

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ARTHUR MARCONDES CÂMARA MINEIRO

**TRANSIÇÃO DA ELABORAÇÃO DE PROJETOS NO AUTOCAD E PROGRAMAS
SUPORTES PARA MODELAGEM BIM EM SÃO LUIS-MA**

São Luís – MA

2018

ARTHUR MARCONDES CÂMARA MINEIRO

**TRANSIÇÃO DA ELABORAÇÃO DE PROJETOS NO AUTOCAD E PROGRAMAS
SUPORTE PARA MODELAGEM BIM EM SÃO LUIS - MA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me.. Luciano Carneiro Reis

Coorientador: Prof. Clayton Carvalhedo Silva

São Luís – MA

2018

Mineiro, Arthur Marcondes Câmara.

Transição da elaboração de projetos do AutoCAD e programas suporte para modelagem BIM / Arthur Marcondes Câmara Mineiro. – São Luís, 2018.

p. 73

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2018.

Orientador: Prof. Me. Luciano Carneiro Reis.

1. Transição. 2. Modelagem. 3. BIM. I. Título.

CDU 624:004.42

**TRANSIÇÃO DA ELABORAÇÃO DE PROJETOS NO AUTOCAD E PROGRAMAS
SUPPORTES PARA MODELAGEM BIM EM SÃO LUIS-MA**

Monografia apresentada junto ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Luciano Carneiro Reis (Orientador)

Universidade Estadual do Maranhão

Prof.ª Dr.ª Maria Ângela Simões Hadade

Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Esp. João Aureliano de Lima Filho

Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Ao meu senhor Deus, que sempre está comigo me guiando e dando sabedoria para trilhar meu caminho.

Ao meu senhor Jesus, que auxilia na minha trajetória dando conforto e força para vencer as dificuldades da vida.

Aos meus Pais, José Marcone e Maria de Jesus, que me deram muito amor, carinho e tudo que precisava para ser o que sou hoje.

A minha madrinha, Valdirene Ferreira, que é uma segunda mãe e faz tudo por mim.

A minha avó, Maria Ferreira, por todo carinho, amor e atenção, fazendo tudo que pode para me ver bem.

A minha irmã, Anna Victoria, que sempre está comigo e me ajuda no que necessito.

Ao meu tio, Carlos da Luz, que me deu muita força e sempre se fez presente na minha vida.

As minhas primas, Giovanna e Maria Luiza, que me deram muito carinho e atenção.

A toda a minha família, que é a minha base e me deu o suporte que precisava para chegar até aqui.

Ao meu orientador, Luciano Reis, que me auxiliou durante todo o processo e me passou ensinamentos valiosos.

A minha amiga, Mariana Brito, que me ajudou muito na pesquisa e em toda a monografia.

Ao meus amigos, Cleison Gomes, Arthur Valente e Francisco Teles, que me ajudaram muito durante toda a minha trajetória na faculdade.

A todos os meus amigos, que se fizeram presentes na minha vida e me ajudaram de alguma forma.

RESUMO

A transição do AutoCad e demais programas suportes para o BIM já é uma realidade, tendo em vista as inúmeras vantagens da utilização da ferramenta para concepção, desenvolvimento, compatibilização e gestão de uma obra da construção civil. O grande problema enfrentado neste processo, é a capacitação de profissionais aptos a manusear os softwares desse formato, ou seja ainda é escassa a quantidade que detém tal especialização. Porém, vem ocorrendo uma série de iniciativas para conseguir inserir o BIM no mercado nacional (Brasil), pois o contexto atual exige uma maneira mais dinâmica, eficaz e inovadora para suprir as necessidades. Fazendo disso, uma perspectiva crescente, com cada vez mais pessoas interessadas em conhecer e aprimorar seu aprendizado. O incentivo é algo primordial, que deve ser feito principalmente por projetistas que objetivam uma visão mais qualificada e elaborada. Nesse sentido a modelagem torna-se básica, de caráter essencial, aplicando uma vertente diferenciada e englobando as características idealísticas do movimento BIM, que abrange sete dimensões a partir das incorporações realizadas em cada ramo. Portanto, possivelmente esses programas dominarão as atividades futuramente.

Palavras-Chave: Transição. Modelagem. BIM.

ABSTRACT

The transition of AutoCad and other support programs for BIM is already a reality, given the innumerable advantages of using the tool for designing, developing, compatibilizing and managing a construction site. The great problem faced in this process is the training of professionals able to handle the software of this format, that is, the quantity that holds such specialization is still scarce. However, a series of initiatives have been taking place to integrate BIM into the national market (Brazil), because the current context requires a more dynamic, effective and innovative way to meet the needs. In doing so, a growing perspective, with more and more people interested in knowing and improving their learning. Encouragement is paramount, which must be done primarily by designers who aim for a more qualified and elaborate vision. In this sense, the modeling becomes basic, of an essential character, applying a differentiated slope and encompassing the idealistic characteristics of the BIM movement, which covers seven dimensions from the embodiments realized in each branch. Therefore, these programs are likely to dominate activities in the future.

Key-words: Transition. Modeling. BIM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Simbolo AutoCad	12
Figura 2 - Interface AutoCad	13
Figura 3 - BIM traduzido	14
Figura 4 - Compatibilização BIM	15
Figura 5 - Autodesk	17
Figura 6 - Comandos CAD	18
Figura 7 - Building Information Modeling	18
Figura 8 - Dimensões	20
Figura 9 - Linha do tempo CAD	21
Figura 10 - Linha do tempo BIM	21
Figura 11 - Modelos BIM	22
Figura 12 - Dimensões do BIM	23
Figura 13 - Revit	25
Figura 14 - Archicad	26
Figura 15 - Teklas Structures	27
Figura 16 - Bentley Architecture	28
Figura 17 - Tekla BIM sight	29
Figura 18 - Vectorworks	30
Figura 19 – Synchro	31
Figura 20 - Naviworks	32
Figura 21 - Solibri	33
Figura 22 - AECOSim	34
Figura 23 - QiBuilders	35
Figura 24 - CYPECAD	36
Figura 25 - Você trabalha na área de projetos?	42
Figura 26 - Exerce a função de professor?	43
Figura 27 - Você considera seu conhecimento sobre BIM?	43
Figura 28 - Você sabe identificar um software que tem modelagem BIM?	44
Figura 29 - Você opera algum software de modelagem BIM?	45
Figura 30 - Quais dos softwares você já utilizou ou teve algum contato?	45
Figura 31 - Já utilizou algum programa de modelagem BIM para elaboração de um projeto na sua vida profissional ou acadêmica?	46

Figura 32 - Planta baixa Autocad (tipo 1)	49
Figura 33 - Planta Baixa Revit (tipo 1).....	50
Figura 34 - Cobertura AutoCad	51
Figura 35 - Cobertura Revit	51
Figura 36 - Cortes no AutoCad.....	52
Figura 37 - Cortes Revit	52
Figura 38 - Fachada AutoCad	53
Figura 39 - Fachada Revit	54
Figura 40 - Vista 3D Revit	54
Figura 41 - Hidráulico AutoCad	55
Figura 42 - Sanitário AutoCad	56
Figura 43 - Isométrico caixa d'água AutoCad	56
Figura 44 - Detalhes hidráulico AutoCad	57
Figura 45 - Distribuição hidráulica Revit	57
Figura 46 - Sanitário Revit	58
Figura 47 - Isométrico Revit	58
Figura 48 - estrutural AutoCad (Lajes positivas)	59
Figura 49 - Estrutural AutoCad (Lajes negativas).....	59
Figura 50 - Estrutural AutoCad (Radier).....	60
Figura 51 - Estrutural AutoCad (Telas).....	60
Figura 52 - Estrutural Revit.....	61
Figura 53 - Elétrico AutoCad	62
Figura 54 - Corte pontos elétricos	62
Figura 55 - AutoCad x Revit	63
Figura 56 - Interferências	64
Figura 57 - Tabela vantagens e desvantagens	64

LISTA DE SIGLAS

CAD – COMPUTER AIED DESIGN

BIM – BUILDING INFORMATION MODELING

CATIA – COMPUTER AIED THREE DIMENSIONAL INTERACTIVE APPLICATION

CADAM – PROJETO E FABRICAÇÃO AUMENTADAS POR COMPUTADOR

PC – PERSONAL COMPUTER

PTC – PARAMETRIC TECHNOLOGIES CORPORATION

MIT – MASSACHUSSETS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

2D – DUAS DIMENSÕES

3D – TRÊS DIMENSÕES

4D – QUATRO DIMENSÕES

5D – CINCO DIMENSÕES

6D – SEIS DIMENSÕES

7D – SETE DIMENSÕES

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Objetivos	11
1.1.1 Objetivo geral.....	11
1.1.2 Objetivos específicos	11
2 Fundamentação teórica	12
2.1 Conceituação	12
2.1.1 Autocad.....	12
2.1.2 BIM 14	
2.2 Contexto Histórico	16
2.2.1 Nascimento do CAD	16
2.2.2 Consolidação do CAD.....	17
2.2.3 Nascimento do BIM	18
2.2.4 Desenvolvimento do BIM	19
2.2.5 Processo de Consolidação do BIM.....	20
2.3 Caracterização Softwares BIM	22
2.4 Mercado BIM	36
2.4.1 Mercado Nacional (Brasil).....	36
2.4.2 Mercado Regional (Nordeste).....	38
2.4.3 Mercado de São Luis	38
2.4.4 Qualificação Profissional.....	38
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	40
3.1 Pesquisa de mercado: São Luis - MA	40
3.2 Comparação da concepção de projetos Autocad e programas suporte com a modelagem BIM (Revit)	41
4 RESULTADOS	42
4.1 Análise de mercado	42
4.2 Dificuldades para a implantação dos softwares BIM	47
4.3 Comparativo Autocad e programas suporte x Software BIM (Revit)	49
4.3.1 Interferências	63
4.3.2 Vantagens e Desvantagens do BIM atualmente	64
5 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO A PESQUISA DE CAMPO.	69

APÊNDICE B - PROJETO ELÉTRICO (PRIME ARAÇAGY) EM BIM.	110
ANEXO 1 – TERMOS DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGem.....	113
ANEXO 2- PROJETO PRIME ARAÇAGY EM AUTOCAD E BIM.....	116

1. INTRODUÇÃO

O contexto do ramo de projetos vem sofrendo uma gradativa mudança na sua elaboração, tendo em vista que os softwares tornaram-se fatores indispensáveis e que os mesmos trazem cada vez mais aplicações e inovações para facilitar a vida dos projetistas.

O AutoCad, desde sua criação, passou por um árduo processo para se consolidar, vencendo uma série de etapas. Algo que não foi diferente para o Building Information Modeling ou tecnologia da modelagem da informação da construção civil (BIM). A fundamentação esta baseada na conceituação para propociar uma visão e determinar o que realmente são o AutoCad e o BIM; no contexto histórico que relata uma linha do tempo com fatos importante do nascimento á consolidação nas duas vertentes; caracterização dos programas BIM para identifica-los junto com os principais aplicativos existentes no cenário atual e a situação do mercado nacional (Brasil), regional (nordeste) e local (São Luis).

Para complementar e referenciar, uma base de dados mais consistente foi realizada uma pesquisa no mercado local (São Luis), com as principais empresas de projetos e instituições de ensino que abrangem essa temática.

Ainda buscando uma perspectiva mais eficaz, foi realizado um comparativo com um mesmo empreendimento feito nas duas concepções, AutoCad (em conjunto com programas suportes) e BIM, nos projetos arquitetônico, elétrico, estrutural, hidráulico e sanitário.

1.1. Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar o processo de transição do AUTOCAD e programas de suporte para os de modelagem BIM.

1.1.2 Objetivos específicos

- **Analisar a utilização dos programas que detém BIM por empresas em São Luís-MA;**
- **Avaliar as diferenças, vantagens e desvantagens da elaboração de projetos no autocad e programas suportes para os softwares BIM;**
- **Verificar a gama de profissionais qualificados para manusear os softwares BIM;**
- **Evidenciar as dificuldades de implantação da tecnologia BIM no mercado;**
- **Verificar as interferências nesses diversos projetos e as possíveis soluções para resolvê-los;**

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Está baseada na conceituação do AutoCad e BIM; no contexto histórico com fatos relevantes que levaram ambos a se desenvolver; na caracterização dos softwares BIM, enaltecendo os principais e o mercado BIM.

2.1 Conceituação

2.1.1 Autocad

O software AutoCad (Figura 1) é um programa desenvolvido e implantado pela Autodesk, que por sua vez possibilita a concepção de projetos de forma mais prática e eficiente, tendo em vista que essa ferramenta traz um planejamento e um gerenciamento do tempo muito melhor. (SILVA, 2017)

Figura 1 - Simbolo AutoCad



Fonte: Principais comandos e atalhos autocad (2016)

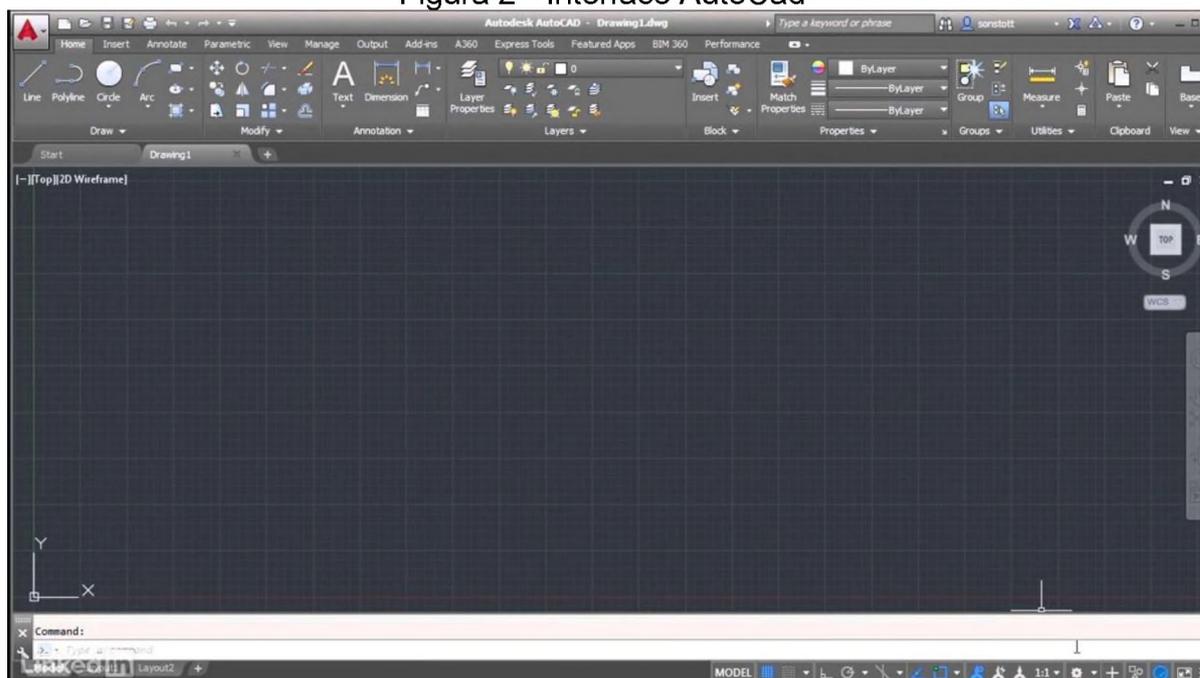
Segundo Iwamoto (2009), apud. Saugo (2013), “... os aplicativos CAD (Computer Aided Design), são eficientes para representação bidimensionais nos processos de design, mas apenas substituíram formas tradicionais de representação, fazendo com que o produto final não reflita essa alteração do modo de fazer, do analógico para o digital.”

Conforme Saugo (2013), a principal característica do AutoCad, é ser uma prancheta digital para o projetista, permitindo fazer o desenho do mesmo jeito feito á

mão com régua paralela, esquadros, compasso, e outros. Onde os elementos baseiam-se em linhas, arcos, retângulos, etc. A maneira de realizar um projeto não se alterou, a única diferença é que houve a transferência do desenho para o computador, diminuindo assim os erros, o tempo dedicado as tarefas e maior facilidade para a realização de possíveis mudanças. Continua-se desenhando linha por linha, item por item, em todas as plantas, porém de forma mais produtiva.

Sua utilização dá-se principalmente para desenho técnico em duas dimensões (2D), e também, porém menos usual, para modelos tridimensionais (3D). Além disso, o software tem disponibilizado nas suas versões mais recentes diversos formatos. É amplamente usado pela arquitetura, design de interiores, engenharia civil, engenharia mecânica, engenharia elétrica e outros ramos da indústria. A matriz é sempre o comando linha, auxiliado pelos demais comandos como: estender, duplicar e cortar, são geradas as plantas. Nesta vertente, todos os desenhos, ou todas as etapas de desenho necessitam ser feitas separadamente. Dessa forma, após o desenho das plantas, é preciso desenhar todas as linhas e elementos que compõe cortes, fachadas e demais desenhos representativos. Todo esse processo por vezes, torna-se demorado e cansativo. Em contraponto, o software (Figura 2) apresenta comandos de fácil uso e entendimento, além de uma interface simples (SAUGO, 2013).

Figura 2 - Interface AutoCad



Fonte: Autodesk (2018)

2.1.2 BIM

O BIM (Building information Modeling), ou tecnologia da modelagem da **informação da construção civil**, consiste num conjunto de ferramentas capazes de revolucionar profundamente todo o conjunto de projetos da **construção civil**, (KOELLN,2015).

Segundo Catelani (2016), é um conjunto de políticas, processos e tecnologias, combinados que geram uma metodologia para gerenciar os projetos de uma **edificação ou instalação**, ensaiar seu desempenho, gerenciar as suas informações e dados, utilizando plataformas digitais (baseadas em objetos virtuais), através de todo seu ciclo de vida (Figura 3).

Figura 3 - BIM traduzido



Fonte: SESI (2018)

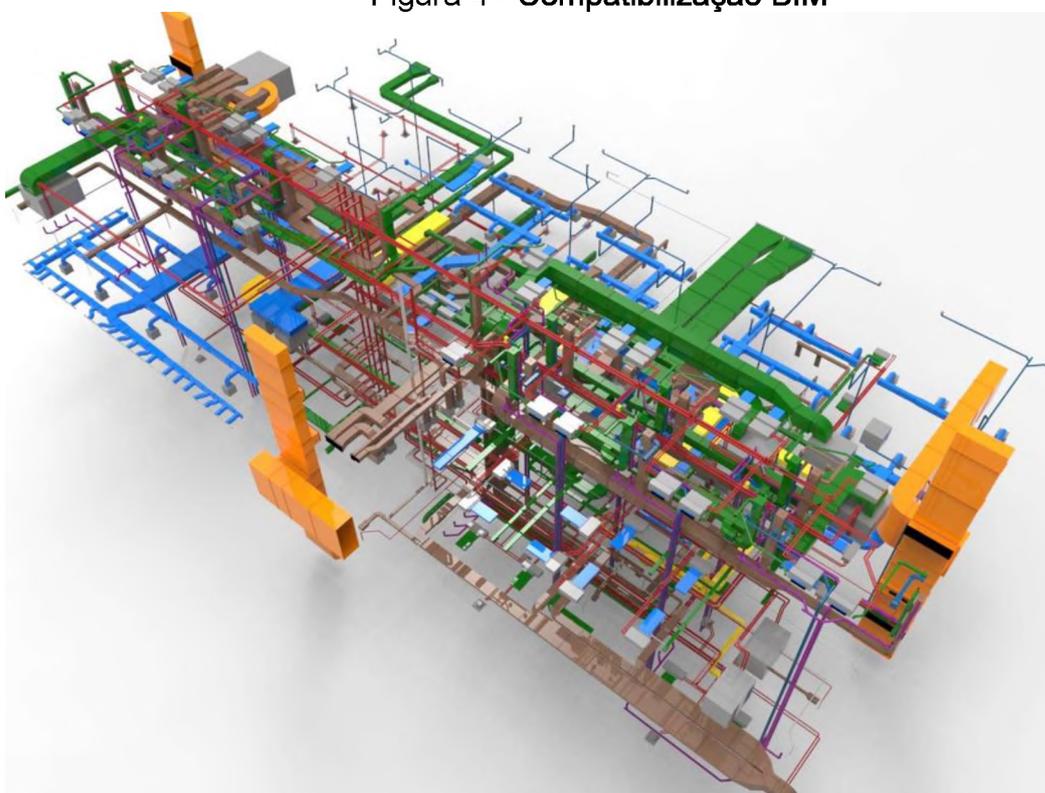
Trata-se de um processo progressivo que possibilita a modelagem, armazenamento, troca, consolidação e o fácil acesso aos vários grupos de informações de uma edificação ou instalação que se deseja construir, usar ou manter.

É uma nova plataforma de tecnologia da informação aplicada á construção civil e materializada em novas ferramentas (softwares), que oferecem novas funcionalidades, e a partir da modelagem dos dados de projeto e especificações de

uma edificação ou instalação, possibilitam que os processos atuais baseados apenas em documentos, sejam realizados de outras maneiras (baseados em modelos) muito mais eficazes.(CATELANI, 2016)

Conforme Campestrini, et al (2015), o primeiro uso do BIM têm se dado no mercado como uma ferramenta de compatibilização espacial do projeto (Figura 4). Logo é simples constatar que vem sendo usado basicamente no desenvolvimento de projetos tradicionais (aquele processo segmentado com anteprojeto, projeto básico e projeto executivo) e não exatamente como uma evolução. Isso se dá, devido a essa inovação ser associada exclusivamente a “desenhar 3D”.

Figura 4 - Compatibilização BIM



Fonte: Engenharia de Projetos (2016)

São softwares, de bases de dados, em formatos digital, de todos os aspectos a considerar na edificação de um projeto, permitindo a criação de um modelo visual 3D e facilitando a visualização do resultado final. Vem substituir a representação tradicional 3D, implementando perspectivas 3D e informações detalhadas sobre qualquer pormenor que o projetista quiser apontar. Por exemplo, poder indicar a utilização de um material, custo, resistência, etc..., algo que não é possível nos modelos CAD mais antigos (CARDOSO, et al, 2013).

2.2 Contexto Histórico

2.2.1 Nascimento do CAD

Segundo Amaral e Filho (2010), ao referir-se á história ligada dos softwares CAD, é indispensável falar da matemática euclidiana desenvolvida por cerca de 350 a.C, onde não seria possível criar tais aplicações sem utilizar tal método.

Em 1957, o mundo já tomava conhecimento do CAM (Fabricação Assistida por Computador), desenvolvido pelo Dr. Patrick J. Harantty, e é conhecido como o precursor.

Já no início da década de 60 do século XX, foi criado por Ivan Sutherland o “Sketchpad” um sistema inovador que se tratava de um editor gráfico, que tinha como novidade a interação do computador com seu usuário através da chamada “Light pen” uma espécie de caneta luminosa que era usada diretamente na tela para realizar o desenho, juntamente com caixas de botão de comando. No editor, era possível criar e editar objetos, em 2D, portanto sendo considerado um marco na informática e sendo considerado o primeiro software CAD (SUTHERLAND, 2003 apud. AMARAL e FILHO, 2010).

Nos primeiros anos, os softwares CAD, restringiram-se ás empresas do setor aeroespacial e pelas grandes montadoras automobilísticas. Na mesma década, o Laboratório de matemática do MIT, atual departamento de ciências da computação na época, era o responsável pelas pesquisas e pelo desenvolvimento dos softwares CAD 2D. Em outros lugares do mundo, como na Europa, já começava-se a realizar tais atividades. Em destaque, Lockheed com o CADAM, McDonnell-Douglas, com o CADD.

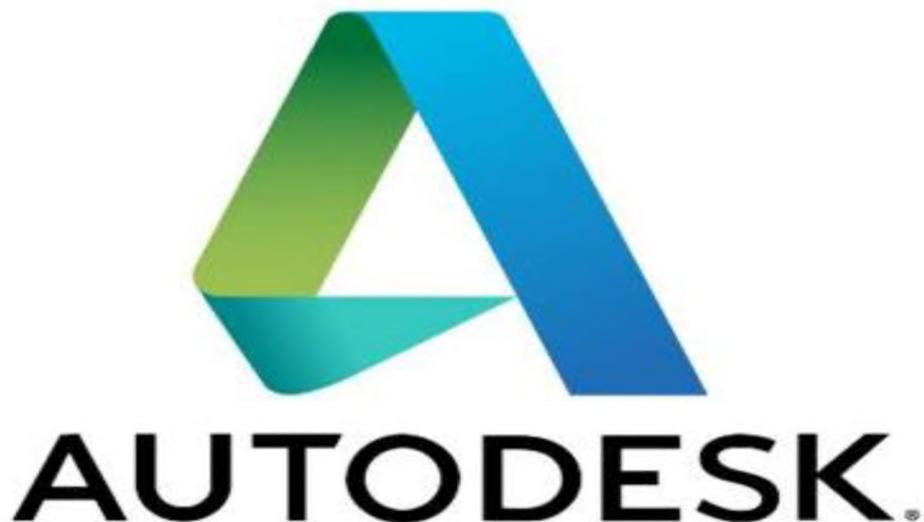
Por volta de 1970, os mesmos deixaram de ser alvo somente de pesquisas e começaram a ser comercializados. Nesta época, foram desenvolvidos os CAD 3D, sendo o primeiro deles o CATIA, feito em 1977 (Computer Aied Three Dimensional Interactive Application).

A partir de 1980, com a criação do Personal Computer (PC), pela IBM, e seu lançamento em 1981, as atenções foram voltadas para tal classe de computadores.

A empresa Autodesk (Figura 5) foi fundada em 1982, e em novembro do mesmo ano foi lançado o primeiro programa CAD para PC’s, o “AutoCad Release 1”.

Em 1985, Avions Marcel Dassault colocou no mercado a segunda versão do CATIA. Até então a maioria dos programas CAD destinavam-se a UNIX. (AMARAL e FILHO, 2010)

Figura 5 - Autodesk



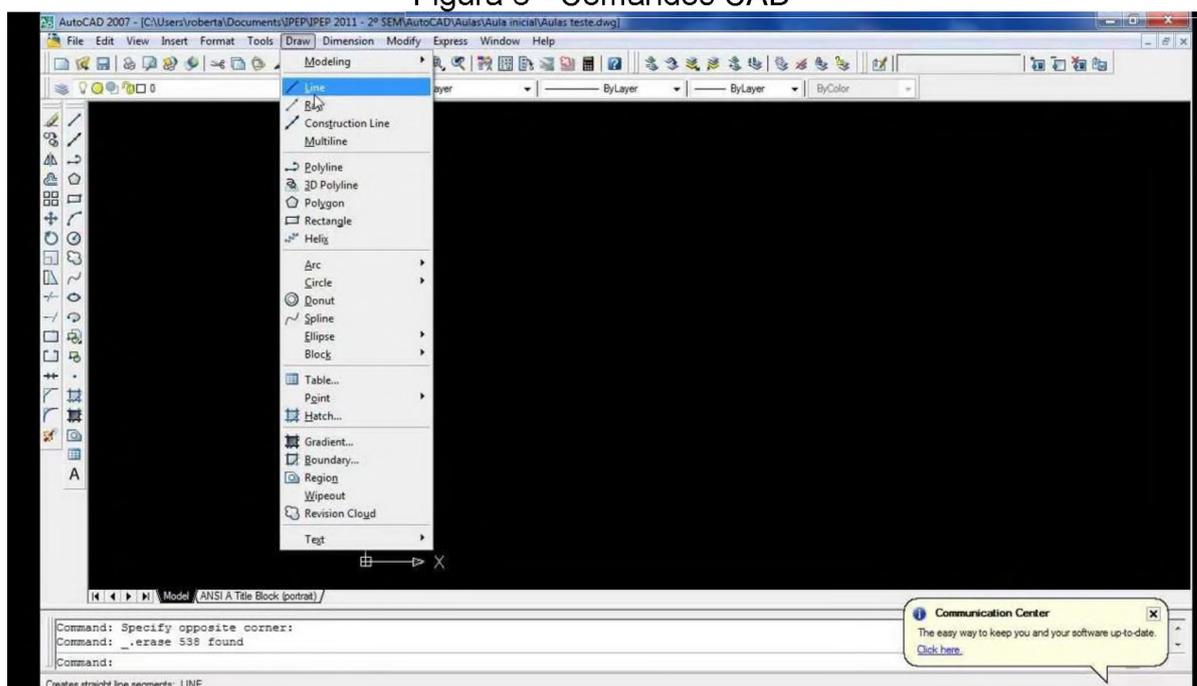
Fonte: Autodesk (2018)

2.2.2 Consolidação do CAD

Conforme Amaral e Filho (2010), o desenvolvimento dos softwares CAD se deu de forma generalizada, com ofertas feitas por diversas empresas do ramo. A tecnologia vem sendo aprimorada a cada dia e com a difusão da internet no final dos anos 90, tal gênero tornou-se muito acessível, possuindo versões que podem ser utilizadas de forma gratuita (freewares).

O autocad, contempla vários comandos (Figura 6) inseridos através do teclado que possibilitam uma prática de execução de entidades (elementos de desenhos no momento da concepção do modelo. Com a versão de 2009, foi incorporada a capacidade de gerar diversos arquivos, tais como: Block (dwg), 3D DWF, metafile, Encapsulated OS, Bitmap; sendo o arquivo Block uma extensão compartilhada por diversos programas AutoCad. Também com a inovação de importar arquivo do tipo 3D studio. Possibilita ainda associar linguagens de programação aos seus projetos.

Figura 6 - Comandos CAD



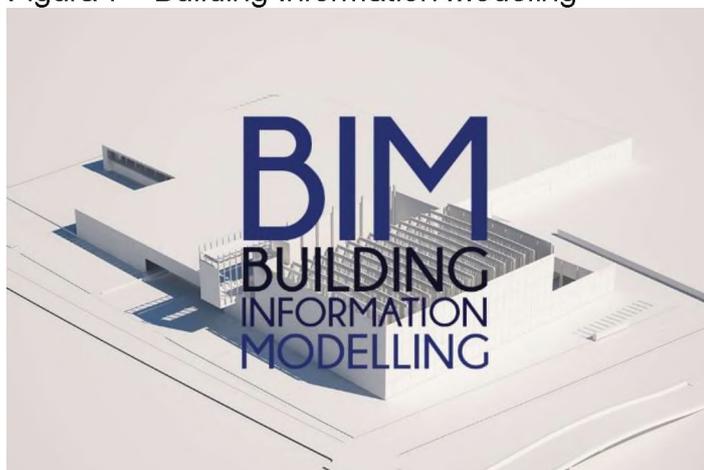
Fonte: Aulascad (2012)

2.2.3 Nascimento do BIM

A definição mais antiga documentada sobre a tecnologia BIM (Figura 7), é de 1975, feita por Charles M. Eastman, no extinto AIA jornal, no trabalho “Building Description System”. Essa terminologia foi então evoluindo, de acordo com os avanços dos estudos nas décadas de 1970 e 1980 (FREITAS, 2017).

