.
Disponível em:
<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33572731/Avila_2011.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1558641889&Signature=e8Js0qo0n0le5gQhYBomcYo7las%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DUNIVERSIDADE_FEDERAL_DE_MINAS_GERAIS_ESC.pdf>. Acesso em: mai. 2019.

BARRETO, B; SANCHES, J; ALMEIDA, T; REBEIRO, S. **O BIM no Cenário de Arquitetura e Construção Civil Brasileiro.** Jun. 2016. Disponível em: <http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/download/4811/2442>. Acesso em: mar. de 2019.

BORGES, J. **Análise do cenário de implantação do BIM em obras e projetos de arquitetura, engenharia, construção e operação no governo brasileiro e estrangeiro.** Jul. 2017. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg4/170.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

BOSZCZOWSKI, F. **Aplicação Do Bim 4d no Planejamento de Obras de Estruturas Metálicas – Estudo De Caso.** Dez. 2015.
Disponível em:
<http://www.bim.pr.gov.br/arquivos/File/Artigos/Aplicacao_do_BIM_4D_no_planejamento_de_obras_de_estruturas_metalicas_Estudo_de_casoFINAL.pdf> Acesso em abr. 2019.

CALLEGARI, S. **Análise da compatibilização de projetos em três edifícios residenciais residências multifamiliares.** out. 2007.
Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/89863/248377.pdf?sequence=1 > Acesso em: abr. 2019.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Legislação informatizada. Decreto Nº 9.377, de 17 de maio de 2018.** Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9377-17-maio-2018-786731-publicacaooriginal-155623-pe.html>. Acesso em: mai. 2019.

CARDOSO, A.; MAIA, B.; SANTOS, D.; NEVES, J.; MARTINS, M. **BIM: O que é?.** Dez. 2012. Disponível em: <https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/bestof/12_13/files/REL_12MC08_01.PDF>. Acesso em: mai. de 2019.

CATELANI, Wilton Silva. **Encontre seu modelo.** Revista Téchne, São Paulo, ano 24, n. 234, p.12-16, set. 2016. Entrevista a Nathalia Barboza.

COSTA, E. N. **Avaliação da metodologia BIM para a compatibilização de projetos.** out. 2013. Disponível em: <http://200.239.128.16/bitstream/123456789/3415/6/DISSERTA%C3%87%C3%83O_%20Avalia%C3%A7%C3%A3oMetodologiaBim.pdf> Acesso em: abr. 2019.

COSTA, G. C. L. R; FIGUEIREDO, S, H; RIBEIRO, S. E. C. **Estudo comparativo da tecnologia CAD com a tecnologia BIM.** Revista de Ensino de Engenharia, v. 34, n. 2, p. 11-18, 2015.>. Acesso em mai. 2019.

DAMIAN, P; YAN, H. ***Benefits and barriers of building information modelling.*** *Department of civil and building engineering, Loughborough University, UK.* out. 2007. Disponível em: <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/23773/1/294_Benefits%20and%20Barriers%20of%20Building%20Information%20Modelling.pdf>. Acesso em abr. 2019.

FIBRA. **Construção civil representa 6,2% do PIB Brasil.** 2017. Disponível em: <https://www.sistemafibra.org.br/fibra/sala-de-imprensa/noticias/1315-construcao-civil-representa-6-2-do-pib-brasil>. Acesso em: mai. 2019.

FLORIO, W. **Contribuições do Building Information Modeling no processo de projeto em arquitetura.** Jul. 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Wilson_Florio/publication/268377365_Contribuicoes_Do_Building_Information_Modeling_No_Processo_De_Projeto_Em_Arquitetura/Links/559346f808ae5af2b0eb741c/Contribuicoes-Do-Building-Information-Modeling-No-Processo-De-Projeto-Em-Arquitetura.pdf>. Acesso em: abr. 2019.

GIL, ANTÔNIO CARLOS. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

LUCIA, G. **Breve histórico de implantação da plataforma BIM**. Set. 2011. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/article/viewFile/3363/3719>. Acesso em: fev. 2019.

NORMA TÉCNICA CELG 04. **Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição.** 2016.

RUSCHEL, R; ANDRADE, M; MORAIS, M. **O ensino de BIM no Brasil: onde estamos?.** Jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212013000200012&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: mar. 2019.

SOUZA, F. J. **Compatibilização de projetos em edifícios de múltiplos andares - Estudo de caso.** abr. 2010. Disponível em: <http://www.unicap.br/tede/tde_arquivos/3/TDE-2010-11-11T165620Z-352/Publico/dissertacao_francisco_jesus.pdf>. Acesso em: abr. 2019.

SANTOS, A. P. L; ANTUNES, C. E; BALBINOT, G. B. **Levantamento de quantitativos de obras: Comparação entre o método tradicional e experimentos em tecnologia BIM.** *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianopolis*, SC, Brazil, v. 6, n. 12, 2014.

APÊNDICE A. Projeto arquitetônico da residencial principal.

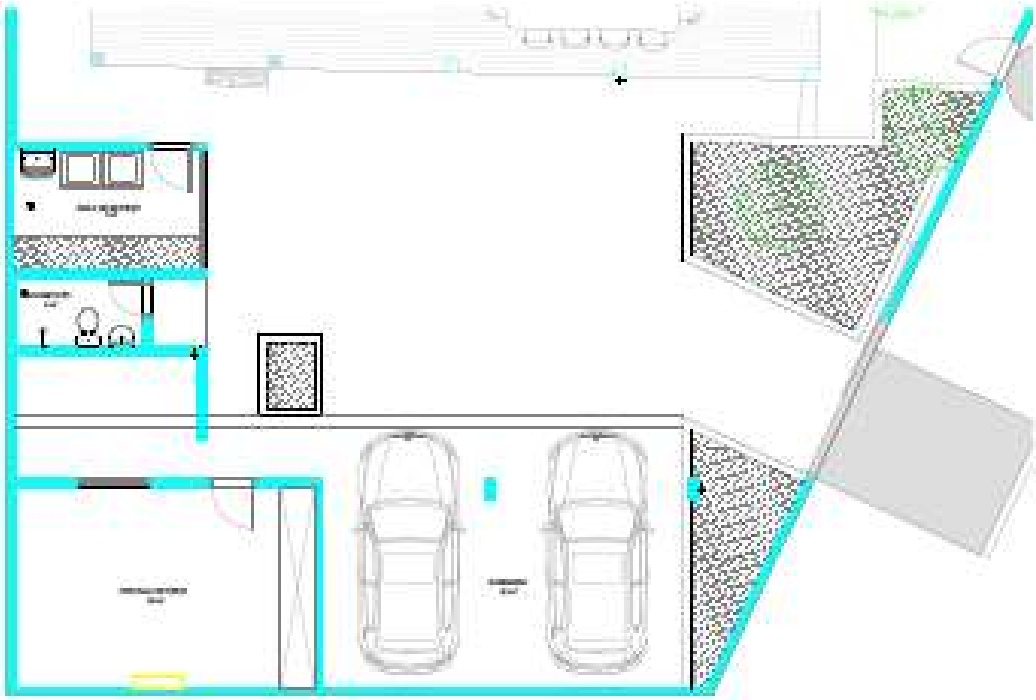
Centro Universitário de Goiás - Uni Anhanguera
Curso de Engenharia Civil

PROJETO ARQUITETÔNICO

Conteúdo:
- Projeto Arquitetônico da edificação

Aluno:	Data:	Prancha:
Vagner Messias da Silva	11/11/2019	1/3
	Esc: 1/75	

APÊNDICE B. Projeto arquitetônico da garagem/estúdio.