O primeiro uso documentado do termo “Building Modeling” aconteceu em 1986, em um artigo de Robert Aish, estabelecendo todos os parâmetros hoje utilizados para descrever a tecnologia BIM (FREITAS, 2017).

Figura 7 - Building Information Modeling



Fonte: Deltalight (2016)

De acordo com Alves, et al (2012), a primeira aplicação de BIM surge com o conceito de edifício virtual do Archicad Graphisoft Nemetschek, na sua estreia em 1987 por Jerry Laiserin.

Em 1992, em um artigo de G.A van Nederveen e F.P. Tolman, usou pela primeira vez o termo Modelling Building Information, que se tornou o Building Information Modeling (BIM). Este artigo por sua vez estabeleceu novos conceitos á tecnologia BIM, abordando a ideia de que a modelagem de informações da construção é útil para fundamentar a estrutura de um modelo de construção, baseado nos diferentes pontos de vista dos participantes do projeto.(FREITAS, 2017)

Em 1997, formandos do MIT em conjunto com ex-funcionários do PCT e alguns investidores, fundaram a Revit Technologies Corporation e colocaram no mercado o Revit que revolucionou a indústria de softwares da construção por ser o primeiro a ter modelagem de edifícios paramétricos no mercado. Em 2002, a Revit Technologies Corporation foi comprada pela Autodesk.

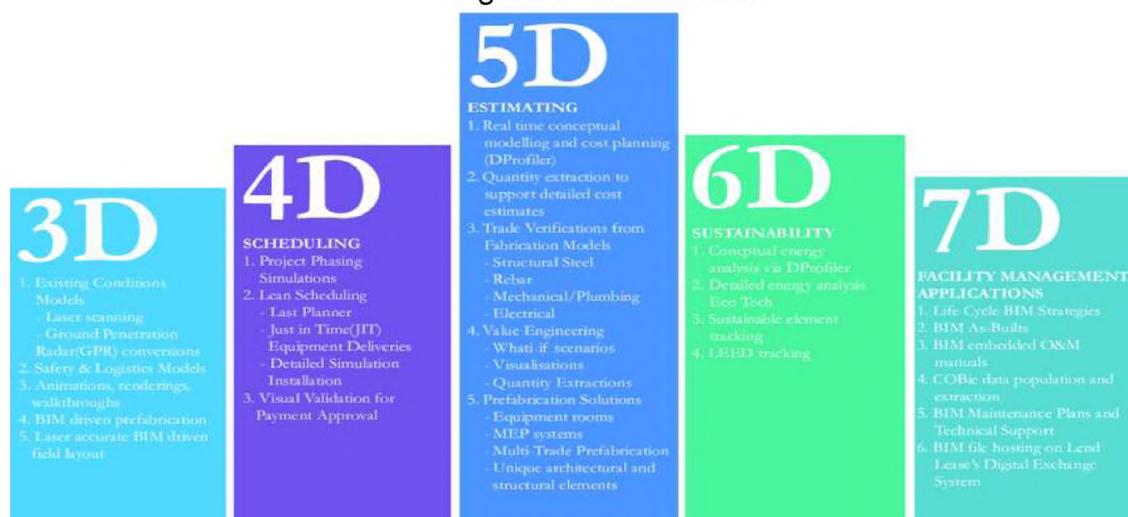
No final do ano de 2004, simuladores de projetos foram lançados. Neles a integração se estende além das plataformas CAD, utilizando programas de gestão como, Microsoft Project, Primavera e similares. Ou seja, além da modelagem 3D pode-se integrar um cronograma de atividades, possibilitando a simulação do projeto antes da execução. (CARDOSO, et al, 2013)

2.2.4 Desenvolvimento do BIM

No ano de 2005, Laiserin (2007) e Chuck Eastman organizaram a first Industry-Academic Conference em BIM, conjuntamente a Paul Teichloz (Stanford CIFE). A partir disso, a plataforma BIM começou a ser amplamente divulgada, merecendo destaque as implementações de Rafael Sacks (Israel's Technion) e Kathleen Liston (doutorado em simulação 4D-CAD do cronograma da construção, com venda de tecnologia BIM relacionada, através do software da Company Common point, Inc.). Ainda aqui também devem ser citados os escritórios Japão\ EUA, Onuma Inc. (desde 1993, com o BIM-open architecture); o Solibri, da Finlândia (em, 1999, com soluções BIM) e outras implementações Finlândia\Noruega; na Ásia, o Governo de Cingapura (com exigências de legislação e normas em padrão BIM) (ADDOR, 2009 apud. SILVEIRA, 2013). (MENESES, 2011 apud. SILVEIRA, 2013)

Segundo Cardoso, et al, (2013), em 2013, a forma mais usual de aplicação do BIM era o 4D, o termo 4D (Figura 8) refere-se ao tempo de construção do projeto, ou seja, o modelo em três dimensões mais o agendamento (tempo\datas).

Figura 8 - Dimensões



Fonte: Researchgate (2014)

2.2.5 Processo de Consolidação do BIM

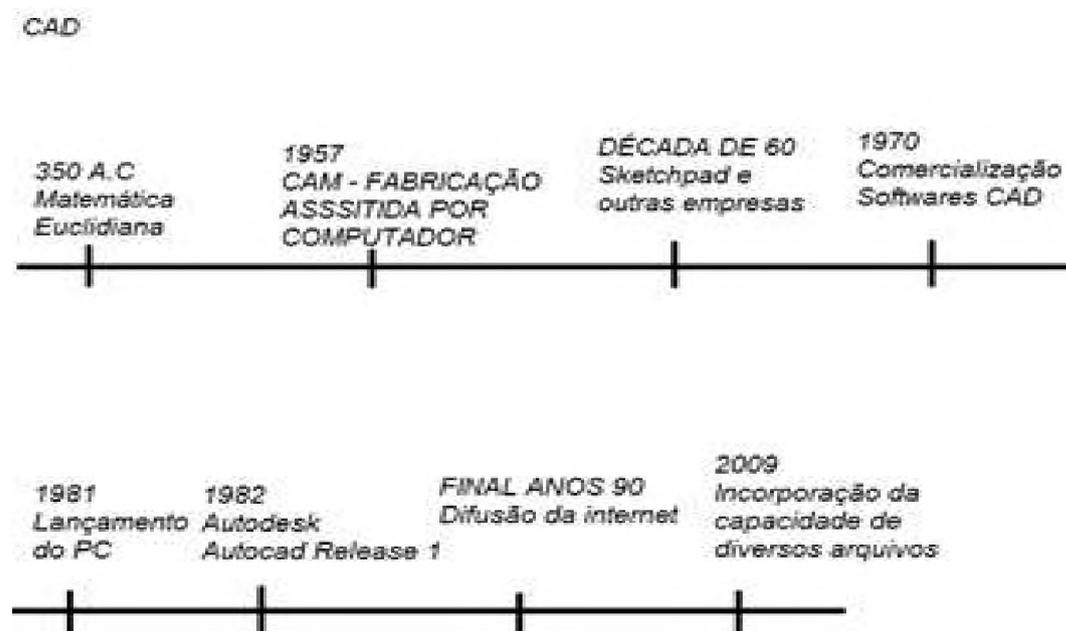
De acordo com Alves, et al (2012), um dos principais problemas da construção e idealização de uma obra reside nas dificuldades comunicativas entre todos os elementos associados a realização da mesma. Surge então a necessidade de obter um modelo generalizado capaz de auxiliar todos os objetos envolvidos.

A chave é a interoperabilidade, a troca de informação que seja compreendida e assimilada pelos diferentes programas da construção civil.

Um dos ícones desta revolução reside na possibilidade de usar ferramentas CAD em detrimento do muito trabalho, por vezes menos rigoroso, trabalho manual. As ferramentas CAD, consoante o utilizador, podem ser bastante distintas, mas para a realização de determinado projeto é essencial que todas as vertentes de, por exemplo de uma planta, sejam conhecidos. Tendo em conta essas condicionantes, foi necessário criar formatos "abertos" como DXF, SAT ou o IGES.

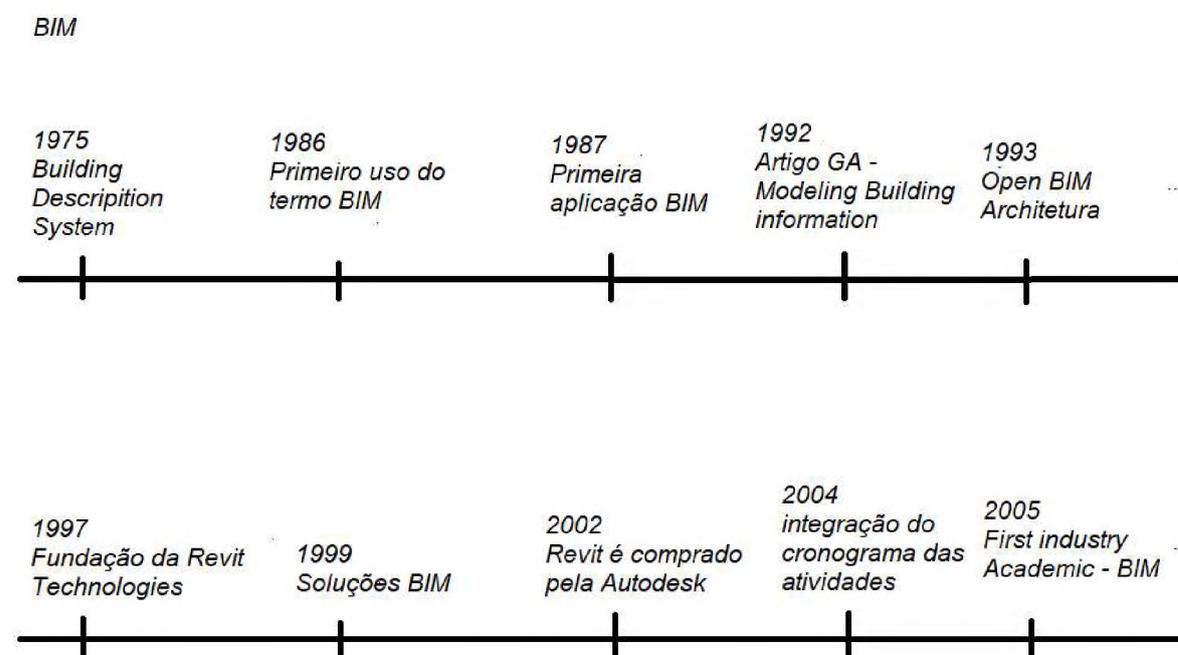
Os BIM surgem portanto, como uma solução para centralizar e integrar a informação de um edifício num modelo virtual tridimensional. Os BIM são uma nova etapa no desenvolvimento da construção civil, uma vez que não transmitem apenas informação geométrica, mas informação espacial, ligações paramétricas e atributos.

Figura 9 - Linha do tempo CAD



Fonte: Autor (2018)

Figura 10 - Linha do tempo BIM



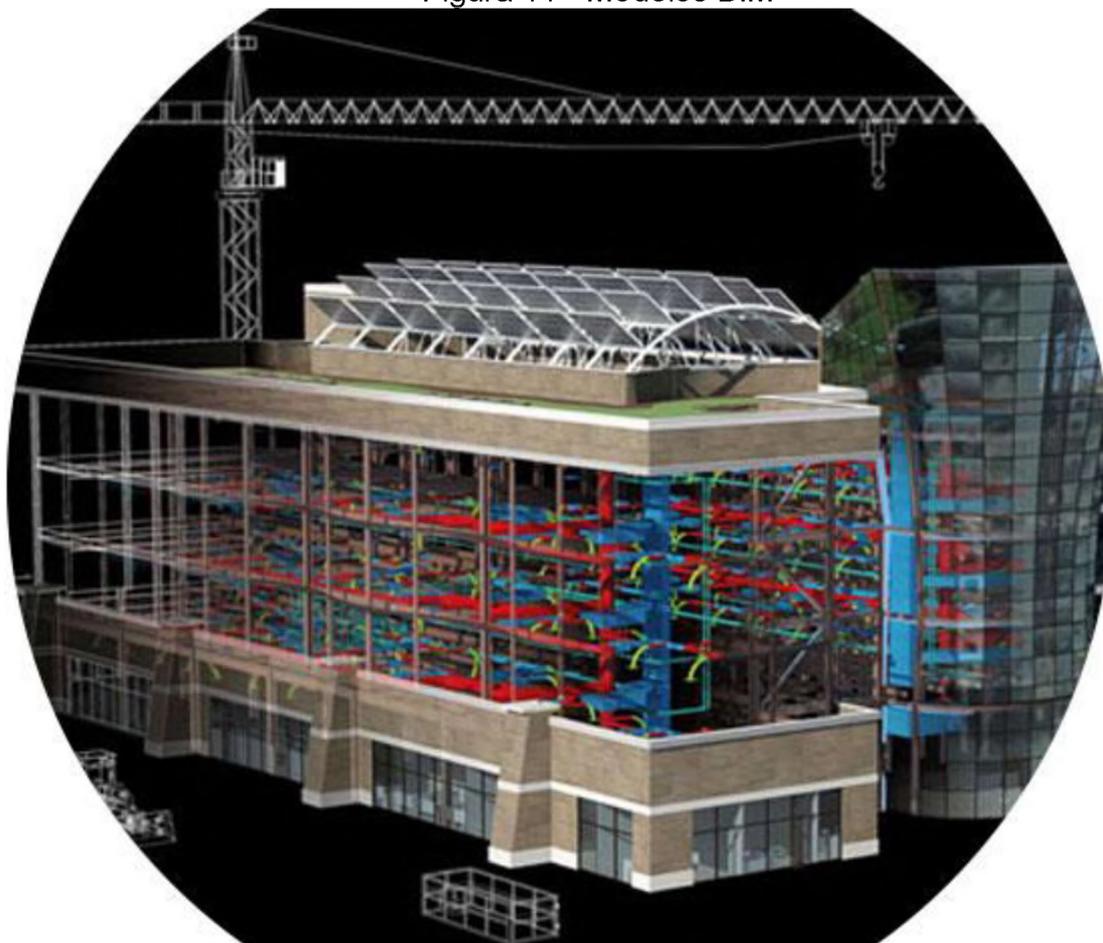
Fonte: Autor (2018)

2.3 Caracterização Softwares BIM

Segundo Cardoso, et al (2013), a visualização espacial dos BIM é completa e o processo construtivo é essencial para a modelagem. Sendo este, automático, o utilizador necessita apenas definir o tipo de vista pretendido para assim, o modelo a gerar e isto, inclui plantas, alçados, cortes, pormenores e elementos 3D. Possibilitando uma melhor percepção durante todo o ciclo de vida do edifício.

A modelação do edifício (Figura 11), vai além da mera realização dos esboços em papel para formato digital, mas também viável para usar a aplicação afim de testar vários tipos de soluções, sempre demarcadas pelos critérios de consistência de um modelo de construção.

Figura 11 - Modelos BIM



Fonte: BPMSAT (2018)

Por funcionar com uma forma paramétrica, que é a representação do conjunto de informações e propriedades definíveis, que tentam figurar a realidade, a quantificação é automática e precisa.

Ainda possuem uma ferramenta de documentação de informação que permite a captura de todos os dados no momento que são criados, guardando e disponibilizando as mesmas a qualquer hora que sejam necessários.

Impõem novas maneiras de colaborar, produzir e compartilhar o conhecimento, analisando e atualizando a função de cada um no decorrer do processo, assim como, a edificação deve ser concebida através da participação multidisciplinar incorporada, onde todos possam ter uma compreensão global do modelo.(CARDOSO, et al, 2013)

De acordo com Neil Calvert (2013) apud. Brito (2018), o BIM são separados por dimensões devido as suas características do processo e absorção de informações, que são:

Figura 12 - Dimensões do BIM



Fonte: Hamed (2015)

2D: Dimensão Gráfica – é a dimensão onde são representadas graficamente as plantas dos empreendimentos, porém essas representações encontram-se em um plano.

3D: Modelo Tridimensional – as plantas do edifício são representadas em dimensão espacial ao plano. O que difere das outras representações 3D feitas pelo CAD, é que no BIM cada componente possui atributos e parametrização o que permite

caracterizá-los como a construção virtual em si, e não somente uma representação. Nessa dimensão é possível utilizar a ferramenta BIM para identificação de conflitos entre diferentes projetos do mesmo empreendimento (Clusters).

4D: Planejamento – Nessa dimensão são adicionadas aos elementos do projeto informações de agendamento de dados, isso permite determinar o tempo que cada elemento leva para ser executado, o tempo para instalar/construir, o tempo para se tornar operacional/durar/curar, a sequência de instalação e as dependências com outros elementos do projeto. Essa dimensão torna-se importante por possibilitar a simulação das etapas de construção.

5D: Orçamento – é incorporada aos elementos a dimensão de custo, que podem incluir custos de compra, instalação, funcionamento e substituição. A visualização dos custos em forma 3D, permite acompanhar as alterações feitas e seu impacto no custo da obra, em cada uma das fases, bem como a contagem automática de componentes, isto é, a quantificação dos mesmos.

6D: Sustentabilidade – É inserida a dimensão de energia ao ciclo de vida do projeto, permitindo a quantificação e qualificação da energia utilizada na construção e durante todo o seu ciclo de vida. Essa dimensão permite a otimização da sustentabilidade.

7D: Gestão de Instalações – pode ser considerado o “as built” do modelo BIM, inserindo ao modelo uma dimensão que permite ao usuário ter acesso às informações de como o empreendimento foi executado, suas particularidades, o gerenciamento de suas instalações e como proceder em caso de manutenções. (NEIL CALVERT, 2013 apud. BRITO, 2018)

Os principais programas BIM disponíveis no mercado atualmente, são:

Revit – é o software BIM da Autodesk, mesmo desenvolvedor do Autocad, e é o mais difundido da tecnologia da construção civil. Suas ferramentas permitem que o uso do processo inteligente baseado em modelos planejar, projetar, construir e gerenciar edifícios e infraestrutura. Oferece suporte a um processo de projeto multidisciplinar, para trabalhos colaborativos. (AUTODESK, 2017 apud. FREITAS, 2017)

Pode ser feita a modelagem dos componentes, utilizando a numerosa biblioteca de objetos paramétricos, bem como a análise, simulação dos sistemas gerados, e também a renderização do projeto para visualização do mesmo de uma forma mais realista com a possibilidade de exportação de dados em formatos como IFC, DWG e DGN.

O Revit Estrutural permite a criação de um modelo analítico para as estruturas presentes, com detalhamento de armadura, gerando documentação com todas as especificações de materiais.

O Revit MEP (Mechanical, Electrical and Plumbing) executa a modelagem das instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas possibilitando a visualização 3D de todos seus componentes, bem como algumas análises como a carga elétrica distribuída no sistema.(BRITO, 2018)

Figura 13 - Revit



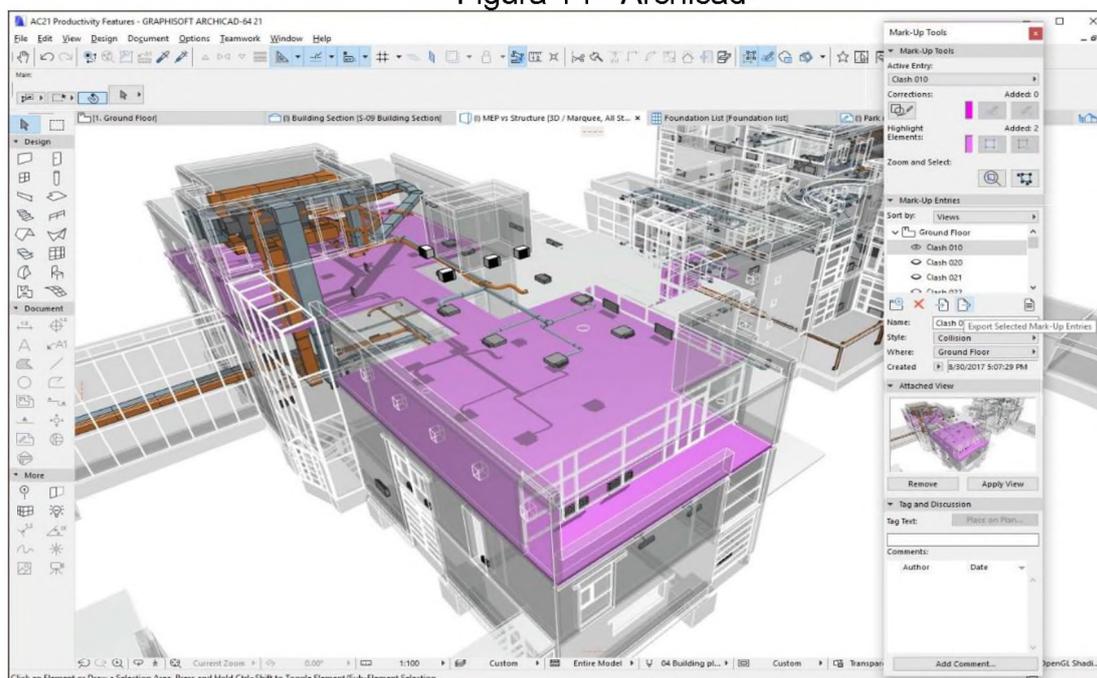
Fonte:TCS (2018)

Archicad – é o software desenvolvido pela empresa Graphisoft, para arquitetos e engenheiros mais antigos do mercado, é responsável por inovações como “BIMCloud” ferramenta de colaboração interativa em tempo real, via armazenamento e edição do projeto em nuvem. (GRAPHISOFT, 2017 apud. FREITAS, 2017)

É muito útil para modelos 3D simples de fácil modificação. Isso permite que o utilizador visualize e teste suas ideias com maior rapidez do que através de um modelo físico, e mais profundamente do que esboços em desenho. (ALVES, et al, 2012)

Disponível para sistemas operacionais Windows e Mac OS X, possui uma série de versões localizadas com bibliotecas de objetos paramétricos específicos para cada localidade e ainda é possível instalar alguns plugins pagos que aumentam as ferramentas disponíveis no software. Possibilita: geração automática de desenhos como vistas, elevações e cortes, seus detalhamentos de elementos, funcionamento em nuvem, análise energética, detecção de colisões e exportação de dados usando o modelo IFC e o BIM Collaboration Format (BCF). (BRITO, 2018)

Figura 14 - Archicad

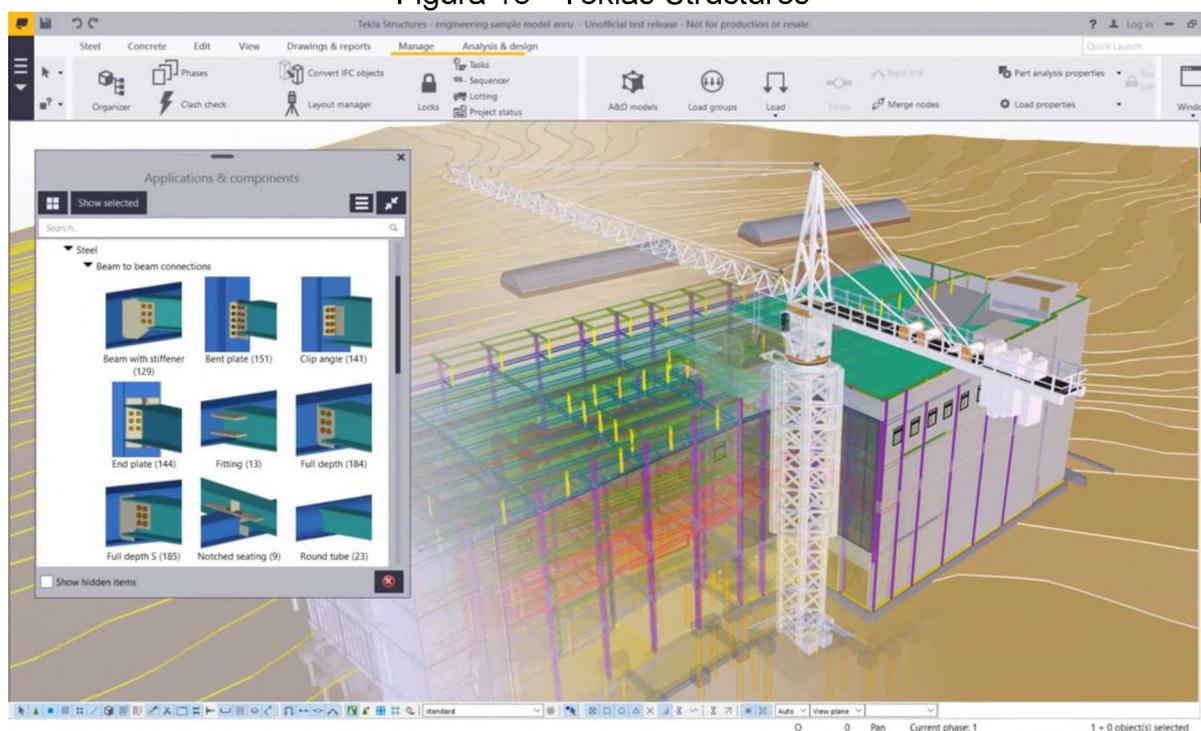


Fonte: MakeBIM (2018)

Teklas Structures – é um software criado pela empresa norte americana Trimble que oferece uma modelagem avançada de informações de construção e engenharia estrutural, contendo informações precisas e detalhadas sobre o projeto. (BRITO, 2018)

Permite a criação e gerenciamento de modelos estruturais altamente detalhados, independentemente da complexidade material ou estrutural. O modelo pode cobrir todo o processo da construção, desde o projeto conceitual até a fabricação, montagem e gerenciamento da construção. (TRIMBLE BUILDINGS, 2017 apud. FREITAS, 2017) Acompanha todo o fluxo de trabalho da construção em concreto, desde o modelo da pré-construção, passando pelo planejamento até a concretagem final da estrutura. (BRASIL ENGENHARIA, 2017 apud. FREITAS, 2017)

Figura 15 - Tekla Structures

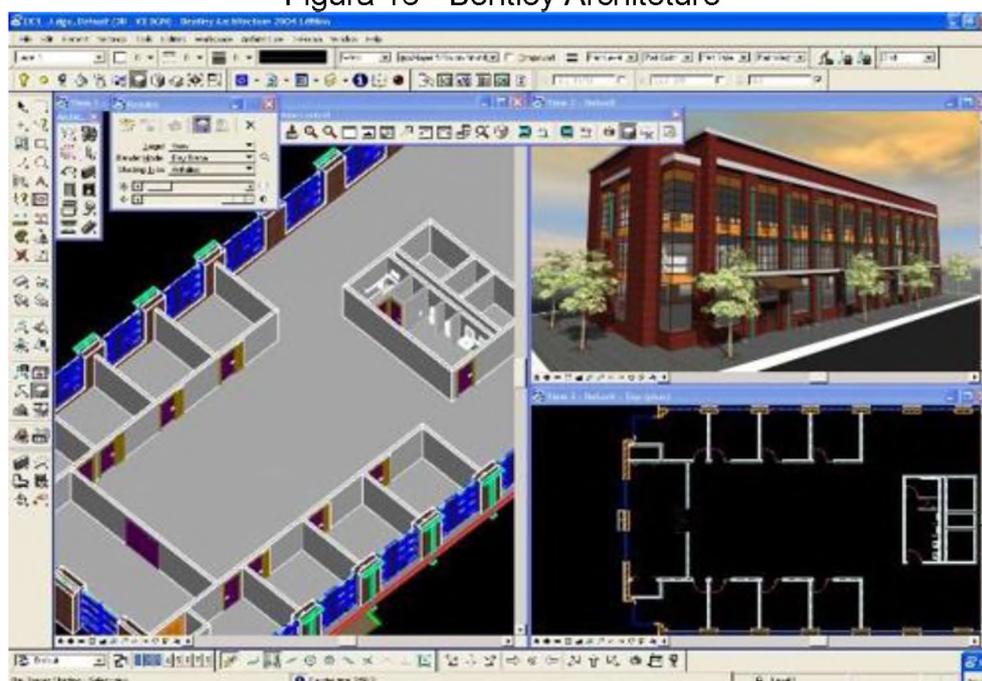


Fonte: Trimble (2018)

Bentley Architecture - é um aplicativo arquitetônico que trabalha sobre a plataforma Microstation, e que possui todas as características de integração BIM nos quais os documentos de projeto e construção são automaticamente coordenados eliminando conflitos.

Por estar ligado à plataforma Microstation ele é totalmente integrado com outras aplicações da bentley, como generative components, structural modeler, bentley building mechanical systems, bentley building electrical systems, bentley facilities, and bentley navigator. Ele possibilita com isso a atuação em todo ciclo de vida de um projeto, fornecendo um ambiente de colaboração verdadeiramente multidisciplinar. (BRITO, 2018)

Figura 16 - Bentley Architecture

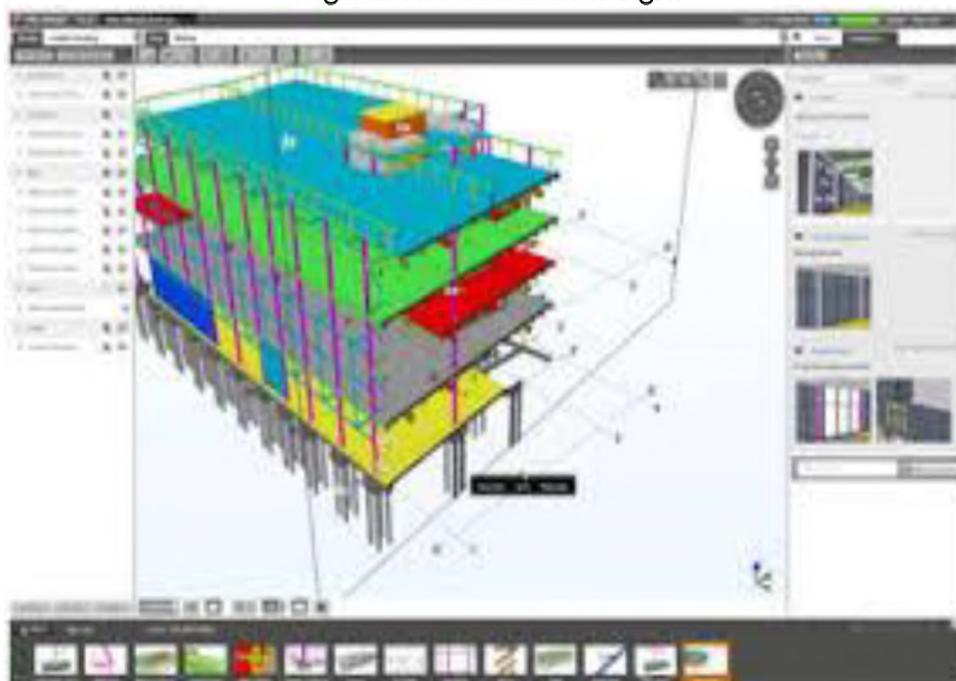


Fonte: Só Revit (2017)

Tekla BIM sight - é uma ferramenta para colaboração em projetos de construção que possuem a abordagem do OPEN BIM, ou abordagem aberta do BIM. Nele é possível fazer a integração entre diversos projetos gerados, no qual é possível que os profissionais envolvidos possam fazer suas alterações nos casos de conflito, sem que ele seja levado para a etapa de construção.