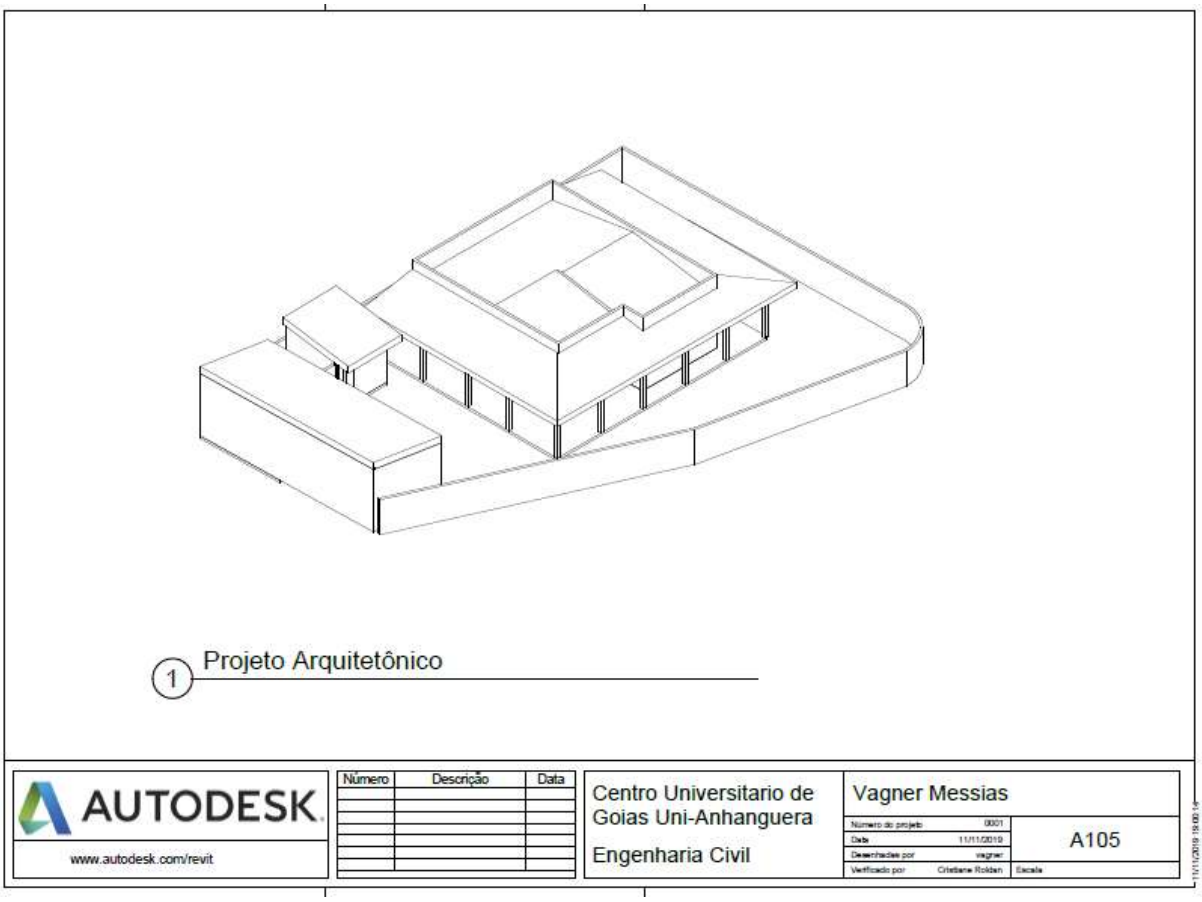
Centro Universitário de Goiás - Uni Anhanguera
Curso de Engenharia Civil

PROJETO ARQUITETÔNICO

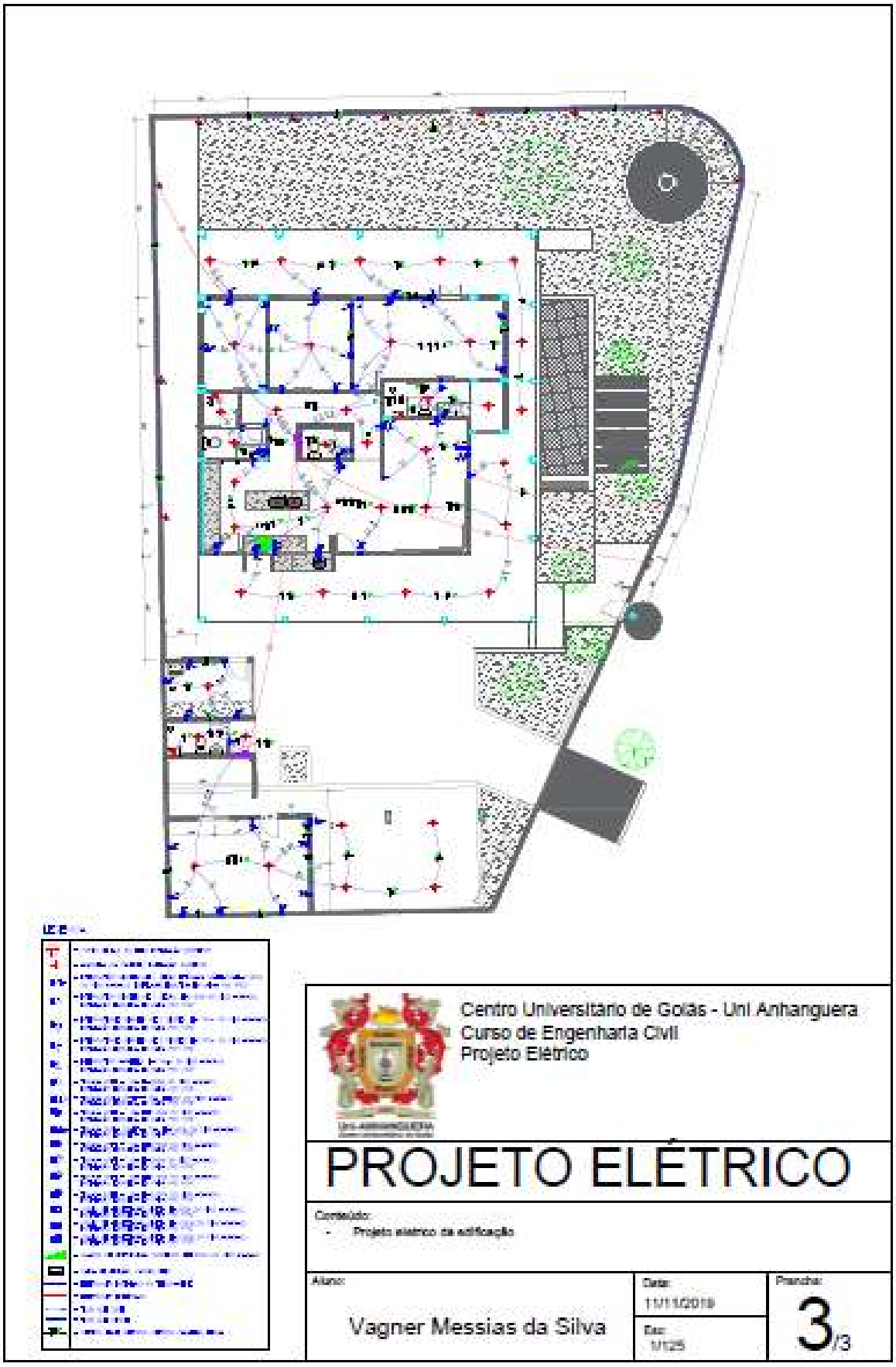
Conteúdo:
- Projeto Arquitetônico de edificação