O software pode ser obtido de forma gratuita, e foi o vencedor de diversos prêmios como: Prêmio de Inovação Batimat de Ouro – Paris, França; Prêmio Geral de Melhor Produto de 2011 para Construção Moderna em Aço - EUA; World of Concrete 2012 - Prêmio Experts' Choice de produto mais inovador na categoria Ferramentas e Software de Negócios. (BRITO, 2018)

Figura 17 - Tekla BIM sight



Fonte: Trimble (2018)

Vectorworks Architect – é uma tentativa de investimento na tecnologia BIM da empresa Nemetschek, que possui uma plataforma de produtos da Vectorworks de tecnologia CAD. É um software mais focado no design arquitetônico e que não tem todas as ferramentas de engenharia.

Mas apresenta implementações como, um motor de renderização foto-realista, aplicação de texturas, efeitos de sombra e iluminação, produzindo belas imagens que podem ter efeito de desenhos a mão ou pintura.(TECHLIMITS, 2017 apud. FREITAS, 2017)

Figura 18 - Vectorworks

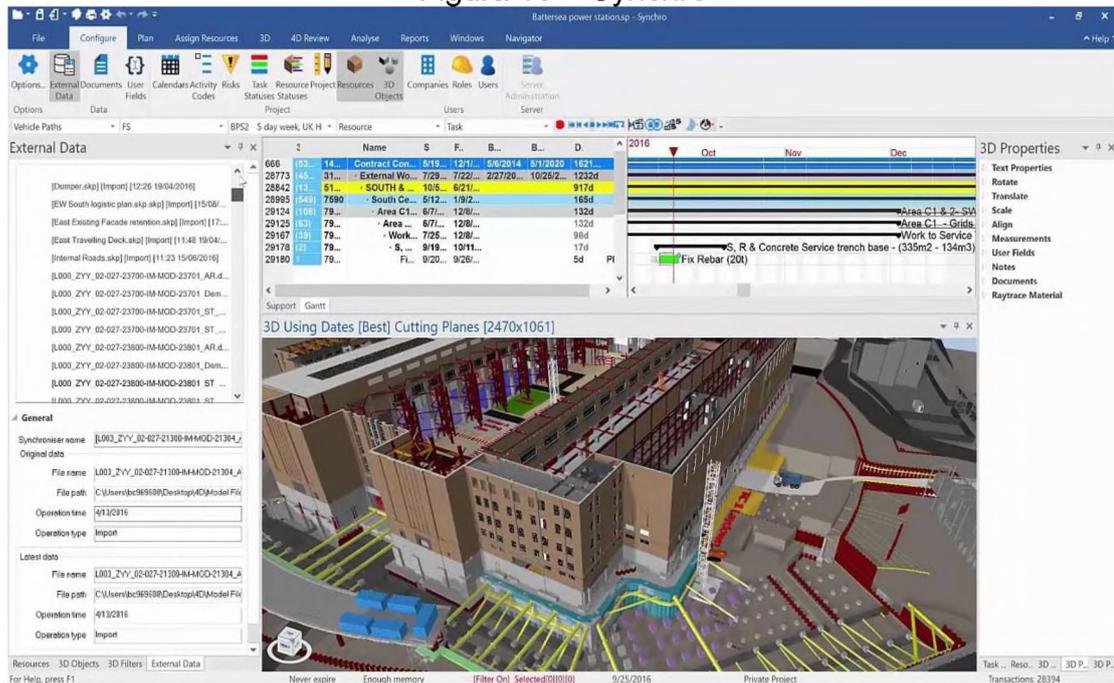


Fonte: Vectorworks (2018)

Synchro - é um software desenvolvido pela empresa Verano que torna viável a apresentação de projetos de engenharia fazendo a integração com seu planejamento no software Primavera, isso possibilita a representação de cada etapa, simulando cada etapa de execução.

As principais características são: fornece uma pré visualização gráfica em 3D/4D do projeto de engenharia; proporciona a gestão do projeto e sua evolução; permite análise de riscos bem como a revisão das ordens de tarefas; proporciona a simulação da construção, considerando as alterações feitas em dados de gerenciamento de riscos e prazos do projeto, exibindo os efeitos que tais modificações vão acarretar no projeto; realiza o monitoramento de progresso do projeto, entre o previsto e o executado; faz a integração entre os projetos permitindo a sincronia das mudanças nos projetos que são colaborativos. (BRITO, 2018)

Figura 19 – Synchro



Fonte: Synchro Software (2017)

Naviworks – é um software que auxilia a arquitetura, engenharia e construção profissional no que toca a possuir o controle de resultados de cada projeto. Integra, partilha e prevê modelos gravados em diversos formatos com todos os detalhes. Possui um conjunto abrangente de ferramentas de integração, análise e comunicação que ajudam melhor as equipes a coordenar as disciplinas, resolver conflitos e projetar planos antes da construção ou renovação. (ALVES, et al, 2012)

Figura 20 - Naviworks

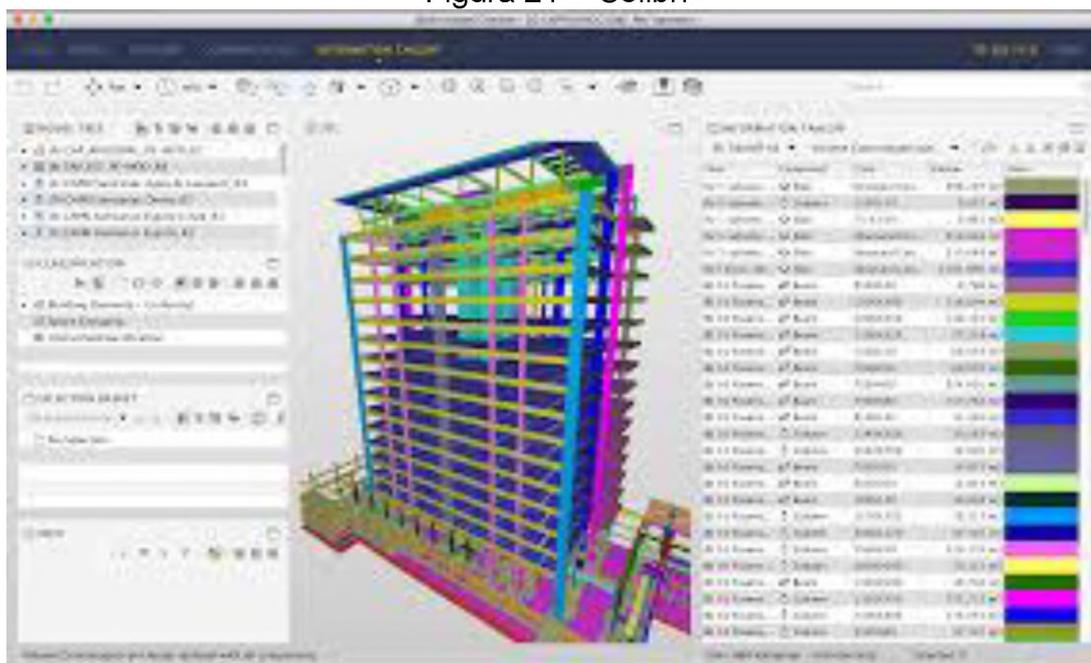


Fonte: Edugate (2018)

Solibri – Fundada em 1999, é uma empresa criada para melhorar os BIM, e tornar todo o processo mais produtivo, ao criar um software que seja mais consistente, fácil e proveitoso em termos econômicos. Existem quatro produtos principais.

- **Optimizer:** ferramenta com a principal função de compactação do projeto com o restante dos programas que trabalhem em IFC. Caracterizando vantagens, de carregamento mais rápido e diminuição do espaço ocupado;
- **Issue Locator e Model Checker:** permite a obtenção de uma visualização raio-x, acender qualquer problema para que possa ser sanado de forma eficaz e ainda uma análise da situação propondo, posteriormente, uma solução que visa melhorar o design do trabalho;
- **Model Viewer:** é um programa gratuito feito para ver todo ficheiro IFC, com mais rapidez e consistência, que combinado ao Model Checker analisa e compartilha todo o projeto com a equipe de design;(ALVES, et al, 2012)

Figura 21 - Solibri



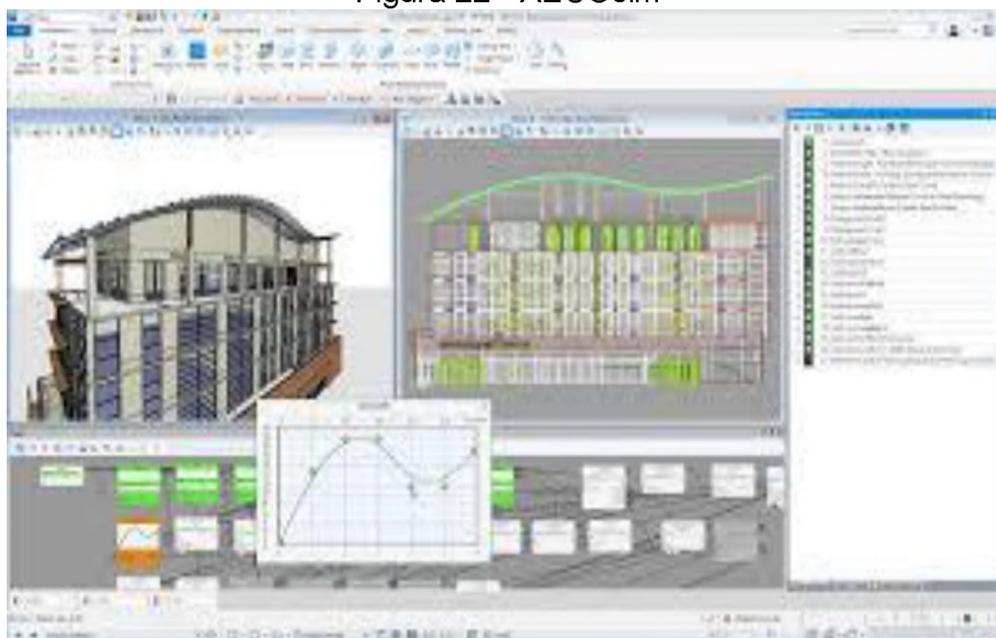
Fonte: Solibri (2018)

AECOSim – é o software de tecnologia BIM da empresa especializada em, arquitetura e engenharia, Bentley System. Foi construído em cima da plataforma do programa CAD, microstation, da mesma empresa e amplamente utilizado na engenharia.

Tem como principal atrativo a sua liberdade para o desenvolvimento de projetos de alta complexibilidade arquitetônica e vários tipos de infraestrutura, de simples casas a extensas plantas industriais ou gigantescas estruturas offshore.(BENTLEY SYSTEM, 2017 apud. FREITAS, 2017)

Porém, apresenta um elevado custo de compra e uma interface menos intuitiva em relação aos seus competidores.(ROSSO, 2011 apud. FREITAS, 2017)

Figura 22 - AECOsim



Fonte: Bentley (2018)

QiBuilders - é uma plataforma desenvolvida pela empresa AltoQi que possibilita a criação de projetos hidrossanitários, elétricos, preventivos de incêndio, SPDA, gás, cabeamento estruturado e alvenaria estrutural de forma integrada, usando a abordagem BIM.

Esse software possibilita a modelagem, cálculo e dimensionamento, compatibilização e detalhamento, e ainda garante que os projetos sejam dimensionados dentro das normas brasileiras.

Também permite a exportação dos dados de informação, seguindo o conceito do Open BIM, de abordagem aberta, para que eles possam ser explorados em outras plataformas. (BRITO,2018)

Figura 23 - QiBuilders



Fonte: AltoQi (2018)

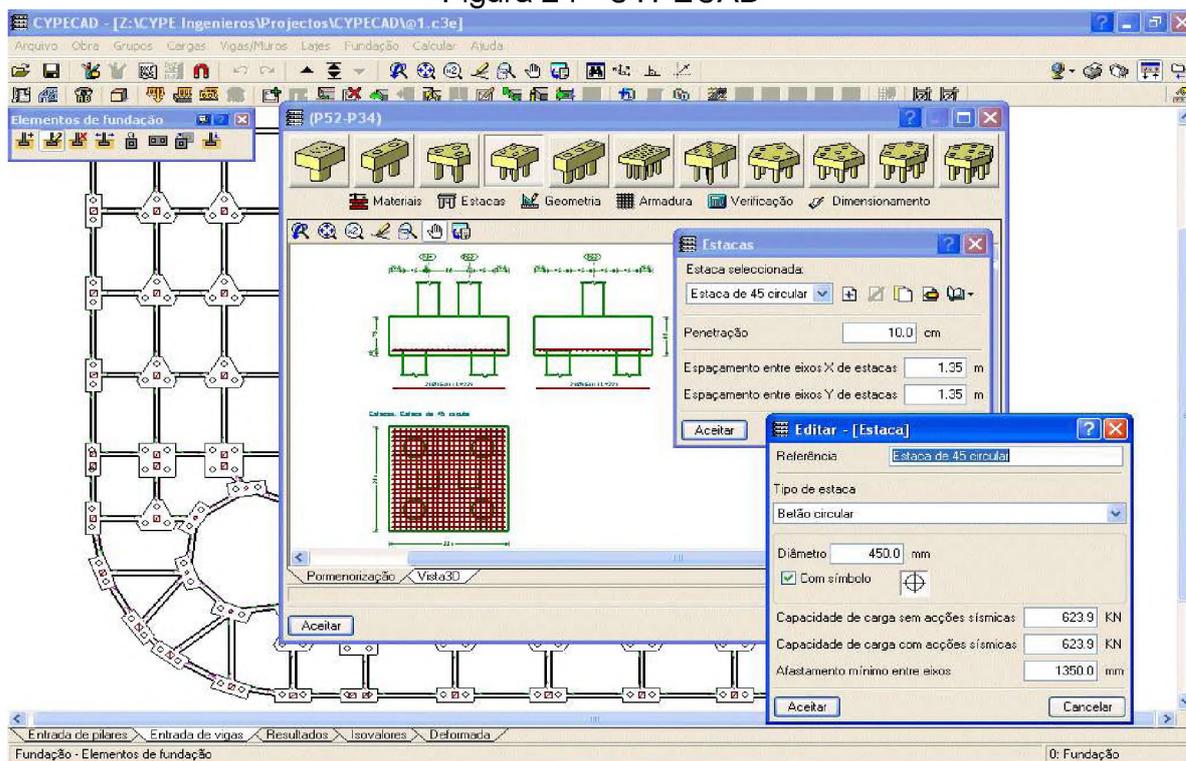
CypeCad – Possui uma utilização simples e de alta produtividade, onde seus recursos gráficos são as suas características mais apreciadas. É possível trabalhar em seu ambiente CAD próprio, sem a necessidade de outros softwares, porém permite a integração com outros CAD (geração de arquivos em DXF e DWG), para importar projetos arquitetônicos ou exportar pranchas de forma e armaduras para programas de edição de desenho.

Contempla um lançamento automático da estrutura a partir da planta da arquitetura feita em um programa CAD qualquer. Através de camadas (layers), são reconhecidas a localização dos pilares, contornos das vigas, lajes e aberturas existentes.

Também oferece uma ampla gama de elementos estruturais, a serem utilizados nas concepções, verificando a estrutura em diversas situações, sem que seja preciso calcular manualmente.

O cálculo é realizado através de um pórtico espacial, por métodos matriciais de rigidez, levando em conta todos os elementos que definem a estrutura, como: pilares, paredes, muros, vigas e lajes. (VERGUTZ e CUSTÓDIO, 2010)

Figura 24 - CYPECAD



Fonte: CYPE (2018)

2.4 Mercado BIM

2.4.1 Mercado Nacional (Brasil)

Conforme Bueno (2015) apud. Ferreira (2017), o governo precisa se conscientizar da importância do BIM em obras públicas para isso será necessário tornar a ferramenta obrigatória em seus projetos.

Flanagan (2017) apud. Ferreira (2016), defende que a indústria da construção vive um momento de internacionalização de seus projetos, somente através dela será possível formular uma cadeia construtiva de oportunidades crescentes, de imparcialidade e prosperidade. A introdução de novas tecnologias na Construção Civil pode trazer inúmeros benefícios em termos de economia de recursos e tempo. O autor pontua que o Brasil apresenta um grande dilema, ir á deriva ao encontro do futuro ou molda-lo á sua maneira. Nesse sentio, o país terá que alterar sua postura para se alinhar as indústrias dos outros países.

Segundo Catelani (2016) apud. Ferreira (2017), construtores e empreendedores que pretendem terceirizar projetos de arquitetura e engenharia devem desenvolver diretrizes de modelagem. Dessa forma, deve-se entregar um “caderno” com os objetivos da contratação do modelo parametrizado, como devem

ser os parâmetros de organização, quais os sistemas e como esses devem ser classificados.

De acordo com Brito (2018), nesse cenário de tecnologia e informação, a construção civil vem aos poucos desenvolvendo novas técnicas de trabalho, porém alguns fatores fazem com que esse desenvolvimento ocorra a passos lentos, tornando-a resistente à industrialização. Entre esses fatores podemos citar: uso de técnicas arcaicas: embora existam diversas técnicas aperfeiçoadas para execução das atividades, desenvolvidas para evitar o desperdício e o retrabalho, ainda são utilizadas as técnicas arcaicas por falta de investimento, principalmente, nas mudanças culturais; falta de qualificação da mão de obra, por existir uma falta de treinamento à grande parte do efetivo das construções, que são contratados apenas para executar determinadas atividades, sem um programa de ensino que inclua as técnicas de melhorias do trabalho; falta de colaboração entre construtores e fornecedores, a atuação das parcerias busca apenas o ganho de uma das partes e falta de investimentos no gerenciamento de processos, o que torna a indústria fragmentada, com etapas que não se interligam.

Mas, existem incentivos para a implantação como, o Decreto de 5 de Junho de 2017 instituindo o Comitê Estratégico de Implementação do Building Information Modeling, com o intuito de propor estratégias para a disseminação do BIM no país. (AURORA, 2018 apud. BRITO, 2018)

Que foi revogado pelo decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018 que instituiu a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling, segundo o artigo 2º do decreto, tem-se os seguintes objetivos específicos:

"Art. 2º A Estratégia BIM BR tem os seguintes objetivos específicos:

- I - difundir o BIM e seus benefícios;
- II - coordenar a estruturação do setor público para a adoção do BIM;
- III - criar condições favoráveis para o investimento, público e privado, em BIM;
- IV - estimular a capacitação em BIM;
- V - propor atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e as contratações públicas com uso do BIM;
- VI - desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos para adoção do BIM;
- VII - desenvolver a Plataforma e a Biblioteca Nacional BIM; VIII - estimular o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM; e
- IX - incentivar a concorrência no mercado por meio de padrões neutros de interoperabilidade BIM. "

(BRASIL,2018, p.1)

Além disso, em agosto de 2017, foram criadas as Câmaras Brasileiras de BIM (CBIM), uma Nacional e regionais, com representações em todos os estados brasileiros e no Distrito Federal. Com o objetivo de implantar o BIM no Brasil, e ainda regulamentar e normatizar os procedimentos. Tendo alguns representantes no Comitê Federal (CE-BIM). (BRITO, 2018)

2.4.2 Mercado Regional (Nordeste)

Conforme Maciel, Oliveira e Santos (2014), a região nordeste, a adoção do BIM como ferramenta de projeto, planejamento e gerenciamento dos empreendimentos ainda está ocorrendo de forma muito incipiente. Foi identificado a necessidade de maior precisão das informações trabalhadas de um empreendimento, como forma da diminuição de perdas e melhoria da qualidade.

Enquanto os contratantes e usuários não decidirem investir na tecnologia, o que será visto, serão algumas experiências isoladas de alguns escritórios que tem maior interesse no uso destes recursos, sem muita interação com os demais projetos ou ganho reais e significativos para a indústria como um todo.

Segundo Nardielli (2009) apud. Maciel, Oliveira e Santos (2014), a inserção do BIM no processo de desenvolvimento de um edifício gera um contraste com o cenário pré-digital.

2.4.3 Mercado de São Luis

Ainda não se tem fontes de dados consistentes sobre o mercado de São Luis, pois como o BIM é uma inovação existem poucas referências do mesmo. Tendo em vista isso, foi necessário realizar uma pesquisa de campo para poder verificar a atual situação da cidade nesse cenário.

2.4.4 Qualificação Profissional

Conforme Brito (2018), inovação e tecnologia vêm constituindo os temas de diversos encontros, congressos, workshops e eventos gerais que abrangem públicos entre estudantes, profissionais, investidores e líderes de mercado, incluindo, os da indústria da construção civil.

Com o aumento da demanda BIM, a escassez de pessoas com competências BIM, tornou-se um empecilho para o uso do mesmo. Treinamentos são questão chave para adoção do BIM, uma vez que as equipes precisam cada vez mais adquirir conhecimento e desenvolver competências adequadas que lhes permitam participação em processos BIM. (SACKS, BARAK, GU, LONDON, 2010 apud. BARISON, SANTOS, 2010)

Para tornar o BIM mais acessível e solicitado pelos profissionais e suas empresas existem diversas soluções, como diminuição do custo dos softwares, melhor qualificação de estudantes de engenharia e arquitetura e profissionais já formados por meio de cursos mais baratos e eficientes, criação de bibliotecas de famílias pelos fornecedores, maior interoperabilidade nas fases dos projetos, uniformização dos arquivos e, principalmente tornar obrigatório em obras públicas. (BARRETO, et al, 2016)

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para atender ao objetivo de verificar **o processo de transição da elaboração** de projetos no AutoCad e programas suportes para softwares BIM, foi realizado um estudo sobre os projetos concebidos, nas duas vertentes citadas, **já existentes de uma obra de condomínio residencial que está sendo executada no município de São José de Ribamar – Maranhão por uma empresa maranhense.**

Para isso, podemos dividir o estudo nas seguintes etapas:

- **Pesquisa de mercado: São Luis – MA**
- **Comparação da concepção de projetos Autocad e programas suporte com a modelagem BIM (Revit)**

3.1 Pesquisa de mercado: São Luis - MA

Como já referenciado anteriormente, o mercado regional (São Luis – MA), não tem fontes de dados abrangentes e confiáveis, por ser uma temática nova, existe poucos estudos na área e ainda não é possível ter uma noção consistente de como se caracteriza o BIM nesse sentido.

Para isso foi realizada uma pesquisa na cidade de São Luis, com a disseminação de um questionário por meio digital que contemplava perguntas referentes ao cenário do BIM no mercado de São Luis - MA.

Essa alternativa foi desenvolvida com a intenção de conseguir averiguar a utilização de programas que detém características BIM por empresas e instituições de ensino na elaboração de projetos de um modo geral; verificar a gama de profissionais que tem condições de manusear e usar todas as suas aplicações e inovações, que esses softwares oferecem de maneira satisfatória e ainda evidenciar as possíveis dificuldades para que os mesmos ganhem o mercado local.

Tendo em vista isso, foram consultadas empresas e profissionais referências no ramo de projeto, bem como uma grande porção de estudantes de ensino superior contemplando senão todas mas, as principais universidades e faculdades da cidade e também instituições de especialização e pós-graduação.

Buscando um alcance melhor e mais dados para a pesquisa, o questionário foi estendido para algumas cidades do nordeste brasileiro como, Salvador, Teresina, João Pessoa e algumas cidades do interior do maranhão.

Assim, o público alvo foi atingido de forma a integrar um conteúdo específico que deu os subsídios necessários para chegar nos objetivos propostos, adquirindo portanto, o conhecimento que era preciso para fundamentar as principais características do BIM na cidade de São Luis – MA, e se ter uma breve noção da situação do mesmo na região nordeste.

3.2 Comparação da concepção de projetos Autocad e programas suporte com a modelagem BIM (Revit)

Para estudar mais a fundo sobre o processo de transição do programa AutoCad utilizado juntamente com os de suporte para os programas BIM, é necessário primeiro perceber o que esses softwares têm a acrescentar. Tendo isso em vista, foi analisado um mesmo projeto realizado nas duas vertentes apresentadas.

Com a finalidade de estabelecer uma comparação sobre o desempenho, vantagens e desvantagens da elaboração de projetos no autocad e programas suporte, com os programas BIM.

E ainda verificar as prováveis interferências que possam ocorrer e dar as possíveis soluções para as mesmas, buscando sempre a exatidão e excelência, na sua concepção.

O autocad juntamente com IBTS, hidrocad e lumine foram utilizados para desenvolver o projeto arquitetônico e complementares (estrutural, elétrico e hidrossanitário).

Onde o programa Autocad, foi utilizado para a concepção de todo o projeto arquitetônico, tendo em vista que esse software é sempre convencionalmente usado nesse contexto.

Logo após o término da arquitetura, foi exportada a base da mesma, para os demais programas, por conta de que cada um necessita das especificações do arquitetônico no seu desenvolvimento.

Já o programa BIM usado foi o Revit, para confecção do mesmo projeto arquitetônico e complementares (estrutural, elétrico e hidrossanitário). Com a intenção de auxiliar no processo, foram inseridos templates e famílias em todos os ramos dos modelos.

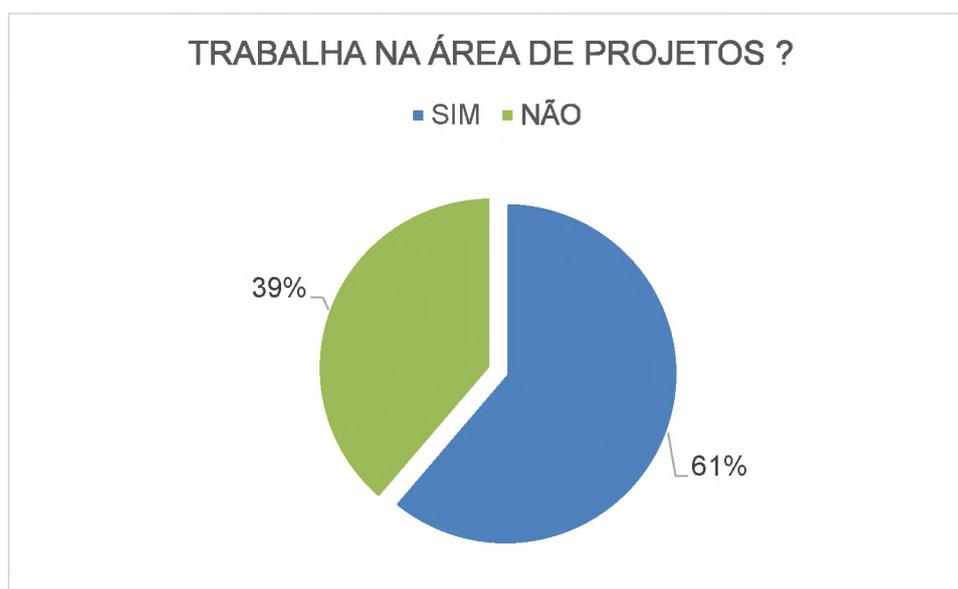
4 RESULTADOS

4.1 Análise de mercado

A pesquisa é fundamentada a partir de um questionário online, distribuído em meio digital feito por engenheiros civis, arquitetos, designers e universitários de ambos os cursos.

Onde a maioria trabalha na área ou em empresas ligadas diretamente ao setor de projetos, as demais estudam ou lecionam em instituições de ensino superior, especialização ou pós-graduação (Figura 25).

Figura 25 - Você trabalha na área de projetos?



Fonte: Questionário Googleforms (2018)

A grande maioria dos entrevistados não exerce a função de professor, logo é possível concluir que os seus prováveis conhecimentos sobre BIM não são propagados de maneira didática (Figura 26).

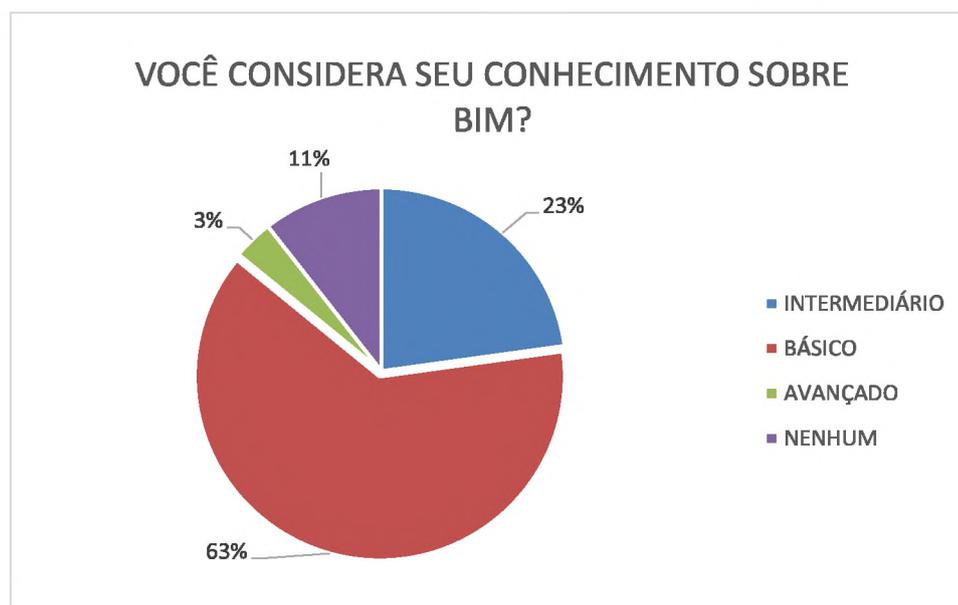
Figura 26 - Exerce a função de professor?