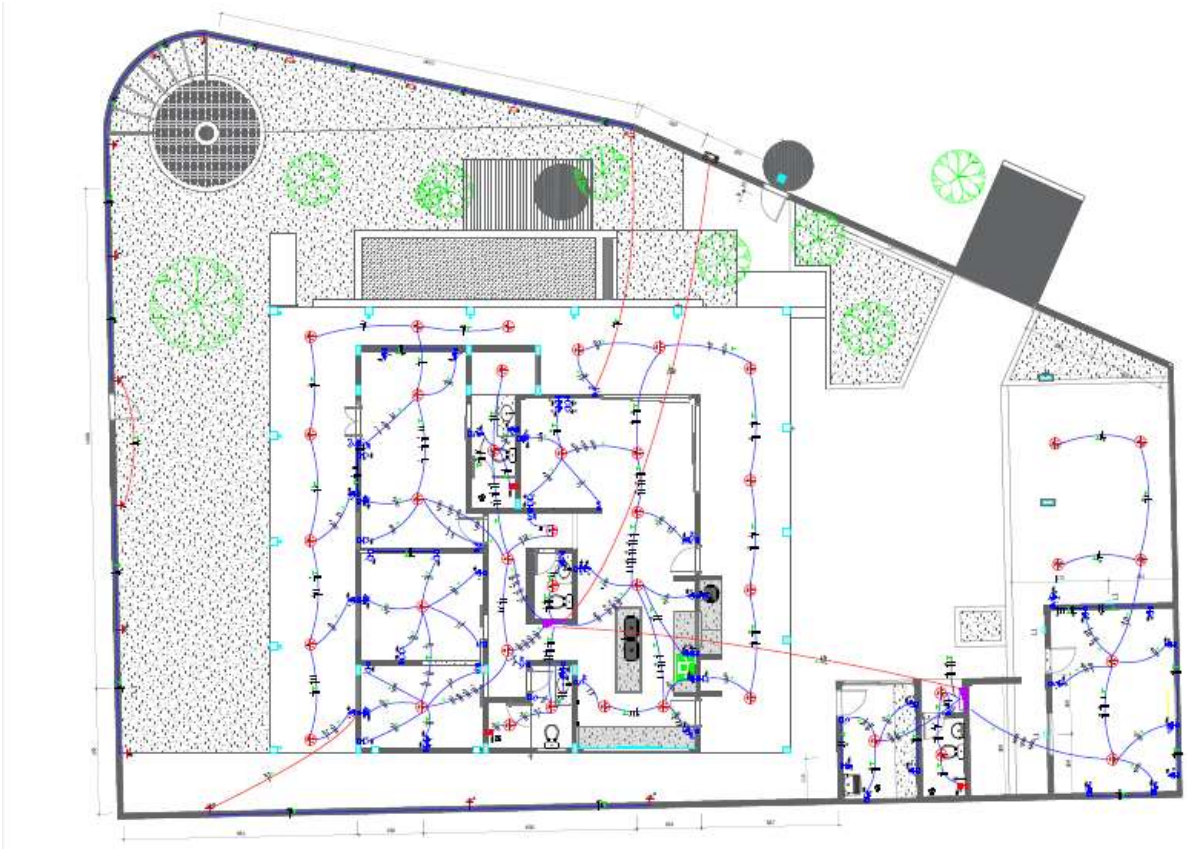
Aluno:	Data:	Prancha:
Vagner Messias da Silva	11/11/2019	2/3
	Esc: 1/75	

APÊNDICE C. Projeto arquitetônico Revit.



APÊNDICE D. Projeto elétrico da residencial.





LEGENDA:

	– PONTO DE LUZ NO TETO, INSTALAÇÃO SOBREPOR
	– ARANDELA (NA PAREDE), INSTALAÇÃO SOBREPOR
	– INTERRUPTOR SIMPLES DE 1 SEÇÃO E TOMADA 2P+T–10A,H=110CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– INTERRUPTOR SIMPLES DE 1 SEÇÃO, H=110CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
2	– INTERRUPTORES SIMPLES DE 2 SEÇÕES, H=110CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
3	– INTERRUPTORES SIMPLES DE 3 SEÇÕES, H=110CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
3W	– INTERRUPTOR PARALELO, h=110cm DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– TOMADA 2P+T – 10A, H=30CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– TOMADA DUPLA 2P+T – 10A, H=30M DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– TOMADA 2P+T – 10A, H=110CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– TOMADA DUPLA 2P+T – 10A, H=110CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– TOMADA 2P+T – 10A, H=210CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– TOMADA 2P+T – 20A, H=30CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– TOMADA 2P+T – 20A, H=110CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– TOMADA 2P+T – 20A, H=210CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– PONTO DE ALIMENTAÇÃO DIRETA, H=30CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– PONTO DE ALIMENTAÇÃO DIRETA, H=110CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– PONTO DE ALIMENTAÇÃO DIRETA, H=210CM DO PISO ACABADO, INSTALAÇÃO EMBUTIDA EM CAIXA PVC 4"X2"
	– QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO SOBREPOR, H=150CM DO PISO ACABADO
	– CAIXA DE MEDIÇÃO, PADRÃO CELG
	– ELETRODUTO INSTALADO NO TETO/PAREDE
	– ELETRODUTO ENTERRADO
	– TUBO QUE SOBE
	– TUBO QUE DESCE
	– NEUTRO, FASE, RETORNO, RETORNO PARALELO, TERRA

APÊNDICE E. Tabela de quadro de cargas.

quadro de cargas																												
	circuito	descrição	ambiente	Ilum	Tomadas			Motor	CARGAS											Proteção		Cabos (mm²) Φ			Tipos de cabos
				15	100	600	TUE	(cv)	WATT	Fat. De Pontecnia	rend.	VA	V	I	Iz	FASE	FASE-A	FASE-B	FASE-C	Dijuntos	DR	Fase	Neutro	Terra	
quadro 1	1	ilum	circulação, lavabo, banheiro, escritorio, qt 1, suite, bh suite	12					180	0,92		196	220	0,89	24,0	A	196			6B		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	2	ilum	varanda 3, externo	10					150	0,92		163	220	0,74	24,0	A	163			6B		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	3	ilum	varanda 1, varanda 2, estar, cozinha, externo	24					360	0,92		391	220	1,78	24,0	A	391			6B		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	4	TUE	chuveiro bh social				5600		5600	1,00		5600	220	25,45	32,0	C			5600	32B	32	4,0	4,0	4,0	PVC 70º
	5	TUE	ar condicionado ecritorio				1300		1300	0,80		1625	220	7,39	24,0	B		1625		10C		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	6	TUE	ar condicionado Qt 1				1300		1300	0,80		1625	220	7,39	24,0	A	1625			10C		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	7	TUG	escritorio, Qt 1, lavabo, bh social		12				1200	0,92		1304	220	5,93	24,0	A	1304			10B		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	8	TUE	ar condicionado suite				1300		1300	0,80		1625	220	7,39	24,0	B		1625		10C		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	9	TUG	suite, bh suite, varanda 3		9				900	0,92		978	220	4,45	24,0	A	978			10B		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	10	TUE	chuveiro bh suite				5600		5600	1,00		5600	220	25,45	32,0	B		5600		32B	32	4,0	4,0	4,0	PVC 70º
	11	TUG	estar, cozinha		9				900	0,92		978	220	4,45	24,0	A	978			10B	16	2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	12	TUE	ar condicionado estar				2600		2600	0,80		3250	220	14,77	24,0	C			3250	16C		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	13	TUG	cozinha		3	4			2700	0,92		2935	220	13,34	24,0	A	2935			16B	20	2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	TOTAL			690	3300	2400	17700		24090			26271	220	40,2	76,0		8570	8850	8850	63B		16	16	16	PVC 70º