Fonte: Questionário Googleforms (2018)

Outro fato relevante a ser citado é que foi levantado o grau de conhecimento sobre o BIM entre os participantes, bem como se os mesmos poderiam identificar e caracterizar um software que detem tal aplicação (Figura 27).

Figura 27 - Você considera seu conhecimento sobre BIM?

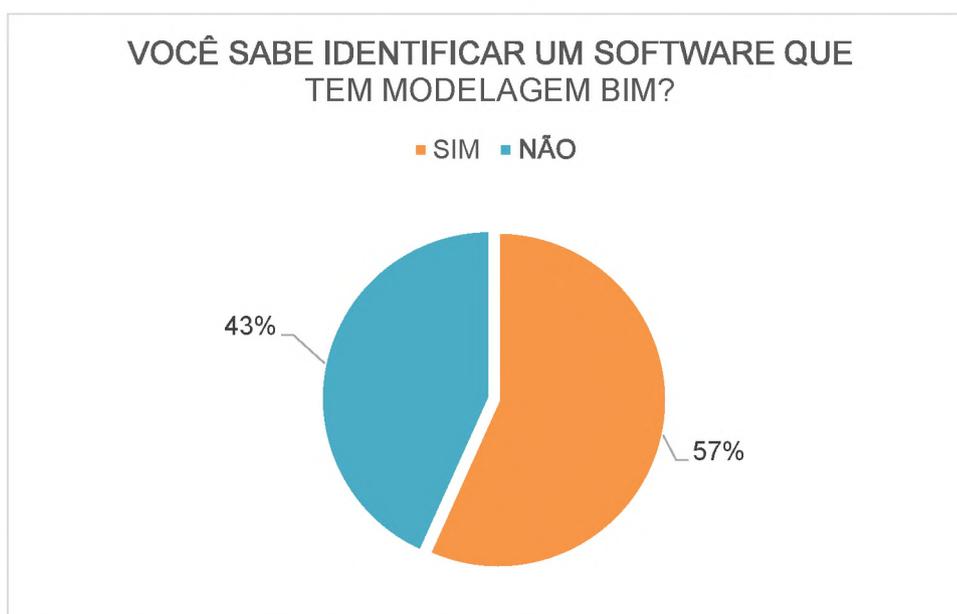


Fonte: Questionário Googleforms (2018)

É possível inferir que por ser algo novo não apresenta uma gama de profissionais com um entendimento aprofundado, onde apenas cerca de 3% julgam terem uma compreensão avançada, porém a maior parte com 63% apresenta um conhecimento básico, isso mostra que pelo menos sabem algo sobre o tema. Apenas 11% não sabiam nada e 23% tem um nível intermediário.

A respeito da interrogação da identificação e caracterização dos softwares BIM (Figura 28), um pouco mais da metade (57%) evidenciou que sabe identificar essa inovação. Nesse sentido, as respostas para as características do BIM foram: modelagem 3D, integração de informações ao desenho, compatibilização por meio da análise de interferências, interoperabilidade, planejamento (4D), orçamento (5D) e modificação de forma mais rápida.

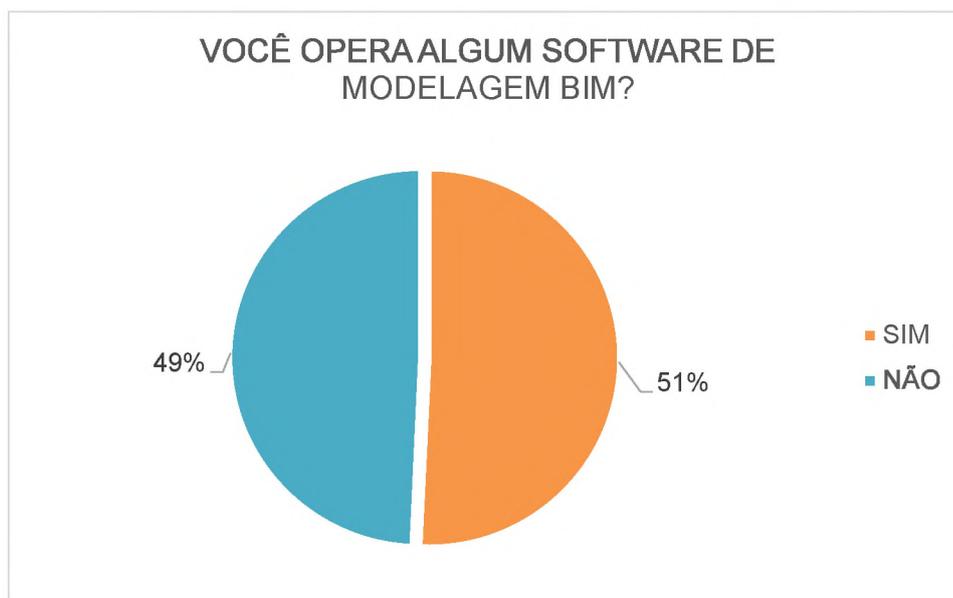
Figura 28 - Você sabe identificar um software que tem modelagem BIM?



Fonte: Questionário Googleforms (2018)

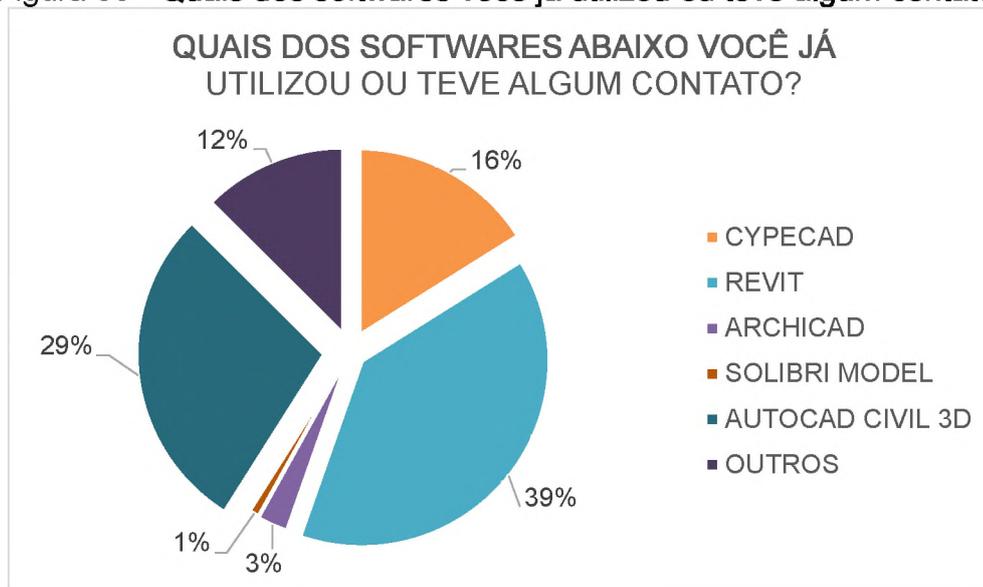
Em seguida, a pesquisa evidenciou a quantidade de profissionais que utilizam o BIM, e também os principais softwares no mercado (Figuras 29 e 30).

Figura 29 - Você opera algum software de modelagem BIM?



Fonte: Questionário Googleforms (2018)

Figura 30 - Quais dos softwares você já utilizou ou teve algum contato?



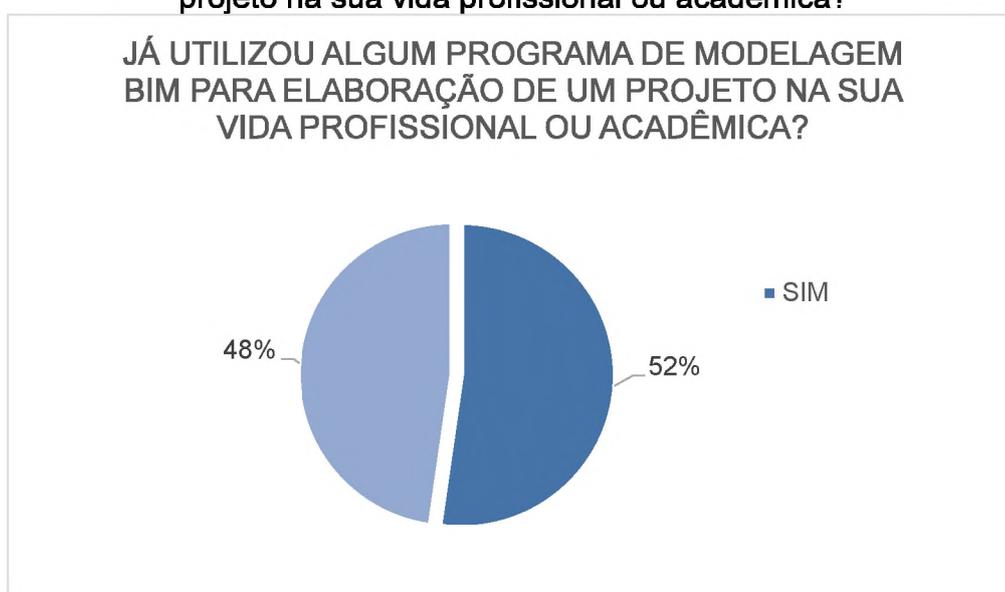
Fonte: Questionário Googleforms (2018)

Com esses dados, pode-se concluir que os softwares que são BIM, tem um grande percentual de utilização, porém baseado na resposta sobre a utilização que consta somente 51% que operam, é possível constatar que a plataforma não tem sido aplicada corretamente ou com todo o potencial que pode oferecer.

Ou seja, os programas mais usuais como cypecad, revit, autocad civil 3D, archicad, solibri model e outros citados como, naviworks, QiBuilders, synchro e sketchup **estão sendo usados de forma isolada** de maneira geral, sem a principal função da tecnologia que é a integração de informação.

Partindo para uma visão mais focada na elaboração de projetos, foi levantado o quantitativo que usa os softwares BIM para realização dos mesmos (Figura 31).

Figura 31 - Já utilizou algum programa de modelagem BIM para elaboração de um projeto na sua vida profissional ou acadêmica?



Fonte: Questionário Googleforms (2018)

Mais da metade, **declarou tal situação (52%)**. Caracterizando uma porcentagem significativa, onde para avaliar o desempenho dos programas foi perguntado sobre as vantagens na concepção, entre as mencionadas se destacam:

- **Agilidade e praticidade nas modificações;**
- **Melhor visualização e representação gráfica;**
- **Detalhamento e suporte de informações mais precisos;**
- **Compatibilização e identificação de conflitos antes da execução;**
- **Menor desperdício, com otimização do tempo;**
- **Visão estratégica, planejamento (4D);**
- **Interoperabilidade nas etapas de construção;**

- Resultado final mais elaborado, com a geração de recursos com maior qualidade;

Com todos esses dados e informações, se tem um olhar mais definido sobre o atual contexto vivido no mercado de São Luis – MA e quais as suas perspectivas.

Portanto, como referenciado pela pesquisa, a utilização dos softwares BIM na elaboração de projetos principalmente por empresas, ainda é pouco consistente. Tendo em vista, que sua utilização é restrita, não existe uma oferta generosa de cursos na área e por isso não tem profissionais com um conhecimento avançado.

Contudo, foi mostrado que há uma crescente na utilização, e provavelmente essa que hoje é uma tendência de mercado, poderá se tornar uma realidade em um futuro próximo, a partir do incentivo na utilização e da disseminação de informações.

4.2 Dificuldades para a implantação dos softwares BIM

Através da pesquisa, também foi possível constatar as principais dificuldades para implantação dos programas que detém BIM no mercado. Com ênfase na elaboração de projetos.

A partir disso, as críticas mais recorrentes para não utilização dos softwares BIM, se centralizaram na:

- **Falta de cursos** – para a assimilação da ferramenta e ensino dos comandos para entender o funcionamento dos softwares;
- **Falta de incentivo** – para desenvolver o interesse em aprender a usar os programas;
- **Valores** – os cursos oferecidos atualmente, tem alto custo;
- **Cursos mais direcionados** – focados no aprendizado dos softwares, os de hoje tem uma visão mais para o que é o BIM;
- **Programas mais didáticos** – com uma metodologia de fácil acesso;
- **Mais recursos online** – vídeo aulas e documentos;

Ainda há os que já utilizam mas, também encontram dificuldades, principalmente:

- Em encontrar templates e famílias, para facilitar a execução do programa;
- Concepções que requerem uma elaboração de programações ou plug-ins;
- A linguagem particular de cada software que torna o processo de unificação mais complicado;
- Muitas janelas e detalhes, que contém muitas informações e acaba por atrapalhar no processo;
- Programas as vezes muito pesados que não rodam em todos os computadores de forma coerente;
- Alta complexidade para o manuseio dos softwares;
- Incipiência do sistema, o mesmo ainda não tem soluções eficazes para aquilo que se propõe a fazer;
- Alto custo de alguns softwares;
- Tempo, o mercado atual exige uma rapidez na elaboração, coisa que ainda não é realidade nos BIM pois, necessitam de um tempo de aprendizado e acabam por utilizar os recursos mais antigos para suprir a demanda;

Dessa forma, resumidamente, as dificuldades apresentadas tanto para os que já utilizam quanto para os que não, recai primordialmente nos mesmos problemas, que são: a ausência de um número significativo de profissionais capacitados para realizar os projetos nos softwares, cursos que ensinem realmente a manusear de maneira correta os programas e recursos que facilitem a execução deles.

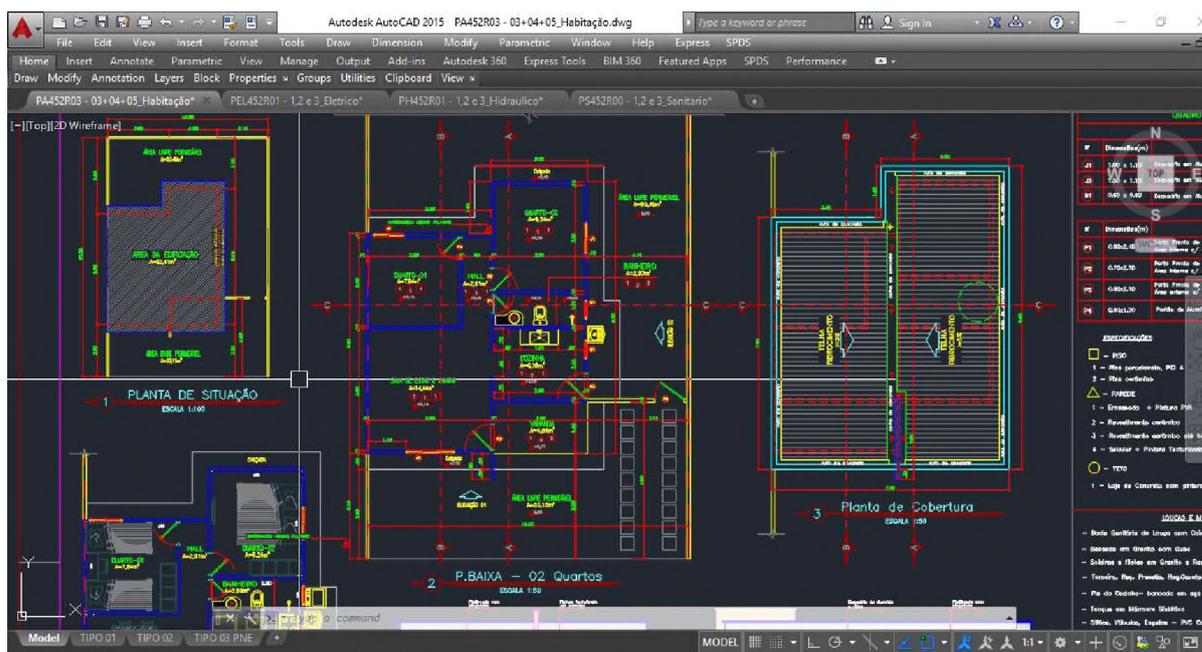
4.3 Comparativo Autocad e programas suporte x Software BIM (Revit)

A comparação foi feita a partir do projeto Prime (tipo 1 – dois quartos), no Araçagy, que foi realizada nas duas vertentes, AutoCad com programas suportes (IBTS, lumine e hidrocad) e BIM (Revit).

O projeto arquitetônico consiste nas plantas de cobertura, baixa, cortes e fachada de uma residência composta por dois quartos, sala de estar, cozinha, banheiro e varanda, edificados em uma área útil da habitação de 47,73 m².

A planta baixa no AutoCad (Figura 32), foi concebida utilizando os comandos linha (line), retângulo (rec), deslocamento (offset), espelhar (mirror), apagar (trim), dentre outros comandos usuais. Com um bom detalhamento, indicando cômodos, áreas, especificações, níveis, cotas e esquadrias de forma manual, alterando cada um.

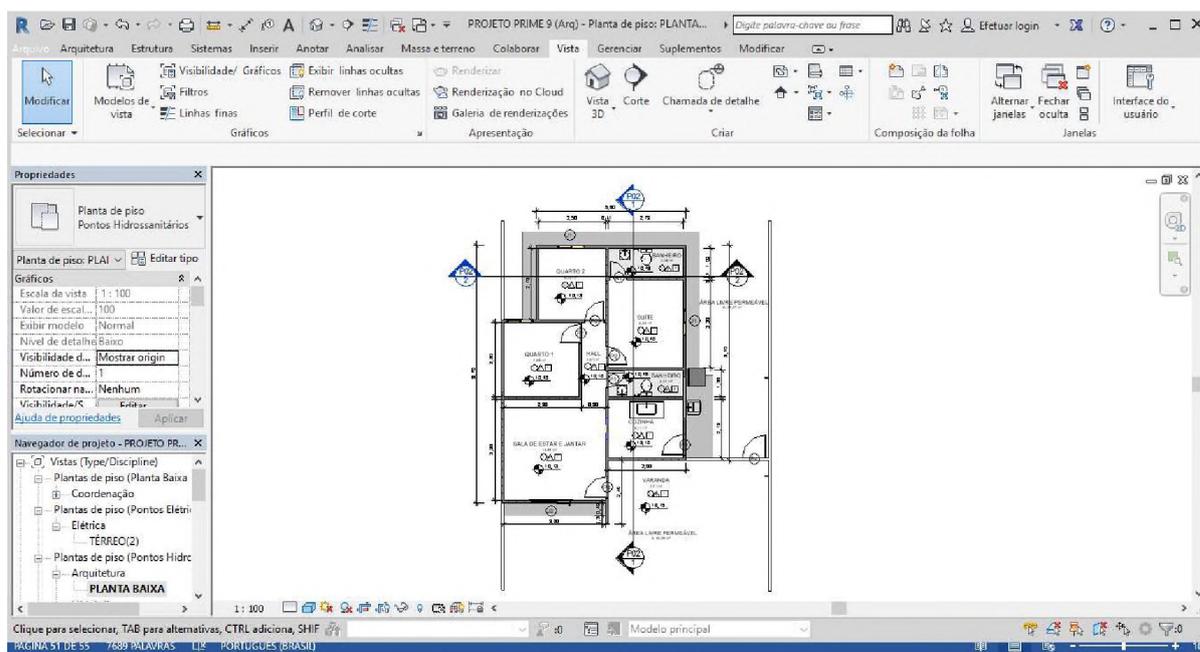
Figura 32 - Planta baixa Autocad (tipo 1)



Fonte: Builders (2018)

Já no Revit (Figura 33), essa criação foi executada de forma mais automática, com os comandos parede, ambiente, esquadrias, cota alinhada e identificação de categorias. Onde a inserção é baseada na configuração inicial das propriedades.

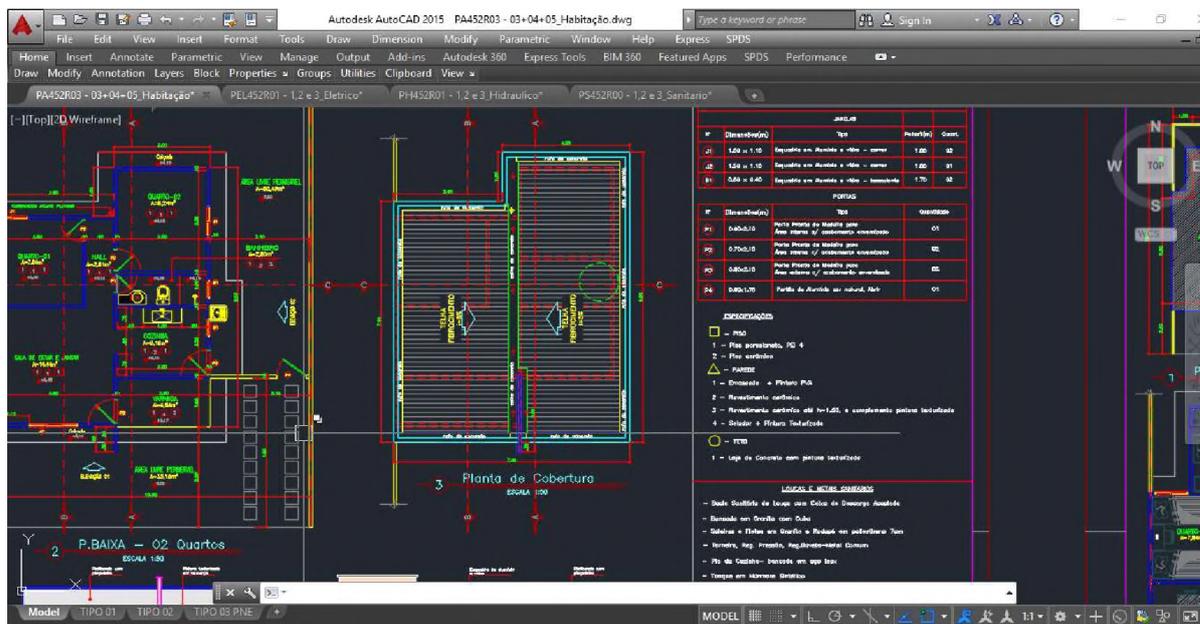
Figura 33 - Planta Baixa Revit (tipo 1)



Fonte: Brito (2018)

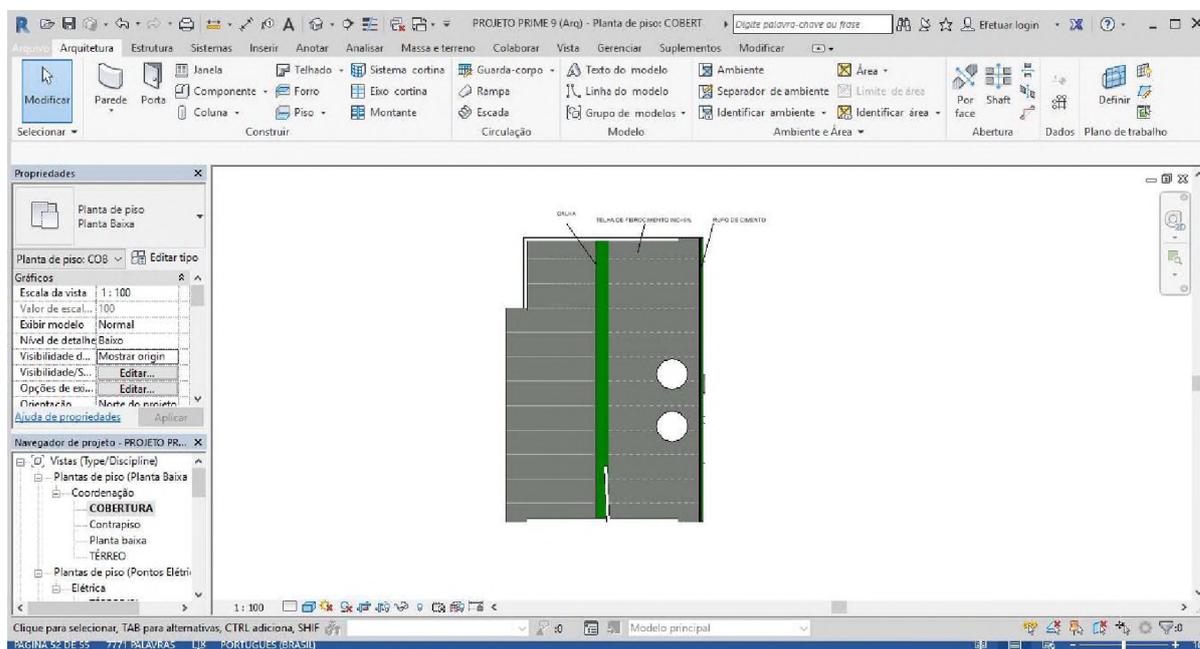
A cobertura tanto no AutoCad quanto no Revit foram feitas de modo análogo (Figura 34 e 35), com colocação de um tipo de telhado, cotas, inclinação e textura (hatch no AutoCad). Entretanto, no Autocad existiu um maior nível de detalhamento.

Figura 34 - Cobertura AutoCad



Fonte: Builders (2018)

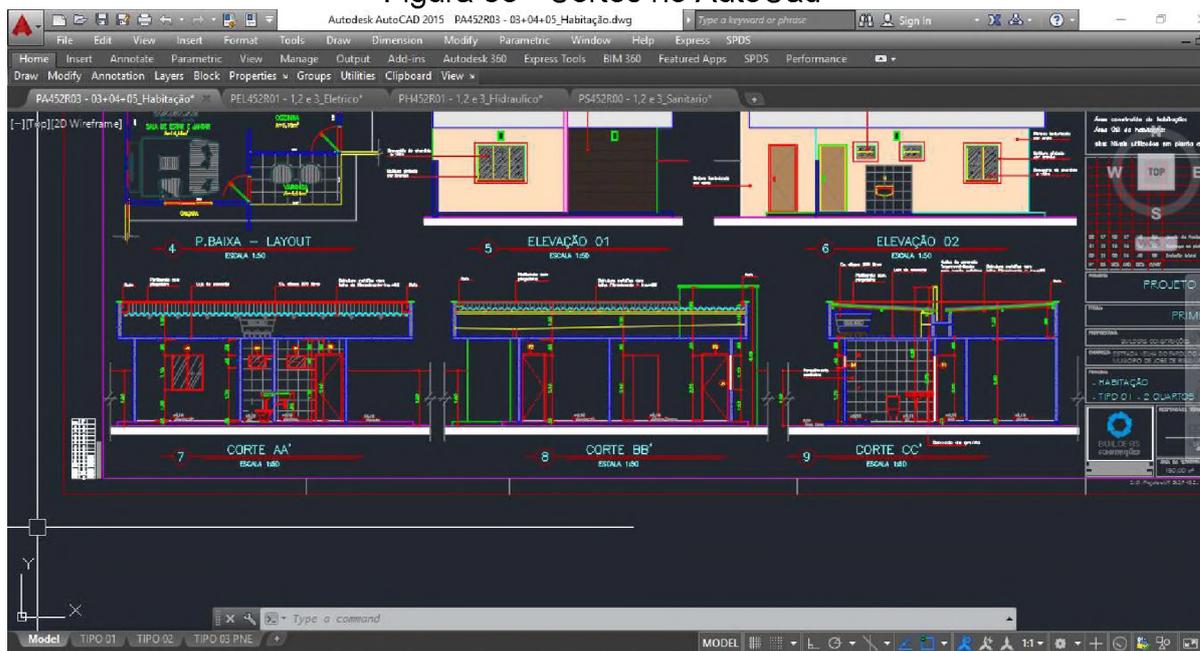
Figura 35 - Cobertura Revit



Fonte: Brito (2018)

Os cortes no AutoCad (Figura 36), são geralmente processados modificando a visualização pra duas views, juntamente com o comando xline para estender as linhas, propiciando marcação das paredes do corte. Após isso, basta configurar os layers para diferenciar as profundidades.

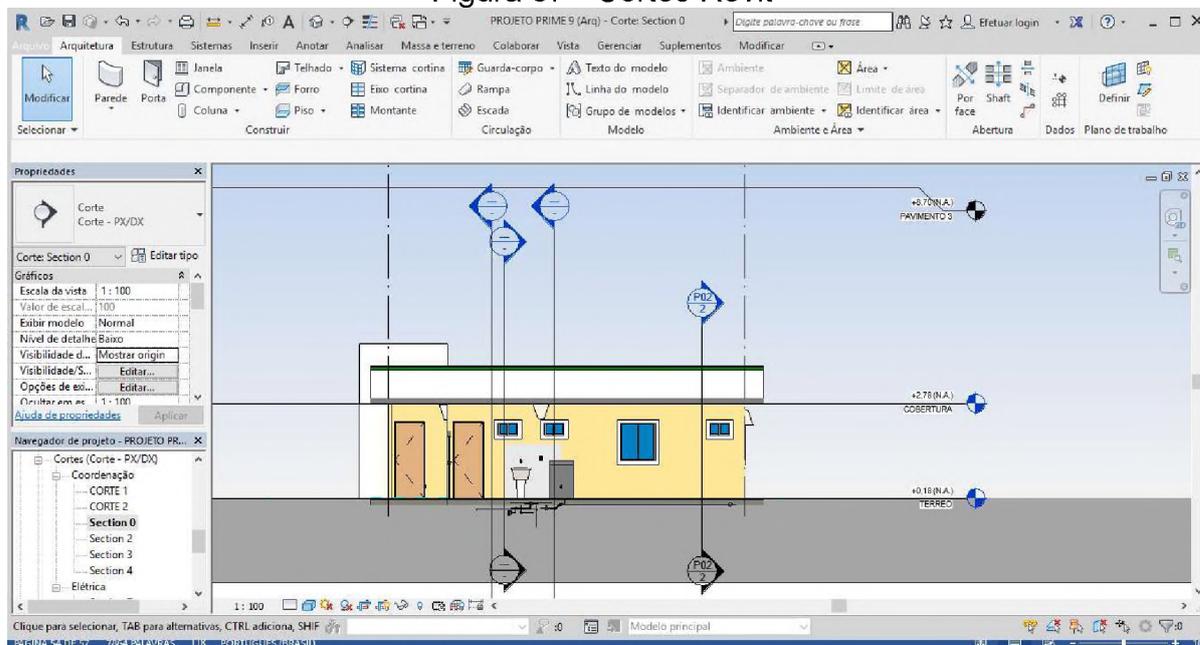
Figura 36 - Cortes no AutoCad



Fonte: Builders (2018)

Enquanto no Revit (Figura 37), a maneira de produzir os cortes é mais direta, apenas com o comando corte é possível gera-los. Depois disso, só precisa cotar e caracteriza-los com pequenos detalhes.

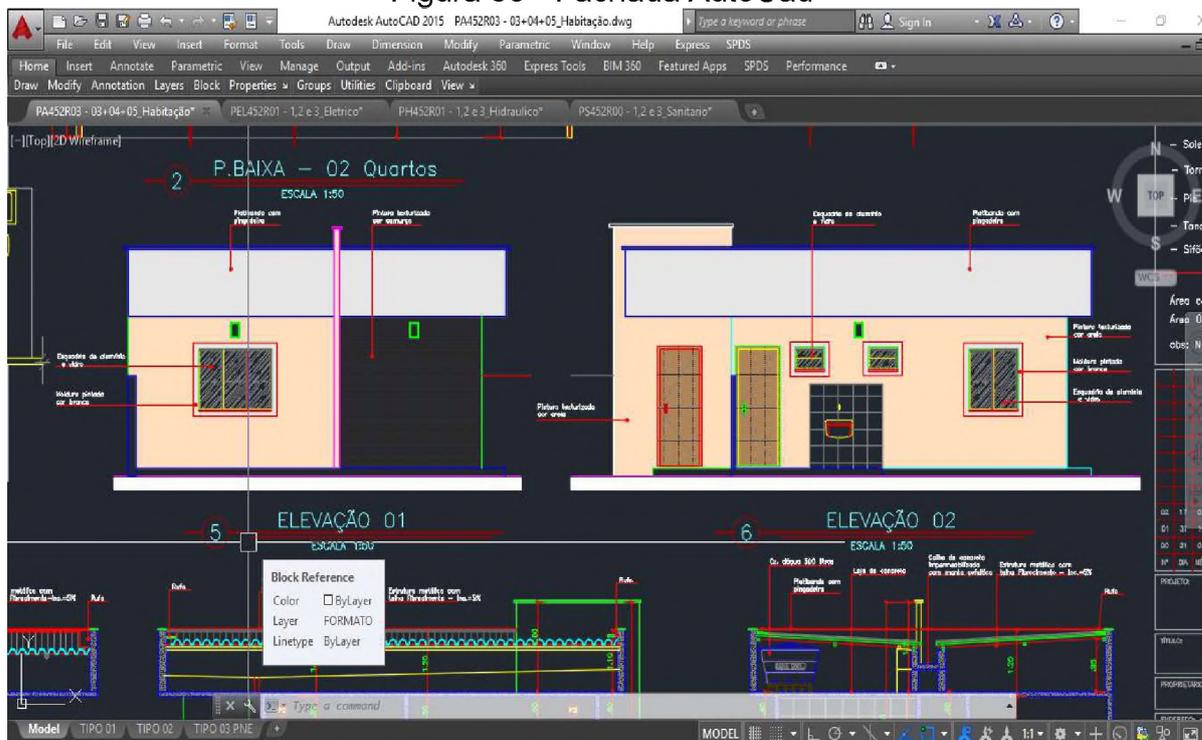
Figura 37 - Cortes Revit



Fonte: Brito (2018)

A fachada no AutoCad (Figura 38), habitualmente é concebido da mesma forma dos cortes, contudo tem suas especificações como, indicação dos materiais e ausência de cotas.

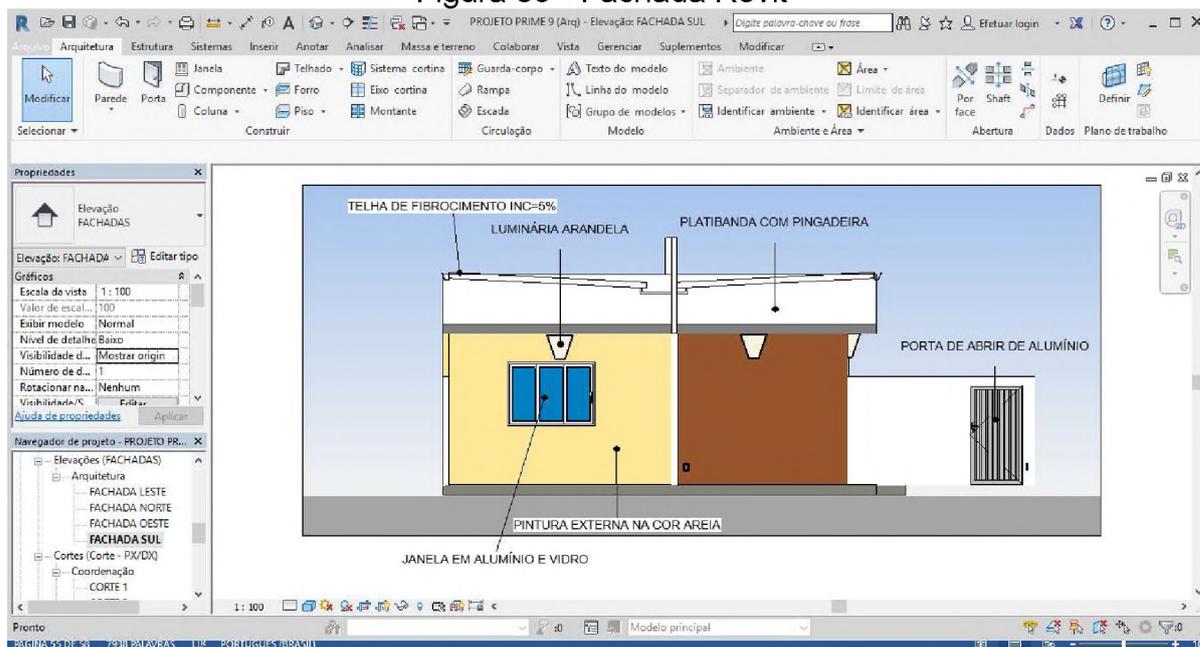
Figura 38 - Fachada AutoCad



Fonte: Builders (2018)

No Revit (Figura 39), a fachada é elaborada desde o início automaticamente, pois a configuração da visualização já permite sua confecção, mas ainda se pode acrescentar linhas de chamadas e redenzirar a mesma para melhor qualidade.

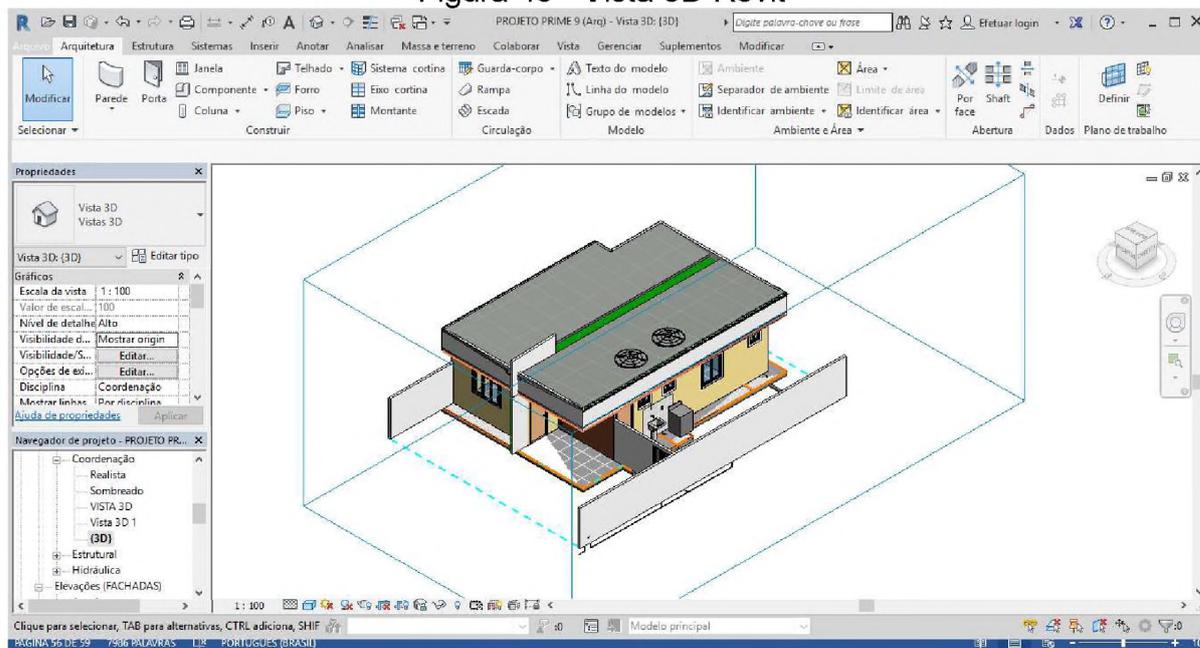
Figura 39 - Fachada Revit



Fonte: Brito (2018)

Com isso, constatou-se que a principal diferença entre as concepções no arquitetônico é que uma é feita em 2D (Autocad) e a outra em 3D (Revit, Figura 40), onde pode-se ter uma visão mais privilegiada e realista, além de que possui ferramentas mais automatizadas, templates e famílias, facilitando toda a execução.

Figura 40 - Vista 3D Revit



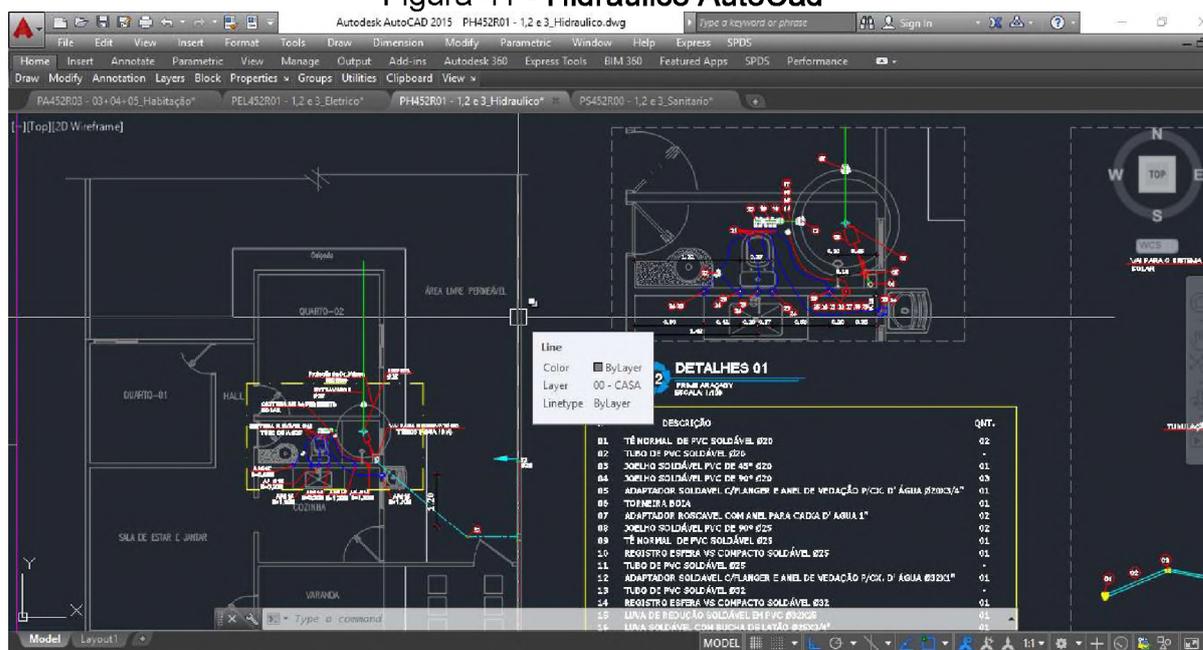
Fonte: Brito (2018)

O projeto hidráulico e o sanitário (Figura 41 e 42), produzidos no AutoCad foram feitos a partir de uma plataforma chamada hidrocad, disponibilizada na rede, ela permite uma concepção mais arrojada com a incorporação de blocos prontos, das peças e tubos existentes no mercado.

Essa maneira de confeccionar, permite uma aceleração no processo, conferindo uma forma mais rápida de inserir os objetos. Contudo, não realiza o dimensionamento nem a verificação de pressão. É algo feito fora do software.

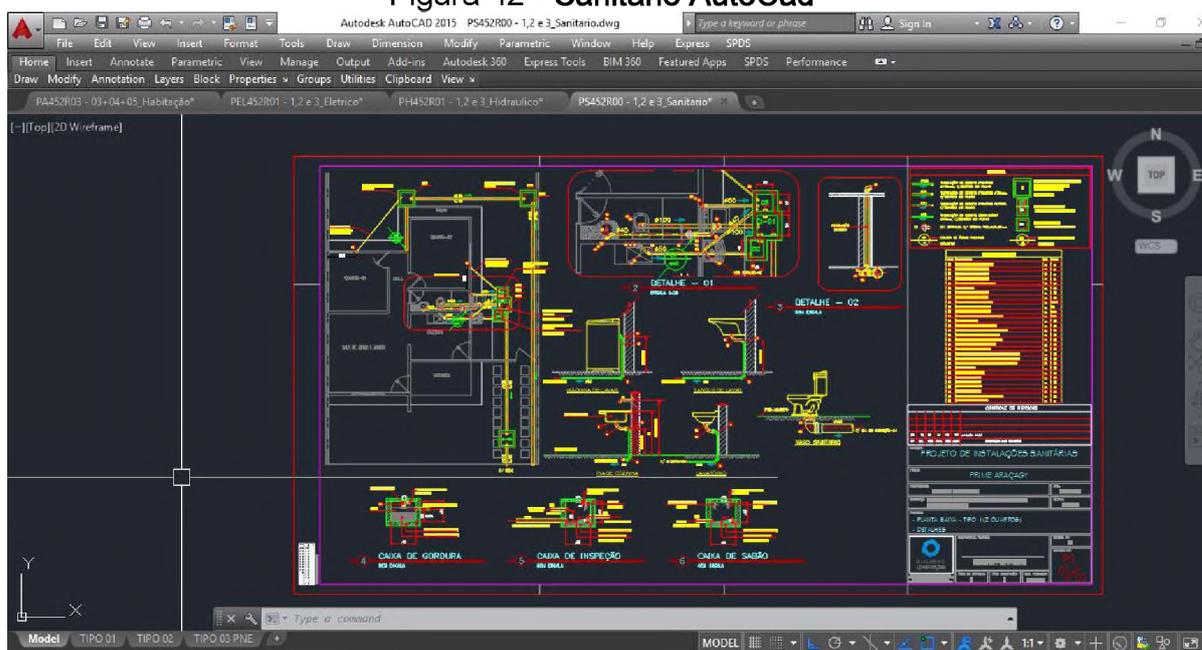
Uma parte importante dessa situação, é o isométrico (Figura 43 e 44), que precisa ser aplicado no AutoCad modeling 3D. Com o intuito de usar a plataforma para adquirir perspectiva na visualização. Porém, para essa habitação, em específico não houve grande demanda, pois sua distribuição é toda pelo piso.

Figura 41 - Hidráulico AutoCad



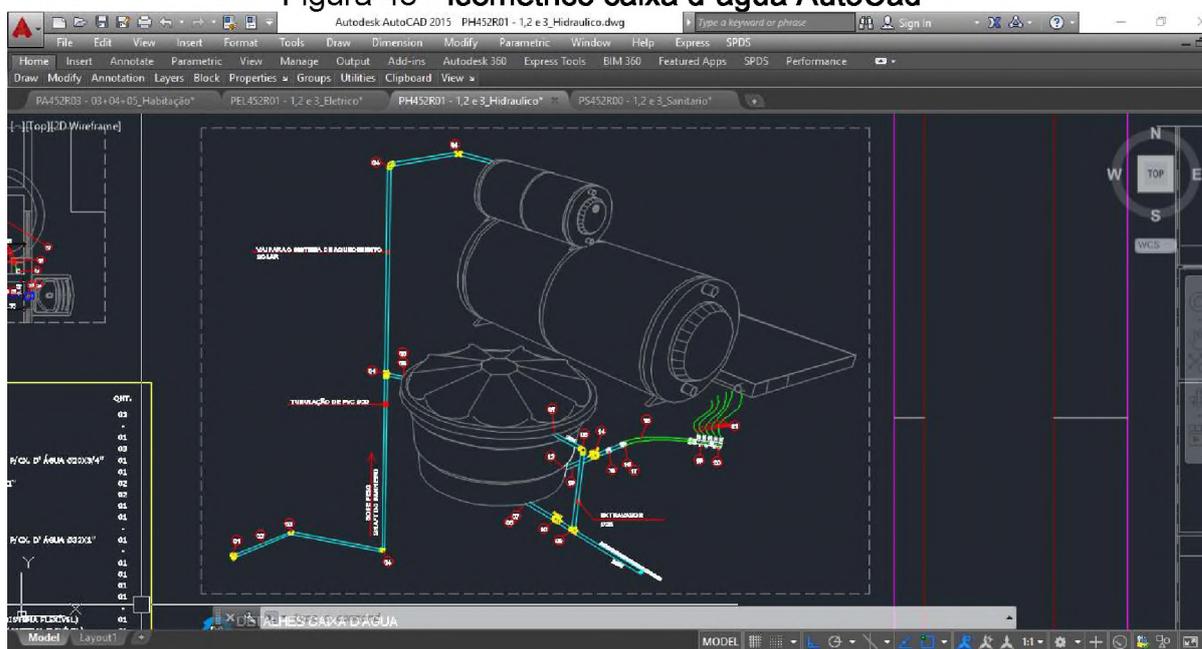
Fonte: Builders (2018)

Figura 42 - Sanitário AutoCad



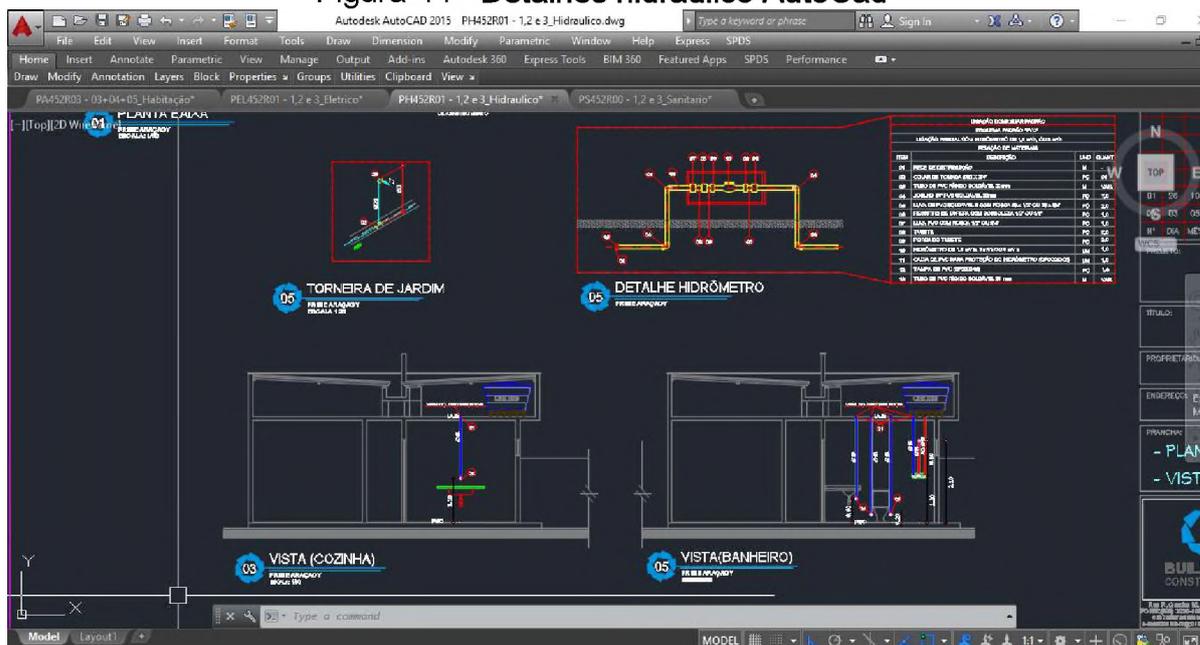
Fonte: Builders (2018)

Figura 43 - Isométrico caixa d'água AutoCad



Fonte: Builders (2018)

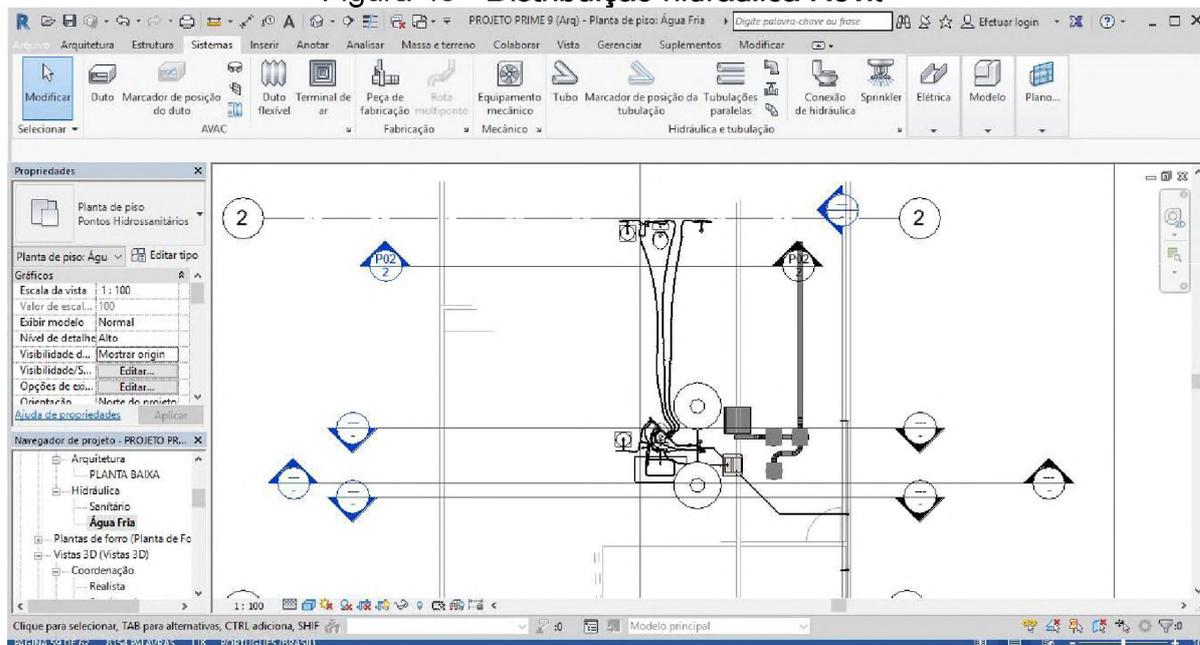
Figura 44 - Detalhes hidráulico AutoCad



Fonte: Builders (2018)

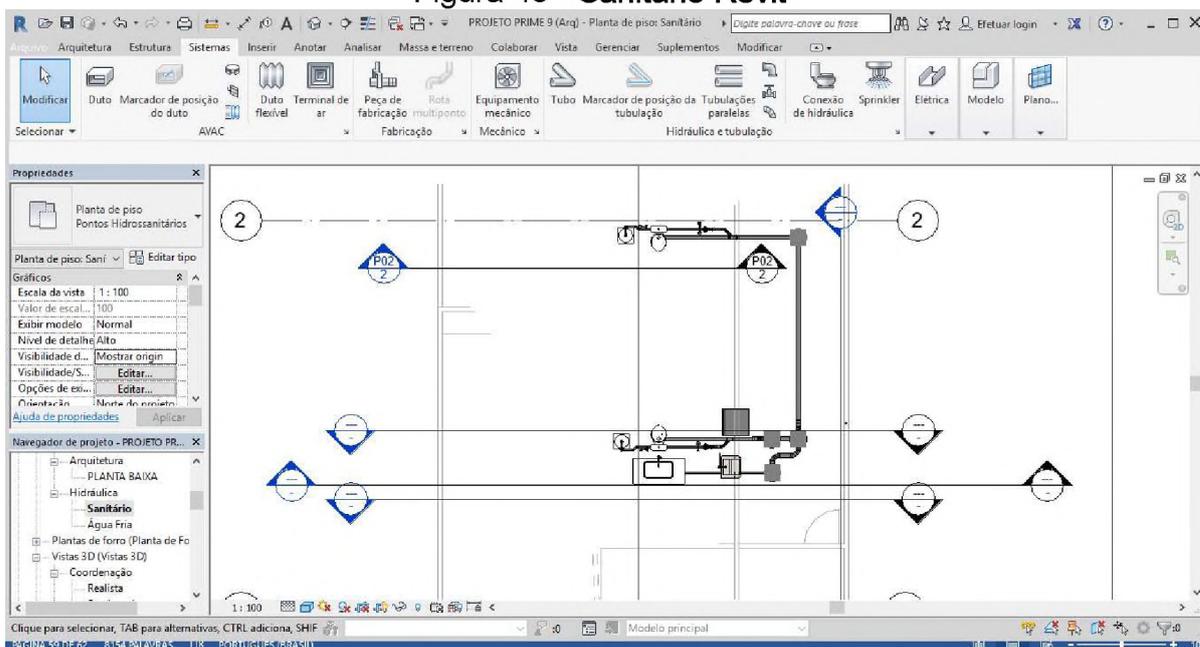
Já no revit (Figuras 45 a 47), a composição de ambos, é realizada com o uso da aba sistema. Que contém todos os suportes de inserção de tubos, peças e utensílios hidráulicos e sanitários.

Figura 45 - Distribuição hidráulica Revit



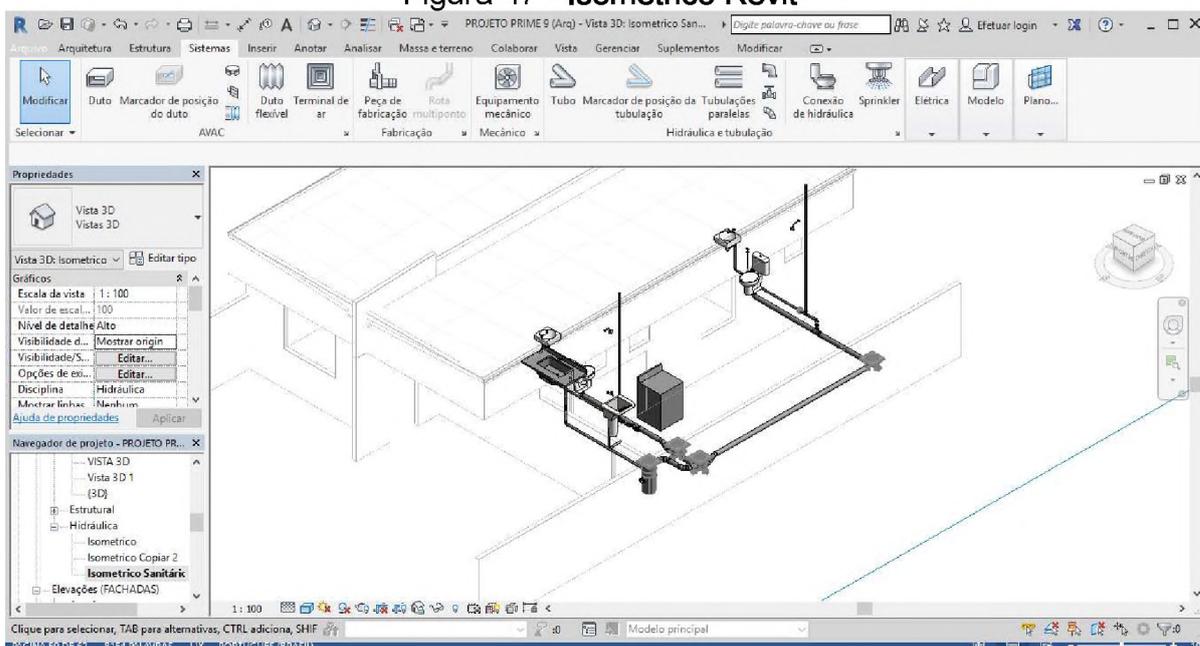
Fonte: Brito (2018)

Figura 46 - Sanitário Revit



Fonte: Brito (2018)

Figura 47 - Isométrico Revit



Fonte: Brito (2018)

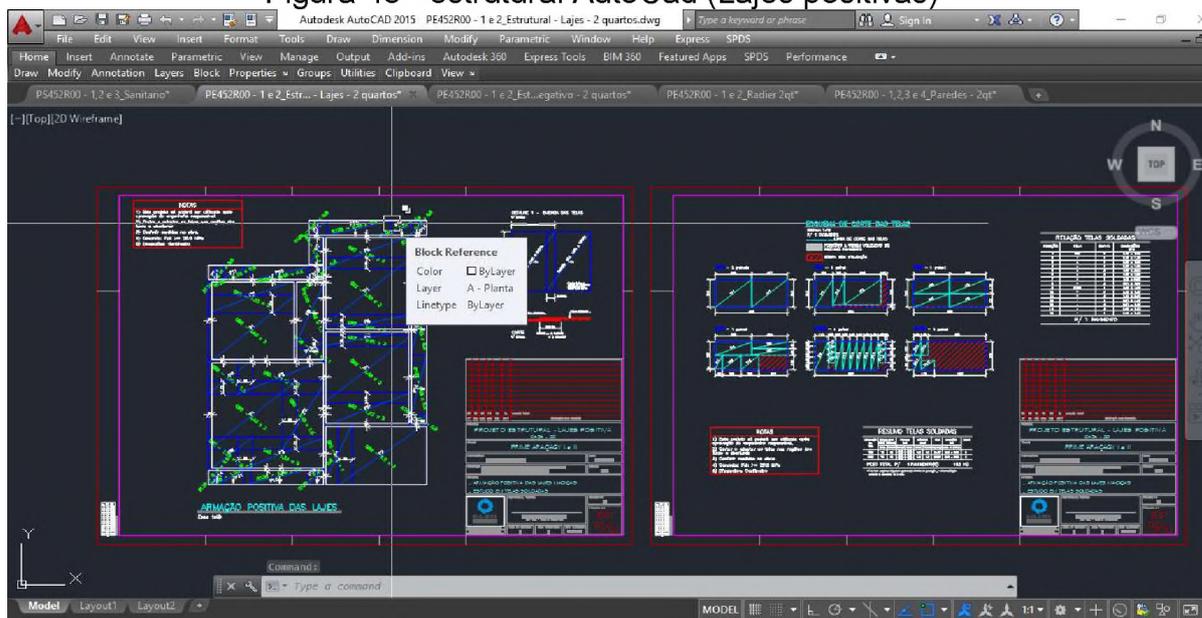
Essa formulação, aprimora o lançamento de todos os elementos que contemplam o projeto hidrossanitário, fazendo com que o mesmo seja executado com maior praticidade e economizando tempo, mas não ocorre o dimensionamento das tubulações.

O projeto estrutural é composto pelas pranchas de fundação, lajes e paredes. Sendo que, a fundação caracteriza-se pela utilização do radier na

construção, as lajes com armações positivas e negativas e paredes por telas especificadas.