quadro de cargas																												
	circuito	descrição	ambiente	Ilum	Tomadas			Motor	CARGAS											Proteção		Cabos (mm²) Φ			Tipos de cabos
				15	100	600	TUE	(cv)	WATT	Fat. De	rend.	VA	V	I	Iz	FASE	FASE-A	FASE-B	FASE-C	Dijuntos	DR	Fase	Neutro	Terra	
quadro 2	14	ilum	oficina, garagem, area de serviço, lavabo ext.	9					135	0,92		147	220	0,67	24,0	C			147	6B		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	15	TUG	area de serviço			4			2400	0,92		2609	220	11,86	24,0	C			2609	16B	20	2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	16	TUE	chuveiro lavabo ext				5600		5600	1,00		5600	220	25,45	32,0	A	5600			32B	32	4,0	4,0	4,0	PVC 70º
	17	TUE	ar condicionado estudio				1300		1300	0,80		1625	220	7,39	24,0	B		1625		10C		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	18	TUG	estudio, garagem		8				800	0,92		870	220	3,95	24,0	B		870		6B		2,5	2,5	2,5	PVC 70º
	TOTAL			135	800	2400	6900		10235			10850	220	25,45	32,0		5600	2495	2756	32B		4,0	4,0	4,0	PVC 70º

Calculo de demanda				
Aparelhos	Cargas	Qt	Ft	D
Iluminação + TUG	10571	-	0,24	2537
Ar Condicionado	9750	5	1,00	9750
Chuveiros	16800	3	0,56	9408
Total				21.694,96
Com esta potencia podemos classificar como B2, Porém para economia, adotaremos um sistema trifasico T1				

GLOSSÁRIO

2D – Duas dimensões

3D – Três dimensões

4D – 3D + cronograma

5D – 3D + cronograma + custo

AEC – Arquitetura, engenharia e construção

BIM – Building Information Modeling (Modelagem da Informação da Construção)

CAD – Computer Aided Design

EUA – Estados Unidos da América

FIBRA – Federação das Indústrias do Distrito Federal

NBR – Norma Brasileira

PIB – Produto Interno Bruto

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PROJETOS DO AUTOCAD E REVIT DE UMA OBRA RESIDENCIAL EM APARECIDA DE GOIÂNIA - GO

da SILVA, Vagner Messias[1]; NASCIMENTO, Cristiane Roldan de Carvalho[2]

[1]Aluno do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA. [2] Mestra, Professora Orientadora do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA.

Para se obter êxito nos projetos de construção civil é necessário um correto gerenciamento dos recursos disponíveis. Esses recursos podem ser escassos e/ou limitados na natureza. Diferentemente de um simples modelador 3D, o conceito *Building Information Modeling* (BIM) é uma filosofia de trabalho que integra arquitetos, engenheiros e construtores com o mesmo intuito de fazer modelos virtuais. Essa modelagem visa se aproximar da realidade, gerando uma base de dados com informações tais como topológicas além de fornecer subsídios necessários para orçamento, cálculo energético e previsão das fases da construção, entre outras atividades. O uso de ferramentas do tipo BIM é crescente no País. Contudo em outros países, como os Estados Unidos, seu uso é em larga escala. O objetivo geral do trabalho foi entender se o processo de compatibilização entre as diversas fases construtivas é válido e preciso. Para tal foi estudado os principais softwares; emitido os projetos finais com os seus detalhamentos de compatibilização; identificado as soluções para os problemas encontrados; e por final apresentado um estudo da análise comparativa sobre o processo de elaboração tradicional com o uso da ferramenta BIM. A principal metodologia é a confecção de projeto elétrico e arquitetônico utilizando software BIM, com a aplicação da compatibilização. Foram apresentadas as principais vantagens no uso do BIM para uma obra residencial. Finalmente, o trabalho teve o propósito de apresentar a tecnologia BIM para concepção de projetos e a possibilidade de evitar erros geométricos, antecipar falhas na execução (provenientes de projetos conflitantes), diminuir desperdícios e retrabalhos e por fim gerar economia com mão de obra.

PALAVRA-CHAVE: BIM. Levantamento de quantitativos. Gerenciamento de informações. Orçamento. Compatibilização.