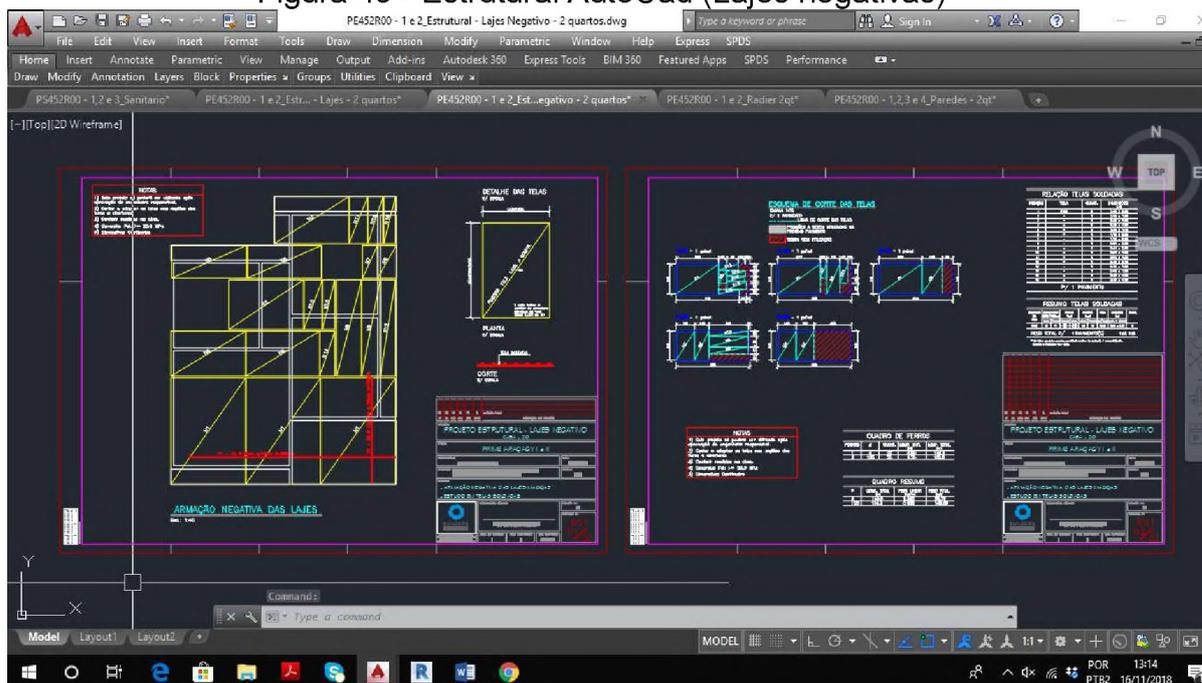
A concepção no AutoCad (Figuras 48 a 51), foi baseada na aplicação do programa IBTS que necessita de uma base da arquitetura importada para o mesmo, para detalhamento e dimensionamento da estrutura (no caso as paredes com telas, lajes e o radier). Concluindo tudo, basta exportar e organizar para o AutoCad.

Figura 48 - estrutural AutoCad (Lajes positivas)



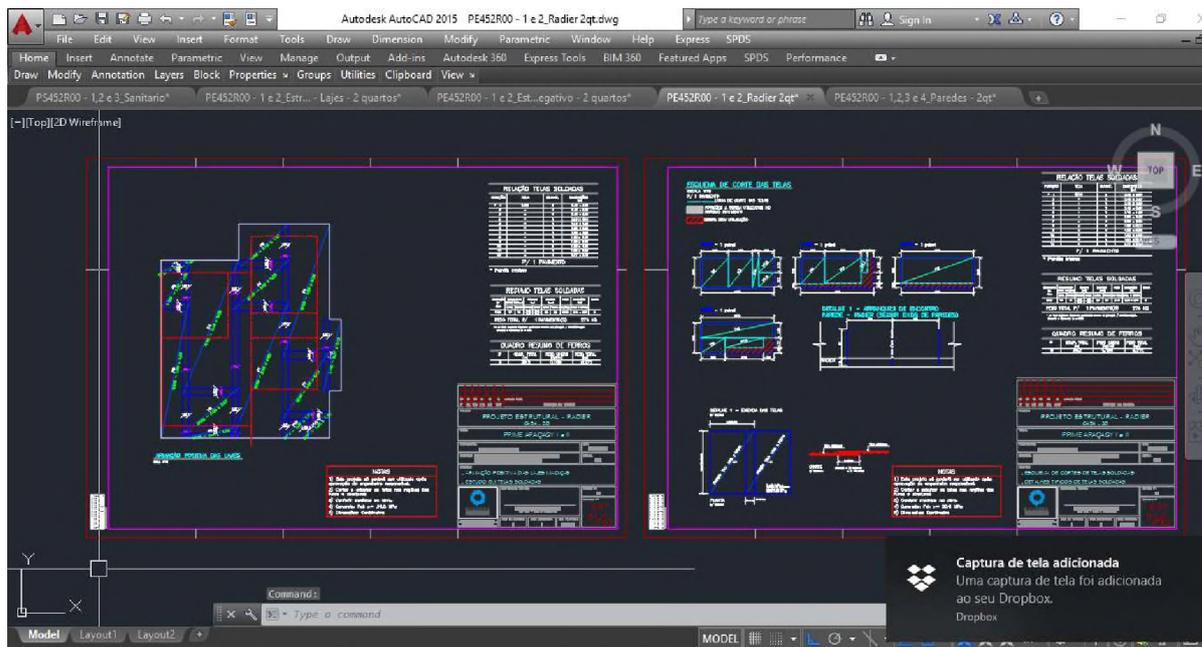
Fonte: Builders (2018)

Figura 49 - Estrutural AutoCad (Lajes negativas)



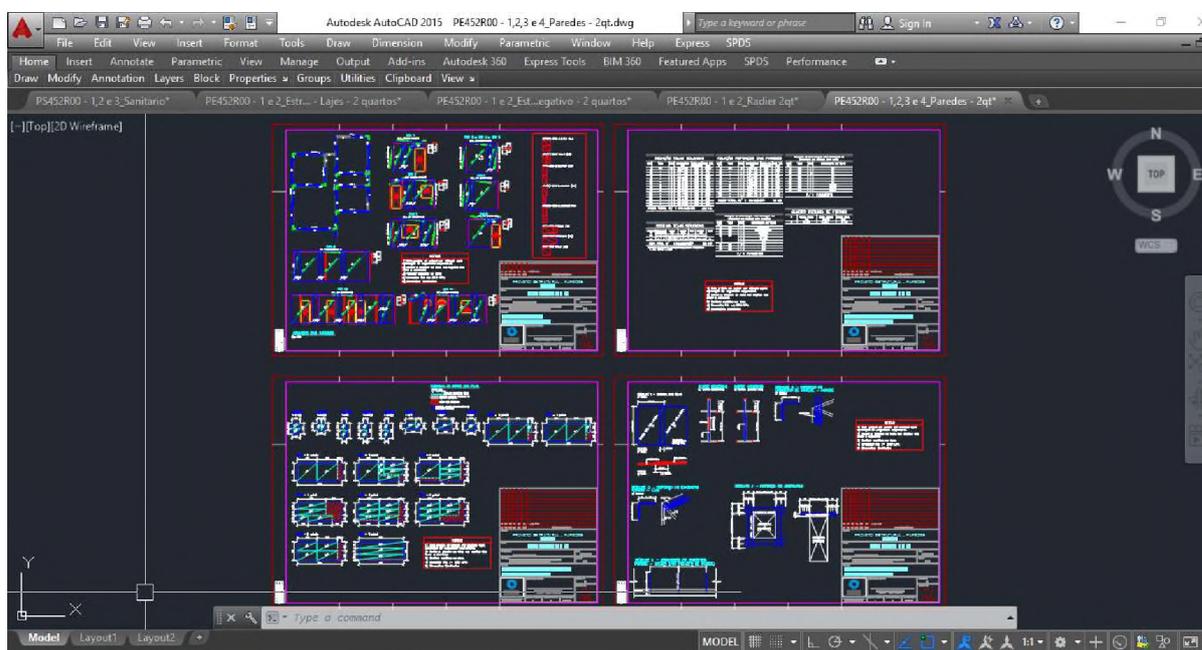
Fonte: Builders (2018)

Figura 50 - Estrutural AutoCad (Radier)



Fonte: Builders (2018)

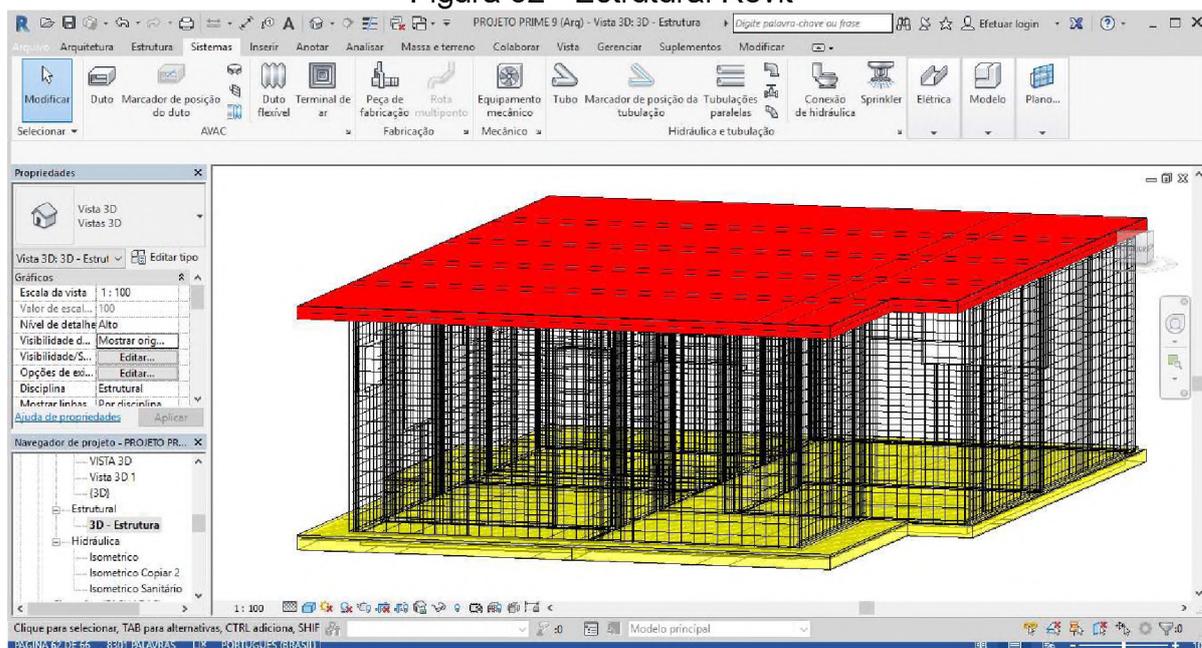
Figura 51 - Estrutural AutoCad (Telas)



Fonte: Builders (2018)

Para esse empreendimento o Revit (Figura 52), comportou às necessidades apresentadas pois, incorporou o radier, lajes e telas para representação gráfica de toda a estrutura. Evidenciando que o mesmo não realiza o dimensionamento da estrutura, somente a sua análise para construção.

Figura 52 - Estrutural Revit



Fonte: Brito (2018)

O elétrico do AutoCad (Figura 53), foi desenvolvido no programa lumine, seguindo os mesmos passos descritos anteriormente, primeiramente importando a arquitetura; depois inserindo os pontos de luz, tomadas, quadros e alimentação; por fim exportação para o AutoCad das plantas criadas.

Figura 55 - AutoCad x Revit

AUTOCAD (PROGRAMAS SUPORTE)X REVIT		
Velocidade	Necessita de uma boa experiência do projetista para ganhar tempo	A execução dos comandos confere rapidez nas atividades
Compatibilização	Existe uma grande dificuldade para encontrar as interferências	Detecta facilmente as interferências nos projetos
Automação	Possui comandos nessa vertente, mas não apresenta eficácia nesse ramo	Tem uma boa automação de atividades
Detalhamento	O detalhamento é bem feito, com a possibilidade de especificar	Ampla possibilidade de detalhes
Dimensionamento	Não tem esse recurso, só é realizado nos programas suportes	Apresenta apenas análise, mas com o tempo pode ser incluído.
Dimensões	Duas dimensões (2D)	Pode chegar até a quinta dimensão (5D)
Formato	Comporta vários formatos	Comporta vários formatos
Eficácia na elaboração de projetos	Apresenta boa perspectiva	Perfeito para fazer um projeto executivo completo

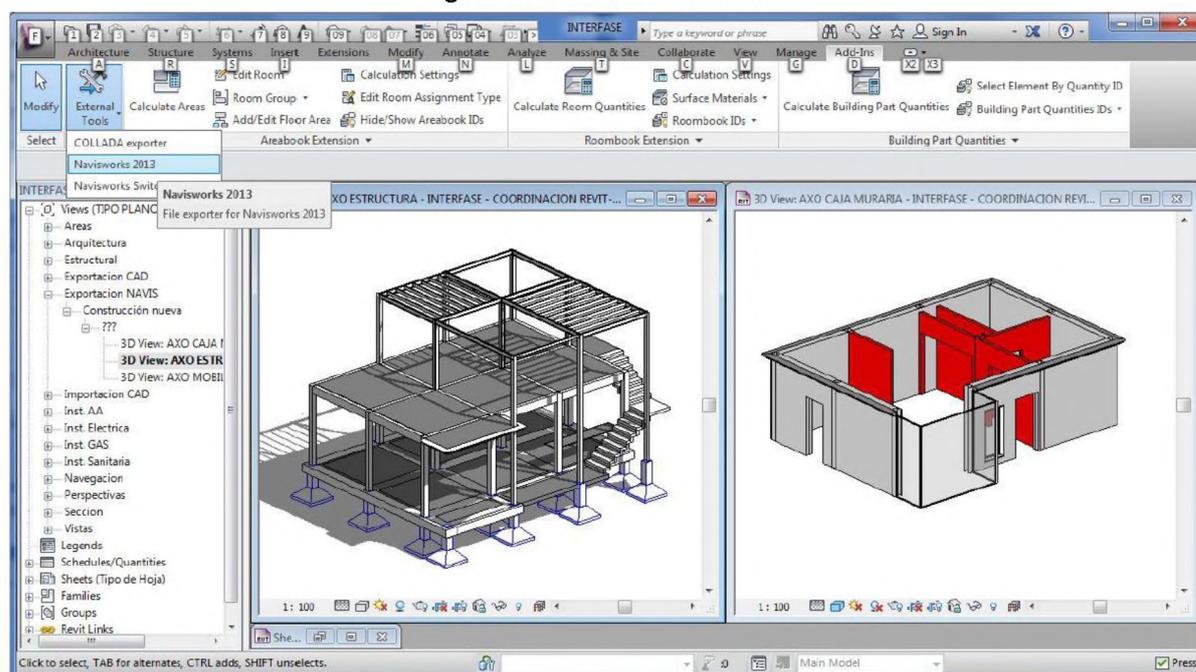
Fonte: Autor (2018)

4.3.1 Interferências

As interferências são temas recorrentes na elaboração de projetos, que seriam originadas a partir das incompatibilidades, ou seja, sobreposições e perturbações de um no outro, cabendo ao projetista a árdua missão de identificar e prever todas essas falhas.

Porém, os softwares BIM já fazem esse serviço de forma automática com intuito de alertar, sobre tais situações e evitar que esses erros interfiram na sua execução.

Figura 56 - Interferências



Fonte: MicroCad (2018)

Para o projeto em questão (Prime – tipo 1), as interferências não apareceram pois, as distribuições elétricas e hidrossanitárias não apresentam confrontantes, sendo que uma vai pelo piso e outra pelo teto.

4.3.2 Vantagens e Desvantagens do BIM atualmente

Figura 57 - Tabela vantagens e desvantagens

Vantagens	Desvantagens
Compatibilização de projetos	Pouco didático
Automação na execução de atividades	Falta de um dimensionamento mais específico, apenas análise
Detectação de interferências	Variedade maior de templates e famílias
Visão mais realista do empreendimento	
Maior incrementação de informações	
Quantitativos de materiais mais preciso	

Fonte: Autor (2018)

5 CONCLUSÃO

O BIM (Building Information Modeling) ou tecnologia da modelagem da informação da construção civil, por se caracterizar como uma inovação que possui a capacidade de incorporar processos, com o intuito de realizar um modelo que simule uma visão mais geral e realista do empreendimento, passou a ser uma tendência de mercado, aos poucos se desenvolvendo e consolidando.

Dessa forma, a transição do AutoCad e programas suportes para os softwares BIM é algo inevitável, tendo em vista as inúmeras vantagens e aplicações dos mesmos para a área, onde é possível observar que a inserção deles no contexto atual já vem acontecendo de maneira gradativa, isto é, a variedade presente, como: revit, tekla BIM sight, tekla structure, bentley architecture, naviworks, qibuilders, cypcad, solibri, vectoworks, synchro, dentre outros.

Cada um com as suas peculiaridades e características, podendo chegar às sete dimensões, que são: duas dimensões (2D) – representação gráfica no plano, três dimensões(3D) – projeção espacial, quatro dimensões (4D) – agendando de dados (planejamento), cinco dimensões (5D) – custos da execução (orçamento), seis dimensões (6D) – enquadramento da energia ao ciclo de vida do projeto (sustentabilidade) e sete dimensões – considerado o “as built” da obra.

Porém, ainda existem grandes impecilhos para a utilização em massa desses aplicativos que centralizam-se em duas vertentes principais, a primeira seria a falta de cursos capazes de englobar todos requisitos necessários para o aprendizado completo dos programas BIM, para que seja usado todo o seu pontencial, pois a maioria só são focados nas descrições a respeito do movimento, o que também influencia na quantidade de profissionais qualificados, que é bem escassa e o segundo é a ausência de incentivo para anexar a tecnologia da informação de forma consistente, referenciando a necessidade deles para solucionar os problemas apresentados no ramo de projetos. Fato que foi evidente principalmente no mercado local (São Luis – MA) que contempla todas as dificuldades ressaltadas e ainda pouco utiliza essas ferramentas.

Com isso, é preciso conscientizar as pessoas da importância do BIM para o cenário nacional, regional e local, enfatizando as diversas atribuições e ganhos para os investidores que se comprometerem a coloca-lo como prioridade.

Outro fator preponderante, é o desempenho desses softwares em comparativo com os tradicionais (AutoCad e programas suportes), devido a **otimização dos sistemas com economia de tempo, compatibilização com a identificação de interferências, quantitativos mais precisos facilitando o orçamento, agendamento de dados para melhorar o planejamento juntamente com o cronograma de atividades e modelagem a partir da incrementação de informações.**

Portanto, o BIM aos poucos esta vencendo barreiras e conseguindo dinamizar as **ações do ramo de projetos, tornando-se não só uma perspectiva mas, uma referência que adquire mais espaço com os dias. Porém, para ser real e se afirmar de vez, necessita do apoio já citado.**

REFERÊNCIAS

- ALVES, C.; CARVALHO, F.; ROQUE, J.; TEIXEIRA, J.; PEREIRA, J.; DEVESA, L. **O que são BIM**. Mestrado integrado em engenharia – FEUP. 24 de outubro de 2012.
- AMARAL, R.; FILHO, A. **A Evolução do CAD e sua aplicação em Projetos de Engenharia**. Maio de 2010.
- BARISON, M.; SANTOS, E. **Competências de especialistas BIM: uma análise comparativa da revisão da literatura e anúncios de emprego** . 2010.
- BARRETO, B.; SANCHES, J.; ALMEIDA, T.; RIBEIRO, S. **O BIM NO CENÁRIO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRO** . 2016.
- BRITO, M. R. **SOLUÇÕES PARA A COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS ATRAVÉS DA ABORDAGEM BIM**. (Monografia) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. São Luis, 2018.
- CAMPESTRINI, T.; GARRIDO, M.; JUNIOR, R.; SCHEER, S.; FREITAS, M. **Livro entendendo BIM**. Curitiba, Paraná. 2015.
- CARDOSO, A.; SANTOS, D.; MAIA, B.; MARTINS, M.; NEVES, J. **BIM: O que é**. Mestrado integrado em engenharia – FEUP. 2013.
- CATELANI, W. S. **Coletânea Implementação do BIM para construtoras e incorporadoras. Fundamentos BIM – Volume 1**. Brasília, DF. Junho de 2016.
- FERREIRA, J. **ANÁLISE DO CENÁRIO DE IMPLANTAÇÃO DO BIM EM OBRAS E PROJETOS DE ARQUITETURA, ENGENHARIA, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO N GOVERNO BRASILEIRO E ESTRANGEIRO**. (Monografia) Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte. Junho de 2017.
- FREITAS, W. A. **Estudos de Projetos de Instalações Prediais em Softwares BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)**. Rio de Janeiro. Setembro de 2017.
- KOELLN, F. P. **Tecnologia BIM na construção civil: Composição de custos direto**. Porto Alegre. Junho de 2015.
- MACIEL, M.; OLIVEIRA, F.; SANTOS, D. **Dificuldades para implantação de softwares integradores de projetos (BIM) por escritórios de projetos de cidades do nordeste do Brasil**. Maceió: ENTAC, Universidade Federal do Alagoas. 14 de novembro de 2014.
- SAUGO, A. **AutoCad e Revit Architecture no ensino do desenho arquitetônico**. 2013.
- SILVA, A. S. **Utilização do software Autocad como instrumento didático para a formação acadêmica no ensino de engenharia**. 2017.

SILVEIRA, N. O PAPEL DO BIM PARA A QUALIDADE DO PROJETO: AVALIAÇÃO DA TÉCNICA EM ESCRITÓRIO DE ARQUITETURA. Janeiro de 2013.

VERGUTZ, J.; CUSTÓDIO, R. Análise comparativa de resultados obtidos em softwares de dimensionamento de estruturas em concreto. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 03 de dezembro de 2010.

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO A PESQUISA DE CAMPO.

FORMULÁRIO - PROGRAMAS BIM

PESQUISA DE MERCADO SOFTWARES BIM

***Obrigatório**

1. NOME *

2. PROFISSÃO *

**3. EMPRESA OU ENTIDADE DE ENSINO
RELACIONADA ***

4. TRABALHA NA ÁREA DE PROJETOS *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

5. EXERCE A FUNÇÃO DE PROFESSOR? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

6. VOCÊ CONSIDERA SEU CONHECIMENTO SOBRE BIM? *

Marcar apenas uma oval.

- NENHUM
- BÁSICO
- INTERMEDIÁRIO
- AVANÇADO

7. VOCÊ SABE IDENTIFICAR UM SOFTWARE QUE TEM MODELAGEM BIM? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

8. CASO SIM, QUAIS AS CARACTERÍSTICAS QUE VOCÊ CONSIDERA QUE OS PROGRAMAS DE MODELAGEM BIM TEM?

9. VOCÊ OPERA ALGUM SOFTWARE DE MODELAGEM BIM? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

10. QUAIS DOS SOFTWARES ABAIXO VOCÊ JÁ UTILIZOU OU TEVE ALGUM CONTATO?

Marque todas que se aplicam.

- CYPECAD
 REVIT
 AUTOCAD CIVIL 3D
 ARCHICAD
 SOLIBRI MODEL
 OUTROS

11. QUAL(IS)?

12. JÁ UTILIZOU ALGUM PROGRAMA DE MODELAGEM BIM PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO NA SUA VIDA PROFISSIONAL OU ACADÊMICA? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

13. CASO JÁ TENHA, QUAIS AS VANTAGENS QUE VOCÊ IDENTIFICOU NA ELABORAÇÃO?

14. CASO NÃO TENHA, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA PARA UTILIZÁ-LOS?

15. CASO VOCÊ JÁ UTILIZE, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA DURANTE A OPERAÇÃO QUE TENHA TORNADO INVIÁVEL OU DIFÍCIL A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO?

16. EXISTE ALGUM TIPO DE PROJETO QUE VOCÊ NÃO CONSIGA ELABORAR UTILIZANDO SOFTWARES BIM? *

17. NA SUA ATIVIDADE DE PROJETO VOCÊ CONSEGUE INTEROPERABILIZAR AS ETAPAS DE PROJETOS? *

Obrigado pela sua ajuda!

FORMULÁRIO - PROGRAMAS BIM

PESQUISA DE MERCADO SOFTWARES BIM

NOME *

Luciano Carneiro Reis

PROFISSÃO *

Engenheiro Civil

EMPRESA OU ENTIDADE DE ENSINO RELACIONADA *

SSPOT Soluções em Engenharia

TRABALHA NA ÁREA DE PROJETOS *

SIM

NÃO

EXERCE A FUNÇÃO DE PROFESSOR? *

SIM

NÃO

VOCÊ CONSIDERA SEU CONHECIMENTO SOBRE BIM? *

NENHUM

BÁSICO

INTERMEDIÁRIO

AVANÇADO

VOCÊ SABE IDENTIFICAR UM SOFTWARE QUE TEM MODELAGEM BIM? *

- SIM
- NÃO

CASO SIM, QUAIS AS CARACTERÍSTICAS QUE VOCÊ CONSIDERA QUE OS PROGRAMAS DE MODELAGEM BIM TEM?

VOCÊ OPERA ALGUM SOFTWARE DE MODELAGEM BIM? *

- SIM
- NÃO

QUAIS DOS SOFTWARES ABAIXO VOCÊ JÁ UTILIZOU OU TEVE ALGUM CONTATO?

- CYPECAD
- REVIT
- AUTOCAD CIVIL 3D
- ARCHICAD
- SOLIBRI MODEL
- OUTROS

QUAL(IS)?

Revit, Sketchup, AutoCAD Civil 3D, TQS, Cypecad, Metálicas 3D, Navisworks, Steel Advance, Concrete Advance, Robot

JÁ UTILIZOU ALGUM PROGRAMA DE MODELAGEM BIM PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO NA SUA VIDA PROFISSIONAL OU ACADÊMICA? *

SIM

NÃO

CASO JÁ TENHA, QUAIS AS VANTAGENS QUE VOCÊ IDENTIFICOU NA ELABORAÇÃO?

Melhoria visual do projeto, detalhamentos mais precisos e ágeis, suporte à informação e tratamento dela.

CASO NÃO TENHA, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA PARA UTILIZA-LOS?

CASO VOCÊ JÁ UTILIZE, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA DURANTE A OPERAÇÃO QUE TENHA TORNADO INVIÁVEL OU DIFICULTOSA A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO?

São softwares mais complexos de aprender e ainda há pouca disponibilidade de treinamentos.

EXISTE ALGUM TIPO DE PROJETO QUE VOCÊ NÃO CONSIGA ELABORAR UTILIZANDO SOFTWARES BIM? *

Projetos de Parede de concreto com telas eletrossoldadas

NA SUA ATIVIDADE DE PROJETO VOCÊ CONSEGUIE INTEROPERABILIZAR AS ETAPAS DE PROJETOS? *

Sim!

Obrigado pela sua ajuda! 

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

FORMULÁRIO - PROGRAMAS BIM

PESQUISA DE MERCADO SOFTWARES BIM

NOME *

Ricardo Aguado

PROFISSÃO *

Engenheiro Civil

EMPRESA OU ENTIDADE DE ENSINO RELACIONADA *

SPOT Cursoe e Treinamentos

TRABALHA NA ÁREA DE PROJETOS *

SIM

NÃO

EXERCE A FUNÇÃO DE PROFESSOR? *

SIM

NÃO

VOCÊ CONSIDERA SEU CONHECIMENTO SOBRE BIM? *

- NENHUM
- BÁSICO
- INTERMEDIÁRIO
- AVANÇADO

VOCÊ SABE IDENTIFICAR UM SOFTWARE QUE TEM MODELAGEM BIM? *

- SIM
- NÃO

CASO SIM, QUAIS AS CARACTERÍSTICAS QUE VOCÊ CONSIDERA QUE OS PROGRAMAS DE MODELAGEM BIM TEM?

A modelagem 3D do projeto, a possibilidade de exportação para extensões característicass do BIM, e compatibilização entre as disciplinas de projeto

VOCÊ OPERA ALGUM SOFTWARE DE MODELAGEM BIM? *

- SIM
- NÃO

QUAIS DOS SOFTWARES ABAIXO VOCÊ JÁ UTILIZOU OU TEVE ALGUM CONTATO?

- CYPECAD
- REVIT
- AUTOCAD CIVIL 3D
- ARCHICAD
- SOLIBRI MODEL
- OUTROS

QUAL(IS)?

Eberick, QI Builder

JÁ UTILIZOU ALGUM PROGRAMA DE MODELAGEM BIM PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO NA SUA VIDA PROFISSIONAL OU ACADÊMICA? *

- SIM
- NÃO

CASO JÁ TENHA, QUAIS AS VANTAGENS QUE VOCÊ IDENTIFICOU NA ELABORAÇÃO?

Compatibilização e identificação de conflitos de projetos antes da execução

CASO NÃO TENHA, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA PARA UTILIZA-LOS?

CASO VOCÊ JÁ UTILIZE, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA DURANTE A OPERAÇÃO QUE TENHA TORNADO INVIÁVEL OU DIFICULTOSA A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO?

A linguagem particular de cada software torna o processo o pouco complicado no momento de unir as informações

EXISTE ALGUM TIPO DE PROJETO QUE VOCÊ NÃO CONSIGA ELABORAR UTILIZANDO SOFTWARES BIM? *

Na minha área de atuação, não

NA SUA ATIVIDADE DE PROJETO VOCÊ CONSEGUE INTEROPERABILIZAR AS ETAPAS DE PROJETOS? *

Sim

Obrigado pela sua ajuda!



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

FORMULÁRIO - PROGRAMAS BIM

PESQUISA DE MERCADO SOFTWARES BIM

NOME *

Isabella Caldas

PROFISSÃO *

Cursando Engenharia Civil

EMPRESA OU ENTIDADE DE ENSINO RELACIONADA *

Uema

TRABALHA NA ÁREA DE PROJETOS *

SIM

NÃO

EXERCE A FUNÇÃO DE PROFESSOR? *

SIM

NÃO

VOCÊ CONSIDERA SEU CONHECIMENTO SOBRE BIM? *

- NENHUM
- BÁSICO
- INTERMEDIÁRIO
- AVANÇADO

VOCÊ SABE IDENTIFICAR UM SOFTWARE QUE TEM MODELAGEM BIM? *

- SIM
- NÃO

CASO SIM, QUAIS AS CARACTERÍSTICAS QUE VOCÊ CONSIDERA QUE OS PROGRAMAS DE MODELAGEM BIM TEM?

Pode criar/recuperar/modificar a qualquer momento um projeto de forma rápida, a visualização do mesmo é melhor, a compatibilização é algo mais fácil de ser realizada...

VOCÊ OPERA ALGUM SOFTWARE DE MODELAGEM BIM? *

- SIM
- NÃO

QUAIS DOS SOFTWARES ABAIXO VOCÊ JÁ UTILIZOU OU TEVE ALGUM CONTATO?

- CYPECAD
- REVIT
- AUTOCAD CIVIL 3D
- ARCHICAD
- SOLIBRI MODEL
- OUTROS

QUAL(IS)?

Eberick,Hydros, Lumine...

JÁ UTILIZOU ALGUM PROGRAMA DE MODELAGEM BIM PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO NA SUA VIDA PROFISSIONAL OU ACADÊMICA? *

- SIM
- NÃO

CASO JÁ TENHA, QUAIS AS VANTAGENS QUE VOCÊ IDENTIFICOU NA ELABORAÇÃO?

Rapidez na construção/criação, modificação, visualização...

CASO NÃO TENHA, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA PARA UTILIZA-LOS?

CASO VOCÊ JÁ UTILIZE, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA DURANTE A OPERAÇÃO QUE TENHA TORNADO INVIÁVEL OU DIFICULTOSA A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO?

Alguns dos programas possuem muitos comandos com os quais devemos nos recordar, algo que de vez em quando nos afeta, mas nada que seja impossível, além do que, para que consigamos (muitas das vezes) utilizá-los, precisamos ter um vasto conhecimento acerca do assunto.

EXISTE ALGUM TIPO DE PROJETO QUE VOCÊ NÃO CONSIGA ELABORAR UTILIZANDO SOFTWARES BIM? *

Acredito que não

NA SUA ATIVIDADE DE PROJETO VOCÊ CONSEGUE INTEROPERABILIZAR AS ETAPAS DE PROJETOS? *

Sim

Obrigado pela sua ajuda!



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

FORMULÁRIO - PROGRAMAS BIM

PESQUISA DE MERCADO SOFTWARES BIM

NOME *

Gabriel Araújo Rêgo

PROFISSÃO *

Estudante de engenharia civil

EMPRESA OU ENTIDADE DE ENSINO RELACIONADA *

UEMA

TRABALHA NA ÁREA DE PROJETOS *

SIM

NÃO

EXERCE A FUNÇÃO DE PROFESSOR? *

SIM

NÃO

VOCÊ CONSIDERA SEU CONHECIMENTO SOBRE BIM? *

- NENHUM
- BÁSICO
- INTERMEDIÁRIO
- AVANÇADO

VOCÊ SABE IDENTIFICAR UM SOFTWARE QUE TEM MODELAGEM BIM? *

- SIM
- NÃO

CASO SIM, QUAIS AS CARACTERÍSTICAS QUE VOCÊ CONSIDERA QUE OS PROGRAMAS DE MODELAGEM BIM TEM?

Eles têm como principal função evitar sobreposição de projetos e agilizar o trabalho do projetista no que tange quantificar os insumos de determinada obra, evitando assim desperdício de material e prejuízo financeiro

VOCÊ OPERA ALGUM SOFTWARE DE MODELAGEM BIM? *

- SIM
- NÃO

QUAIS DOS SOFTWARES ABAIXO VOCÊ JÁ UTILIZOU OU TEVE ALGUM CONTATO?

- CYPECAD
- REVIT
- AUTOCAD CIVIL 3D
- ARCHICAD
- SOLIBRI MODEL
- OUTROS

QUAL(IS)?

Alto QI elétrico e hidrossanitário

JÁ UTILIZOU ALGUM PROGRAMA DE MODELAGEM BIM PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO NA SUA VIDA PROFISSIONAL OU ACADÊMICA? *

- SIM
- NÃO

CASO JÁ TENHA, QUAIS AS VANTAGENS QUE VOCÊ IDENTIFICOU NA ELABORAÇÃO?

CASO NÃO TENHA, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA PARA UTILIZA-LOS?

Falta de interesse em estudar o software

CASO VOCÊ JÁ UTILIZE, QUAIS AS DIFICULDADES QUE VOCÊ ENCONTRA DURANTE A OPERAÇÃO QUE TENHA TORNADO INVIÁVEL OU DIFICULTOSA A ELABORAÇÃO DE UM PROJETO?

EXISTE ALGUM TIPO DE PROJETO QUE VOCÊ NÃO CONSIGA ELABORAR UTILIZANDO SOFTWARES BIM? *

Arquitetônico

NA SUA ATIVIDADE DE PROJETO VOCÊ CONSEGUE INTEROPERABILIZAR AS ETAPAS DE PROJETOS? *

Sim

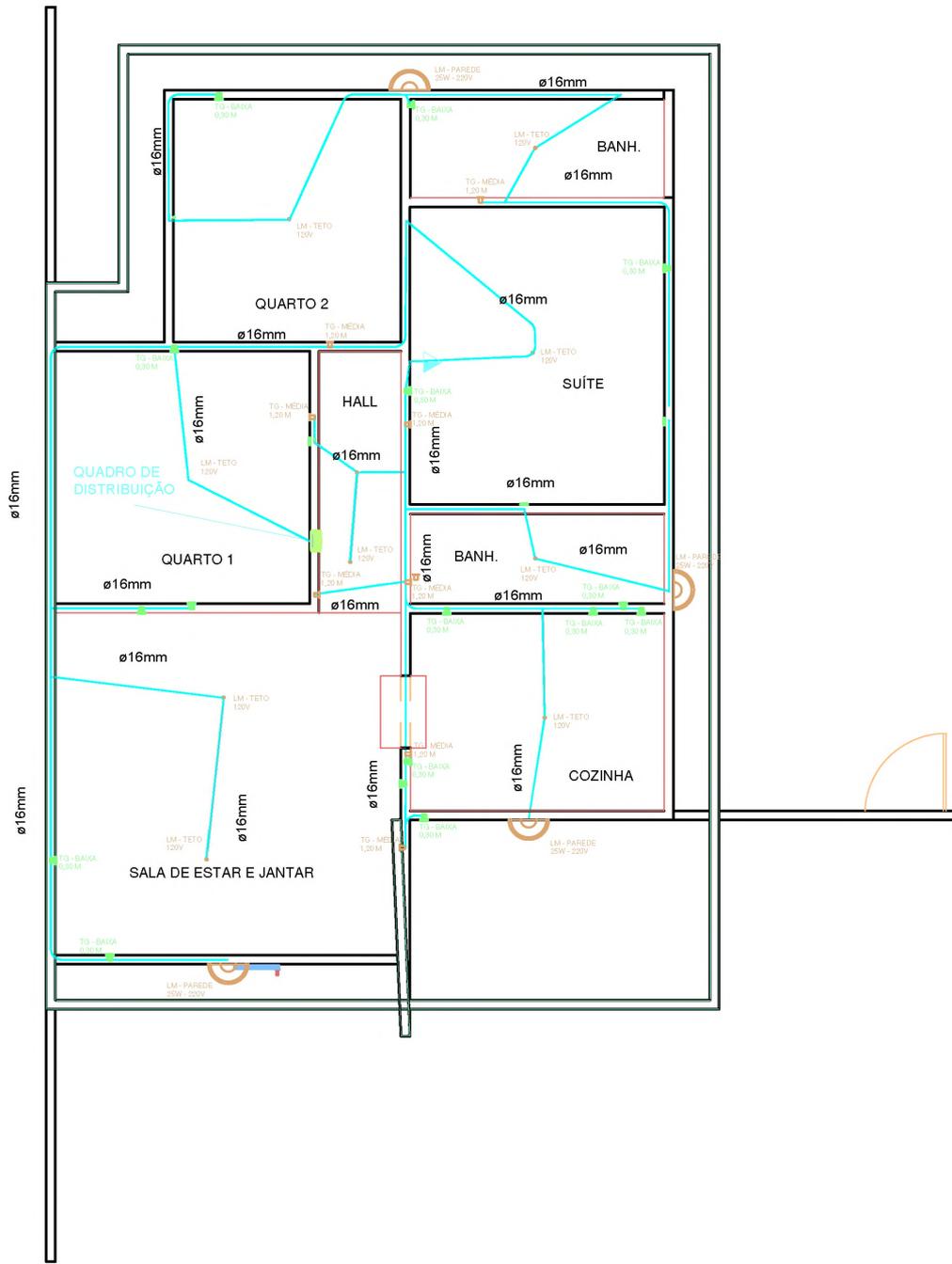
Obrigado pela sua ajuda!



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B - PROJETO ELÉTRICO (PRIME ARAÇAGY) EM BIM.



1 **Elétrico**
 ESCALA 1 : 75

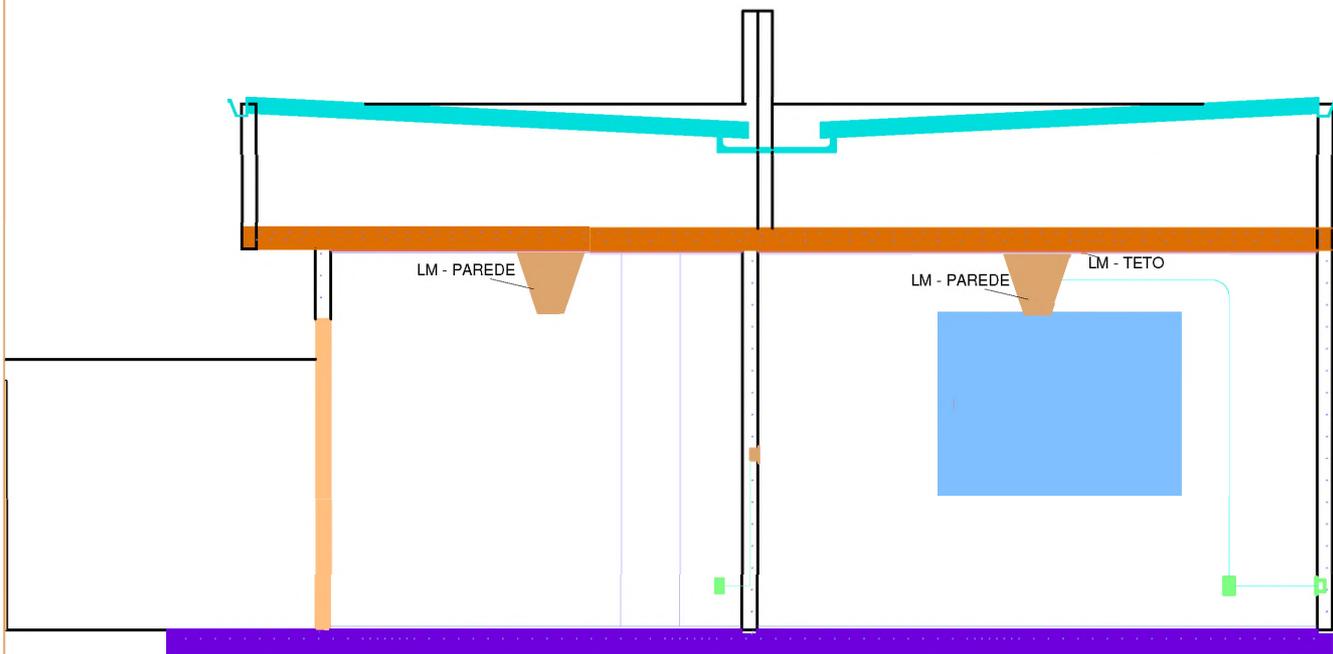
TÍTULO: PRIME ARAÇAGY			
DISCRIM.: PLANTA BAIXA - ELÉTRICO			
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO E ARTHUR MARCONDES CÂMARA MINEIRO			
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 21/11/2018	ESCALA: 1 : 75



**UNIVERSIDADE
 ESTADUAL DO
 MARANHÃO**

Nº DE PRANCHAS:

01/02



1 Corte Elétrico
SEM ESCALA

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY			
DISCRIM.: CORTE - ELÉTRICO			
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR			
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO E ARTHUR MARCONDES CÂMARA MINEIRO			
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 21/11/2018	ESCALA: INDICADA



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

Nº DE PRANCHAS:

02/02

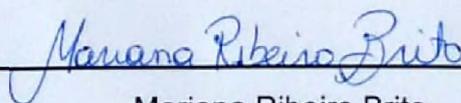
ANEXO 1 – TERMOS DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, Mariana Ribeiro Brito, inscrito(a) no CPF\MF sob número CPF 053.352.383-48, Engenheira Civil, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e\ou depoimento, AUTORIZO, através do presente termo, o pesquisador Arthur Marcondes Câmara Mineiro inscrito no CPF\MF sob número 958.467.193-68 do projeto de pesquisa intitulado "Processo de transição da elaboração de projetos no AutoCad e programas suporte para modelagem BIM" a realizar estudo, edição e uso dos projetos Arquitetônicos e Complementares desenvolvidos por mim para comparativo na pesquisa.

São Luis, 19 de novembro de 2018

Arthur Marcondes Câmara Mineiro
Pesquisador responsável pelo projeto



Mariana Ribeiro Brito
Engenheira Civil

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, Clayton Carvalho Silva, inscrito(a) no CPF\MF sob número CPF 438.328.023-20 de cédula de identidade R.G. nº 1211318, representante legal da empresa R2FC ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA, inscrita sob CNPJ 05.574.809\0001-40, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e/ou depoimento, AUTORIZO, através do presente termo, o pesquisador Arthur Marcondes Câmara Mineiro inscrito no CPF\MF sob número 958.467.193-68 do projeto de pesquisa intitulado "Processo de transição da elaboração de projetos no AutoCad e programas suporte para modelagem BIM" a realizar estudo e uso dos projetos Arquitetônicos e Complementares desenvolvidos pela empresa para comparativo na pesquisa.

São Luis, 13 de novembro de 2018

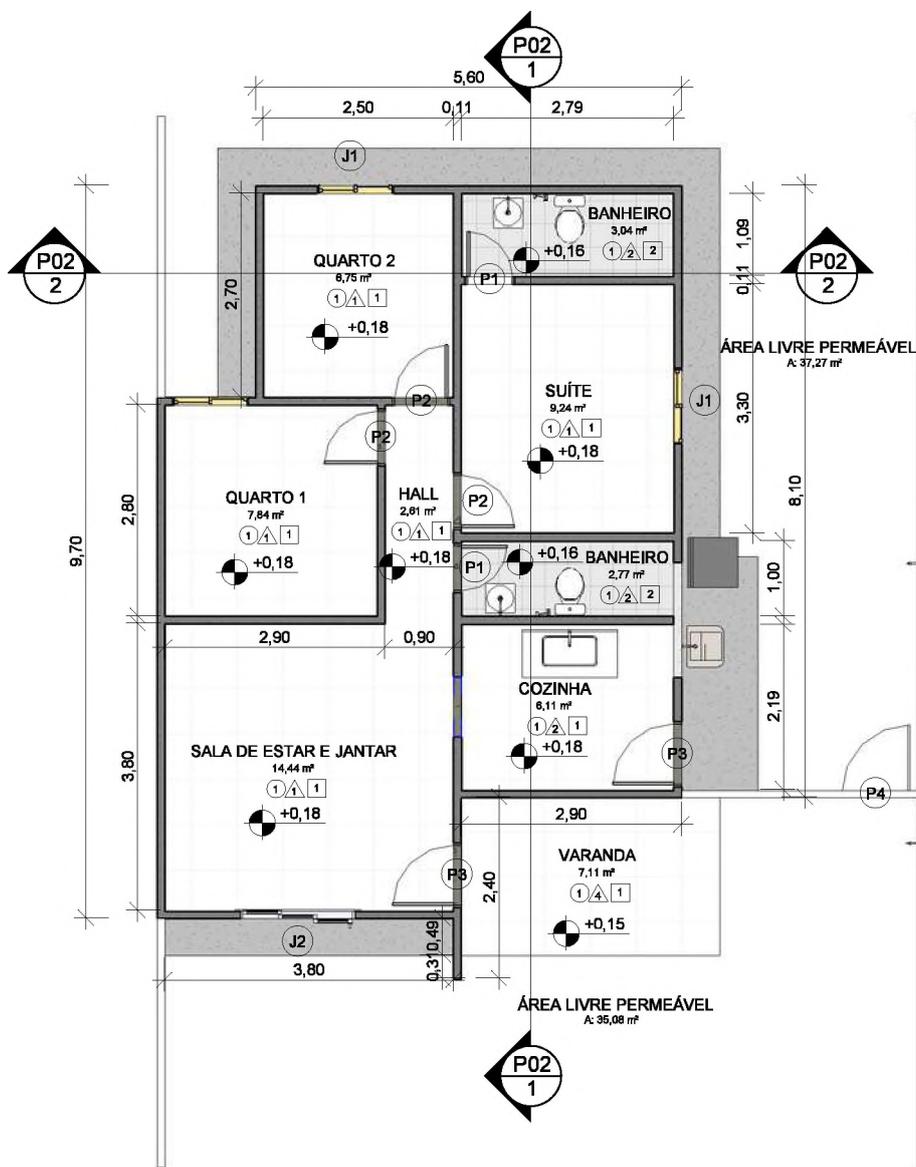
Arthur Marcondes Câmara Mineiro

Arthur Marcondes Câmara Mineiro
Pesquisador responsável pelo projeto

Clayton Carvalho Silva

Clayton Carvalho Silva
Representante da empresa

ANEXO 2- PROJETO PRIME ARAÇAGY EM AUTOCAD E BIM.



1 PLANTA BAIXA
 ESCALA 1 : 100

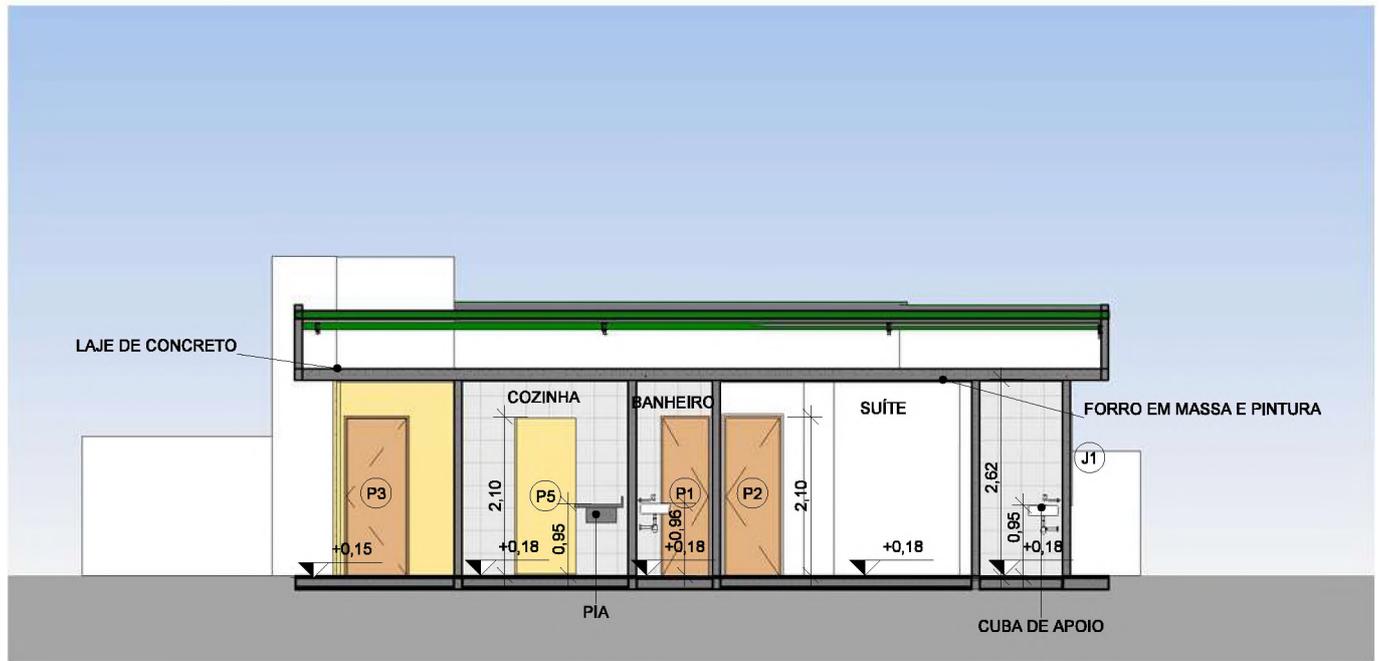
QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

TIPO	QT	LARGURA	ALTURA	DESCRIÇÃO
B1	3	0,60	0,40	JANELA BASCULANTE EM ALUMÍNIO E VIDRO
J1	3	1,00	1,10	JANELA DE CORRER EM ALUMÍNIO E VIDRO
J2	1	1,50	1,10	JANELA DE CORRER EM ALUMÍNIO E VIDRO

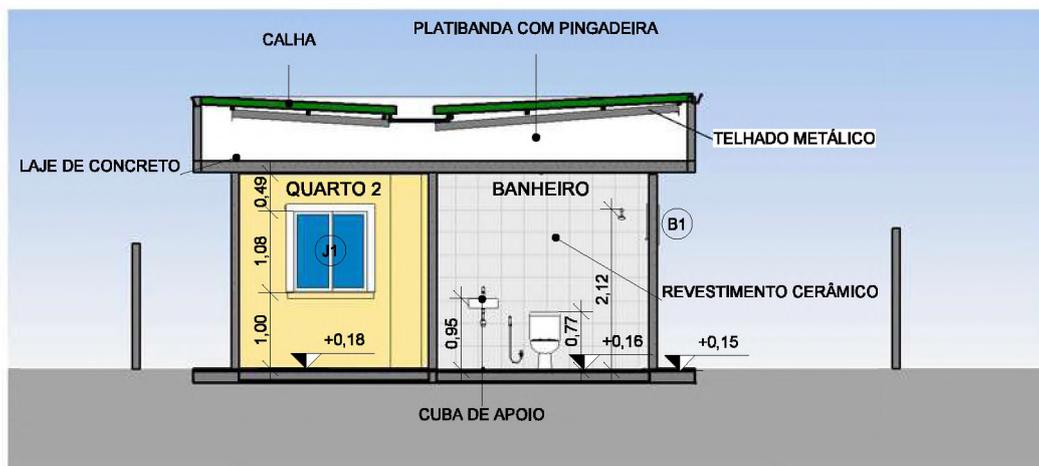
QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

TIPO	QT	LARGURA	ALTURA	DESCRIÇÃO
P1	2	0,60	2,10	PORTA DE ABRIR - 1 FOLHA - ALUMÍNIO E VIDRO
P2	3	0,70	2,10	PORTA DE ABRIR - 1 FOLHA - ALUMÍNIO E VIDRO
P3	2	0,80	2,10	PORTA DE ABRIR - 1 FOLHA - ALUMÍNIO E VIDRO
P4	1	0,90	1,70	PORTÃO DE ABRIR DE CHAPA CURVA - ALUMÍNIO

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: PLANTA BAIXA TÉRREO				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITUIA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS: 01/10
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA: 1 : 100	

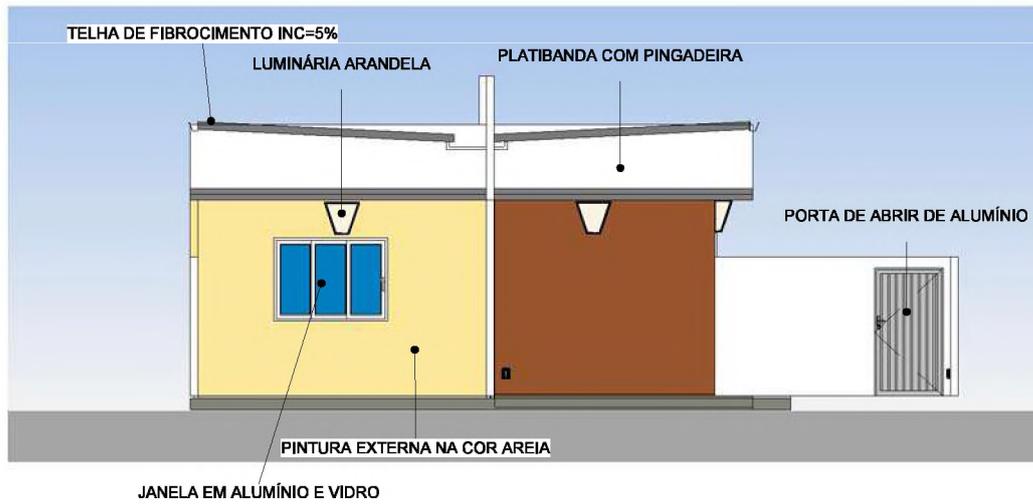


1 **CORTE 1**
ESCALA 1 : 100



2 **CORTE 2**
ESCALA 1 : 100

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: CORTES 1 E 2				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA: 1 : 100	02/10



1 **FACHADA SUL**
ESCALA 1 : 100



2 **FACHADA LESTE**
ESCALA 1 : 100

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: FACHADAS				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA: 1 : 100	03/10

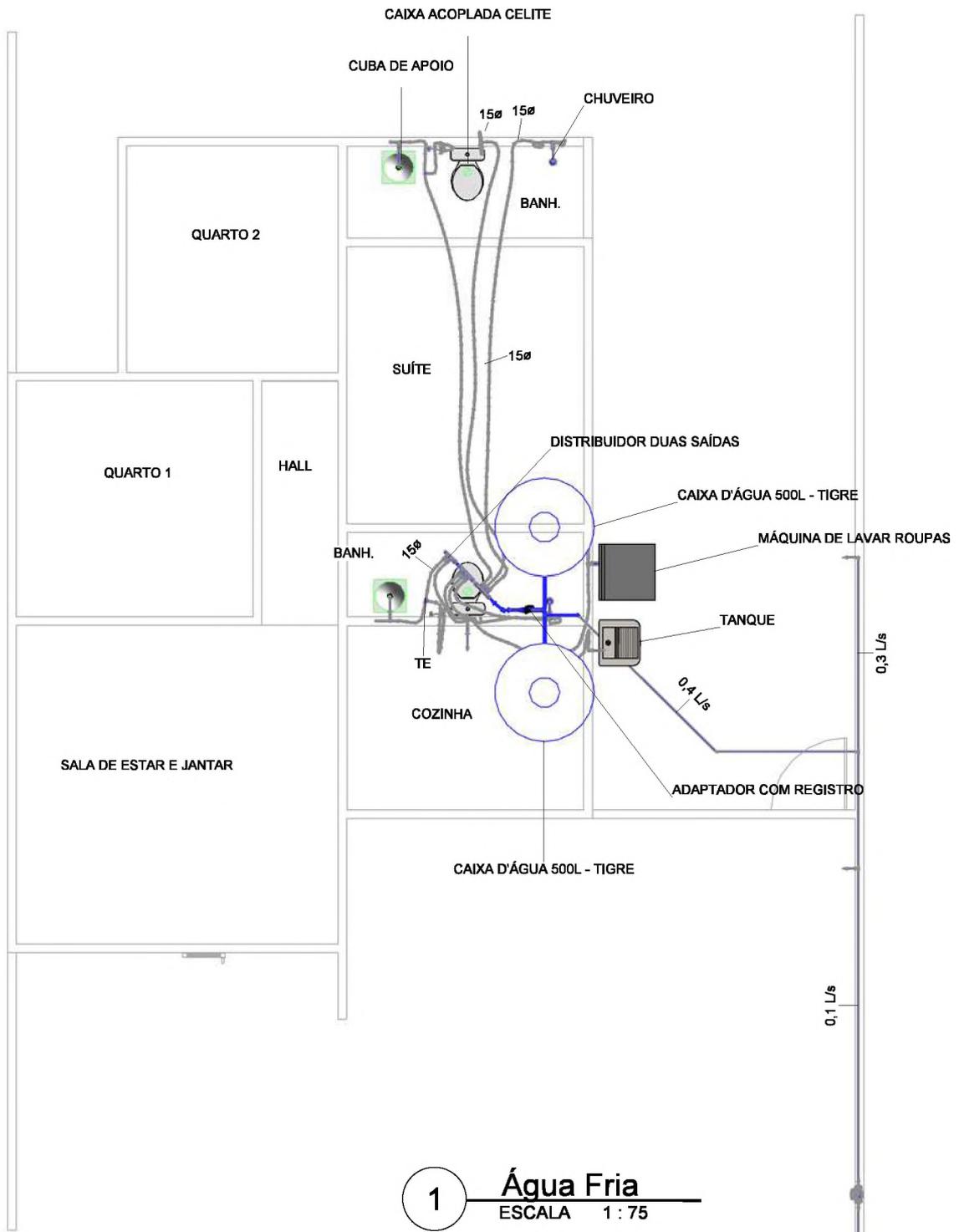


1 **VISTA 3D**
ESCALA



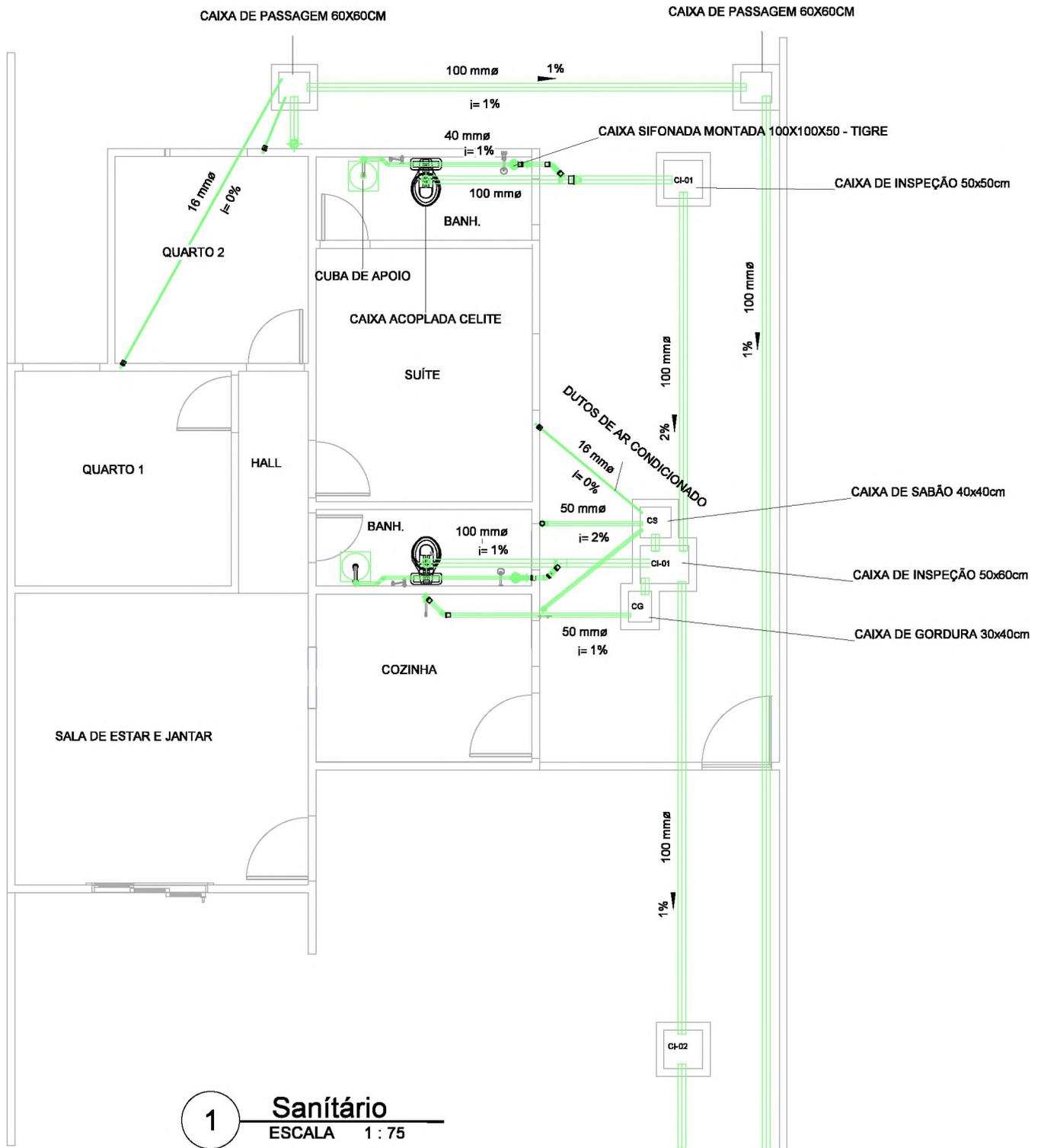
2 **RENDERIZAÇÃO**
ESCALA 1 : 1

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: 3D				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS: 04/10
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA: 1 : 1	



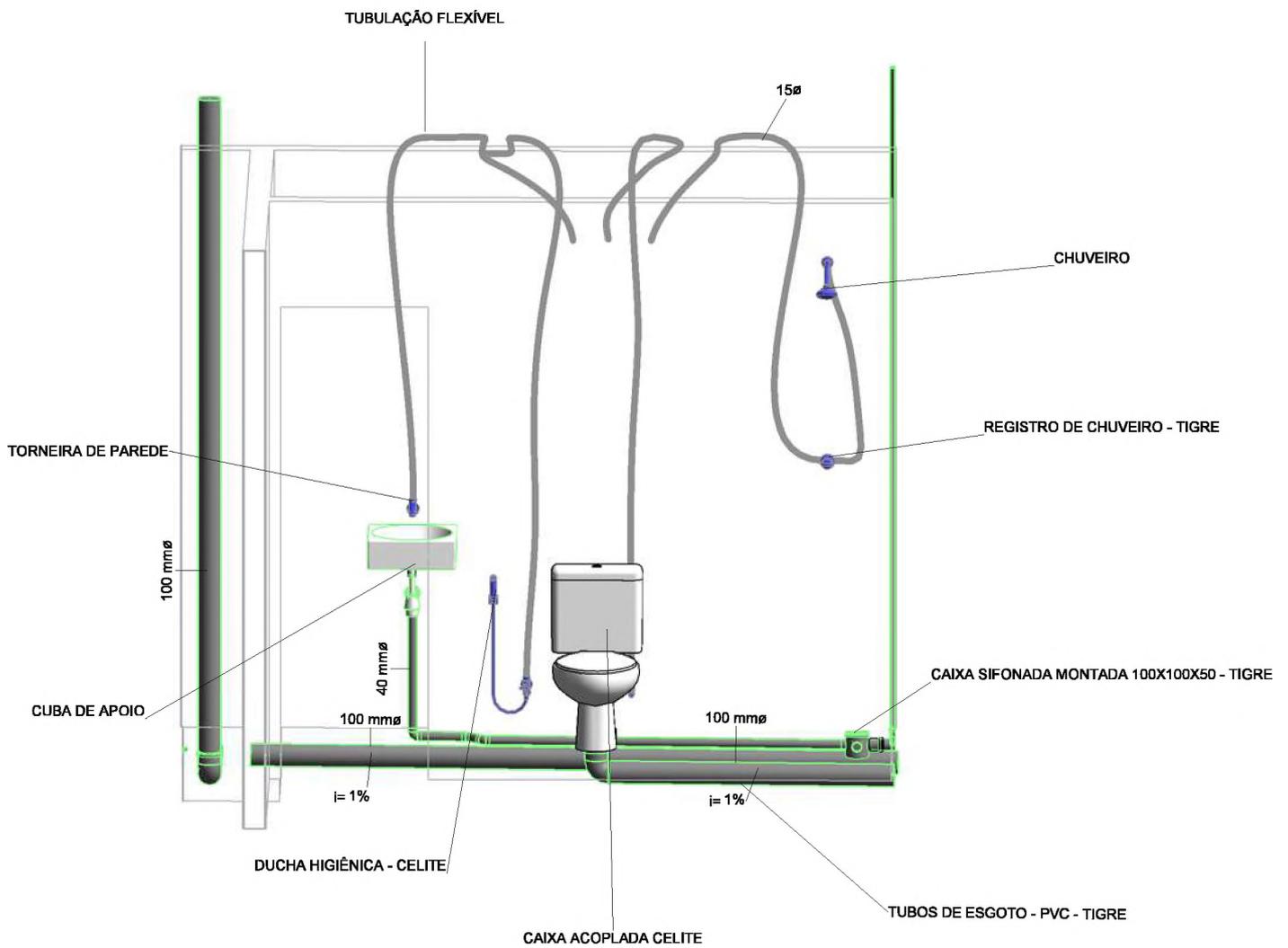
1 **Água Fria**
 ESCALA 1 : 75

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: PLANTA BAIXA - ÁGUA FRIA				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA: 1 : 75	05/10



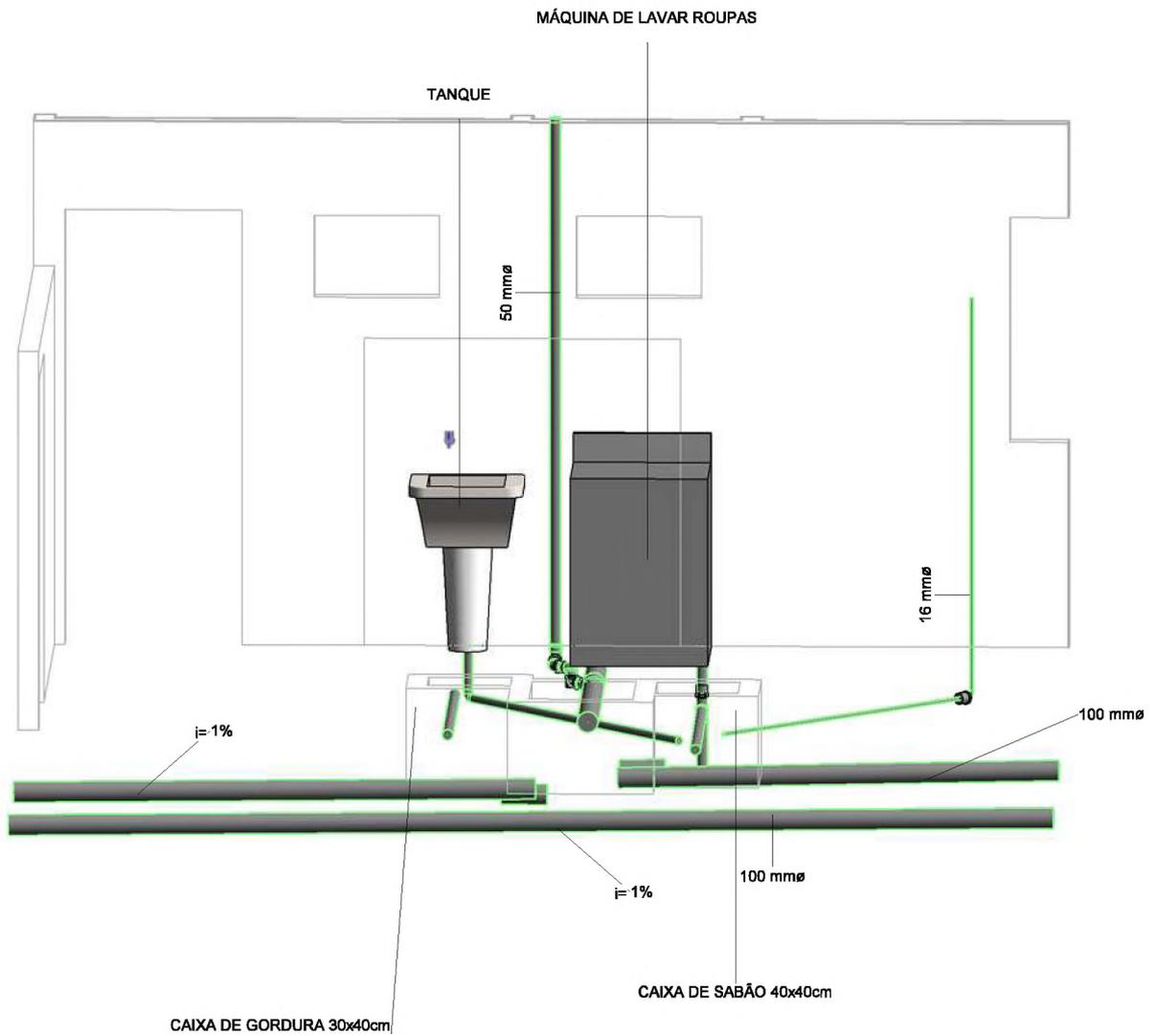
1 **Sanitário**
 ESCALA 1 : 75

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: PLANTA BAIXA - SANITÁRIO				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA: 1 : 75	06/10



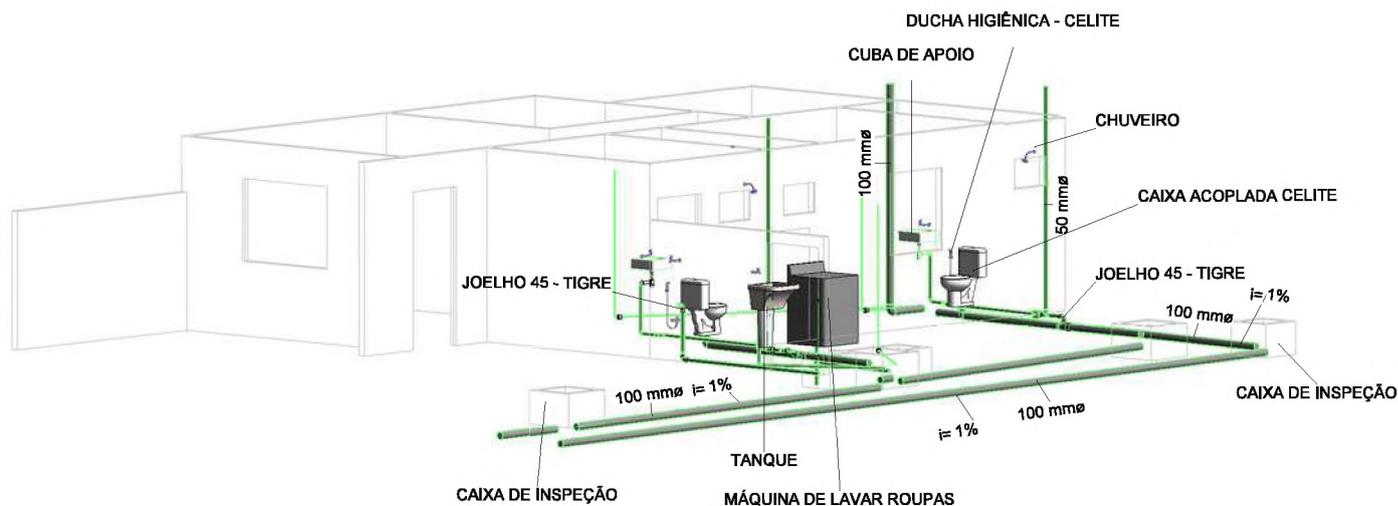
1 **Corte - Banheiro**
ESCALA

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: CORTE - BANHEIRO				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA:	07/10

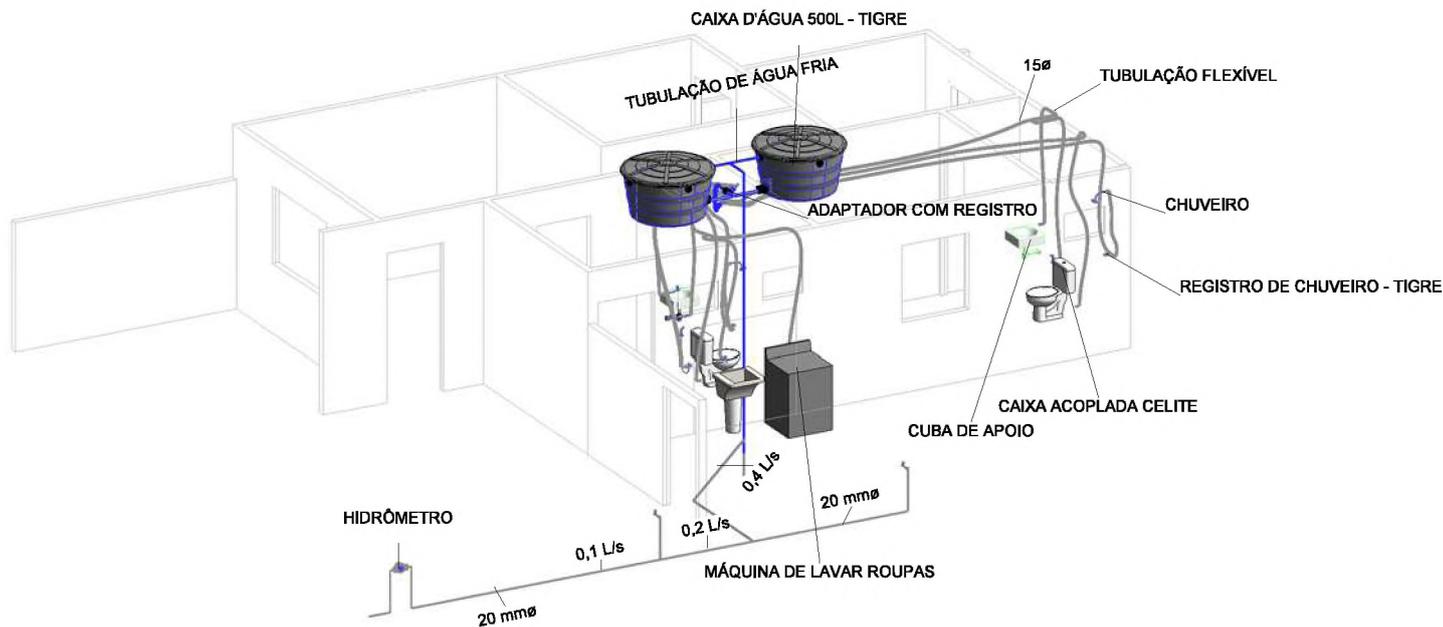


1 **Corte - Lavanderia**
ESCALA

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: CORTE - LAVANDERIA				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA:	08/10

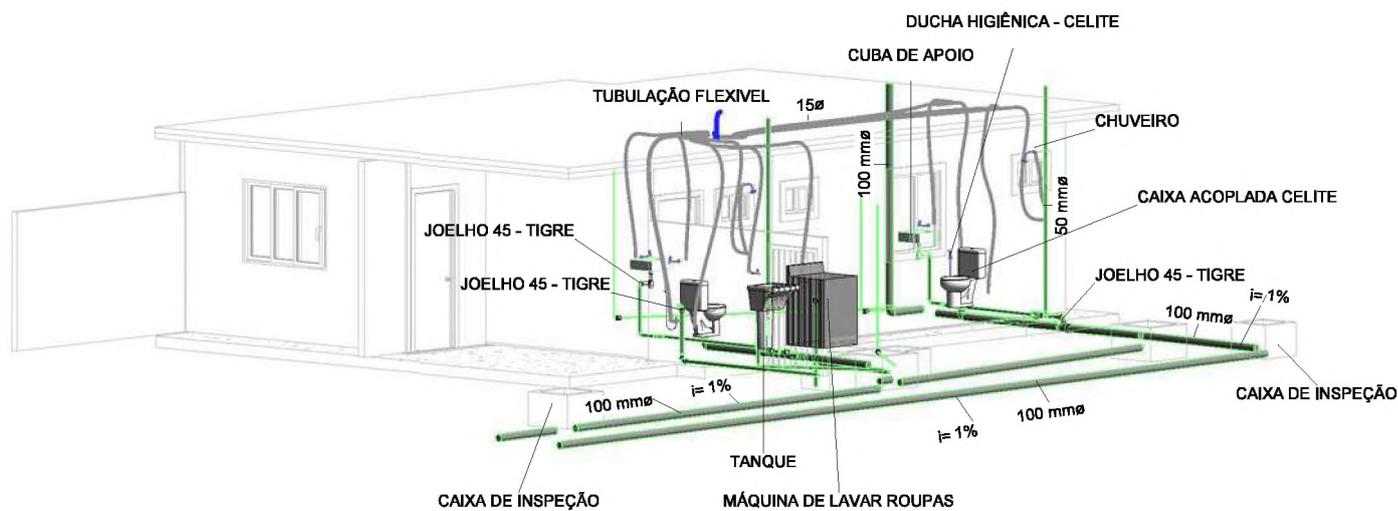


1 Detalhamento - Sanitário
ESCALA



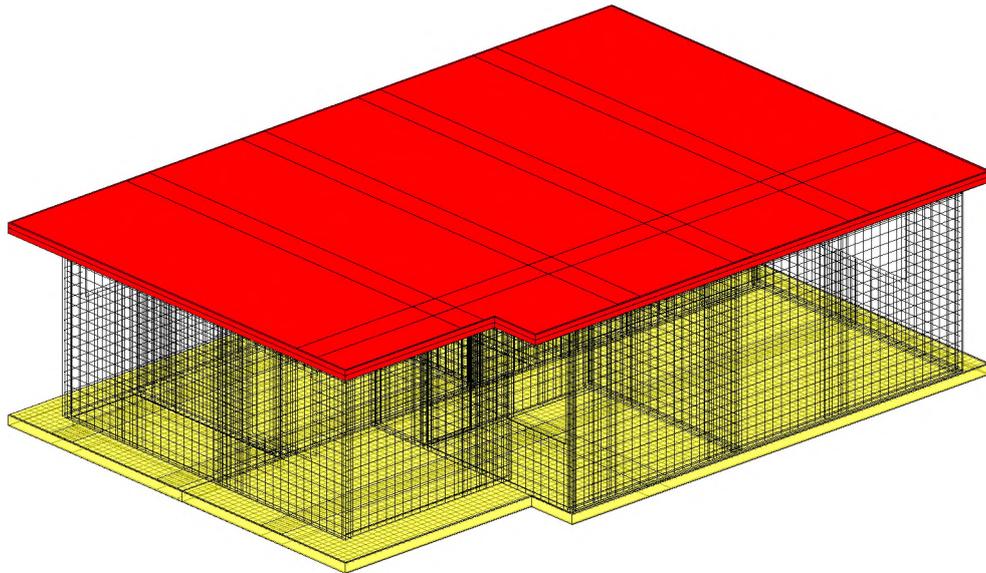
2 Detalhamento - Água Fria
ESCALA

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: DETALHAMENTO				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA:	09/10

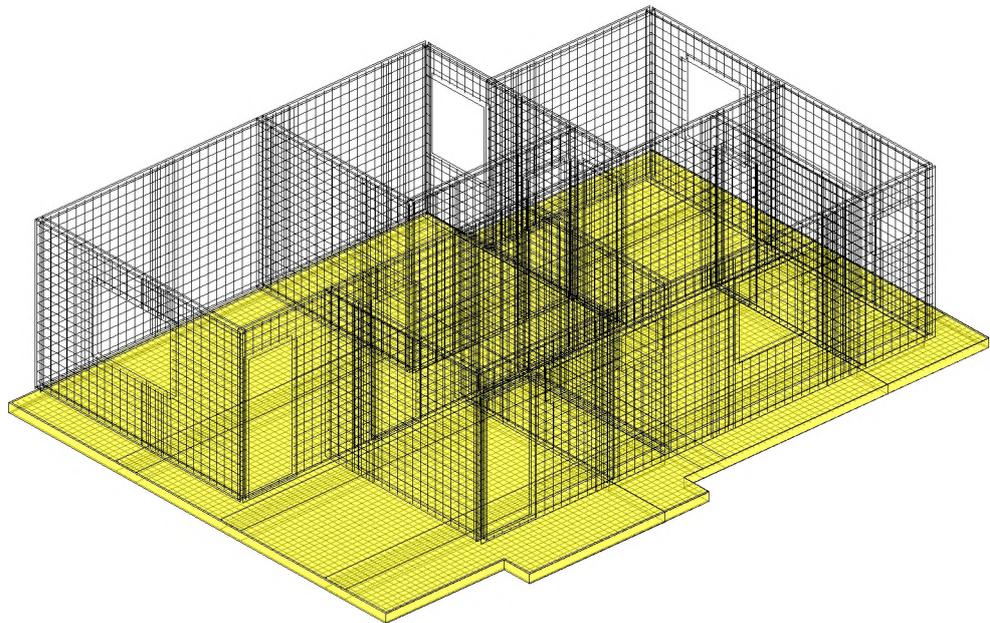


1 **Detalhamento Geral**
ESCALA

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: DETALHAMENTO GERAL				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA:	10/10

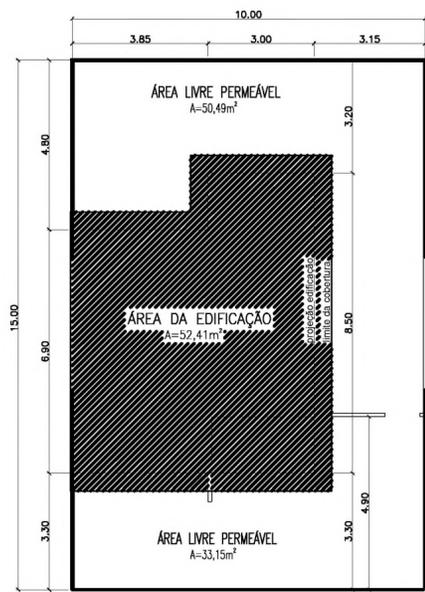


1 **3D - Estrutural com Laje**
ESCALA

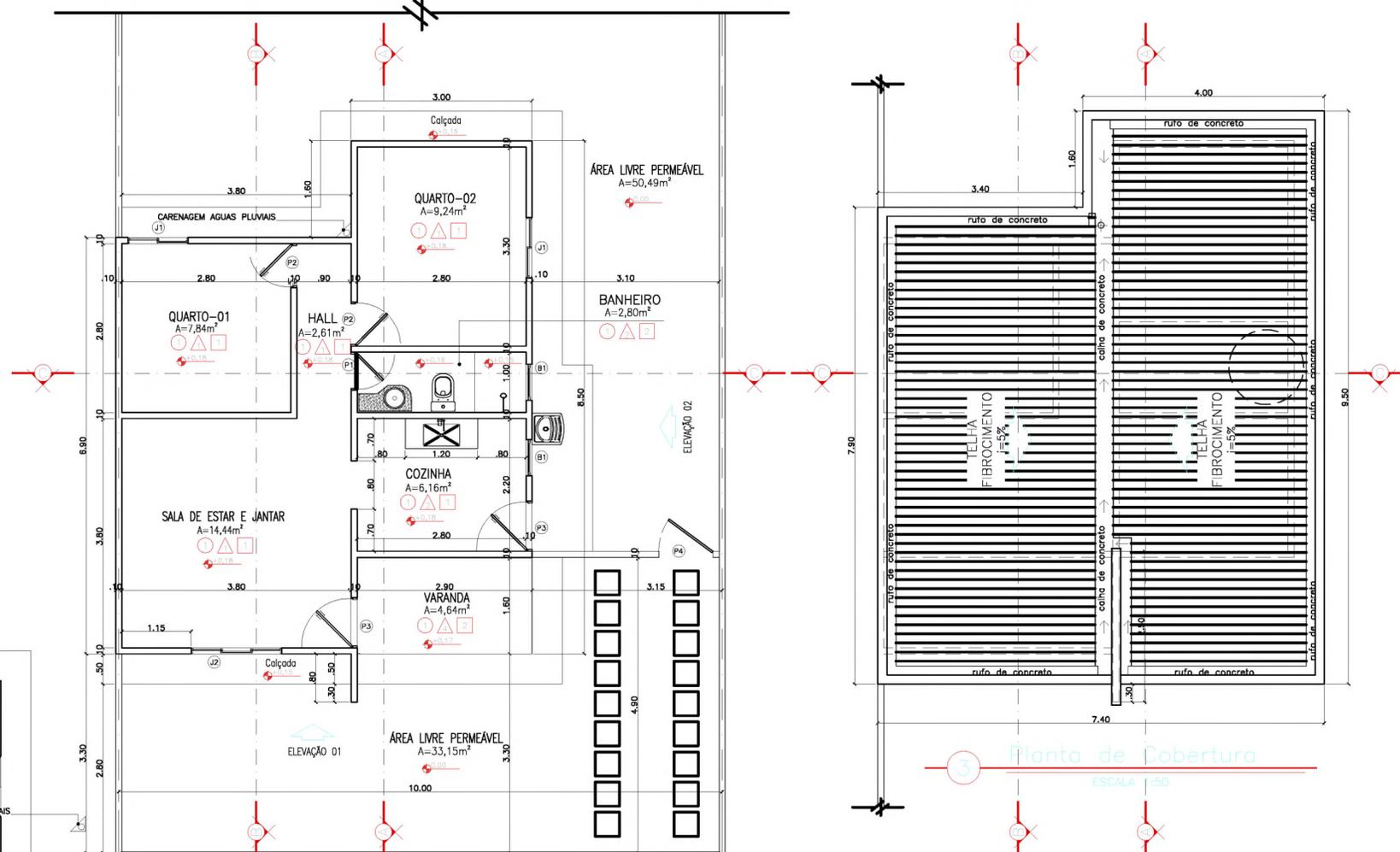


2 **3D - Estrutural**
ESCALA

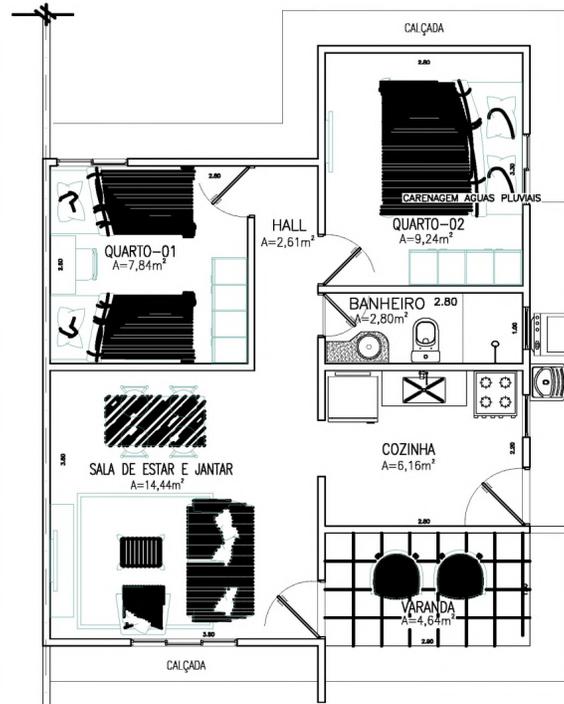
TÍTULO: PRIME ARAÇAGY				 UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
DISCRIM.: ESTRUTURAL				
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITIUA, S/N, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR				
RESP. TÉCNICO: MARIANA RIBEIRO BRITO				Nº DE PRANCHAS:
A. TERRENO: 150,00 m²	A. CONST.: 63,20 m²	DATA: 09/06/2018	ESCALA:	01/01



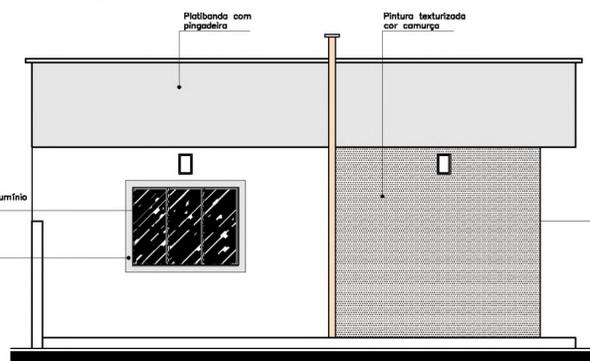
1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:100



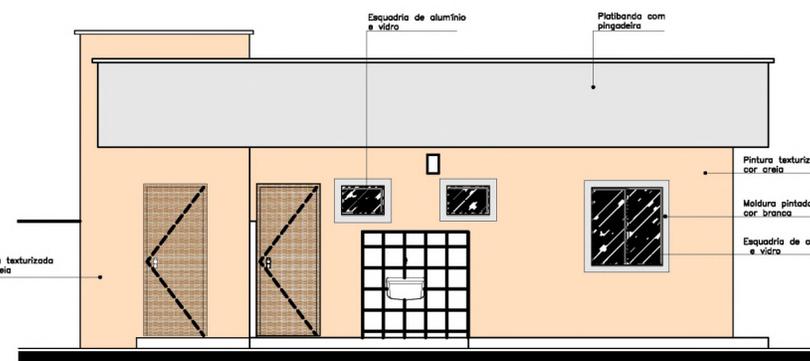
2 PLANTA BAIXA - 02 Quartos
ESCALA 1:50



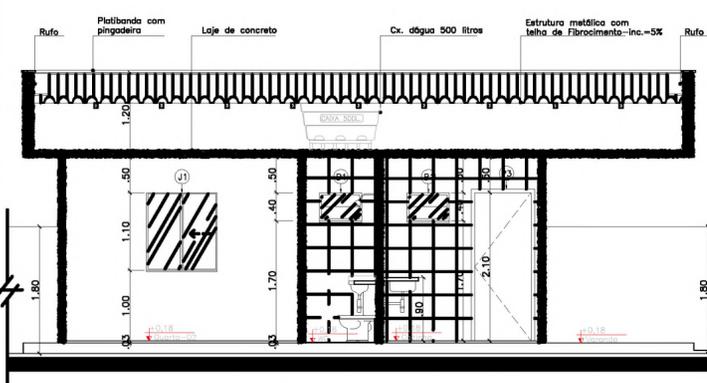
4 PLANTA BAIXA - LAYOUT
ESCALA 1:50



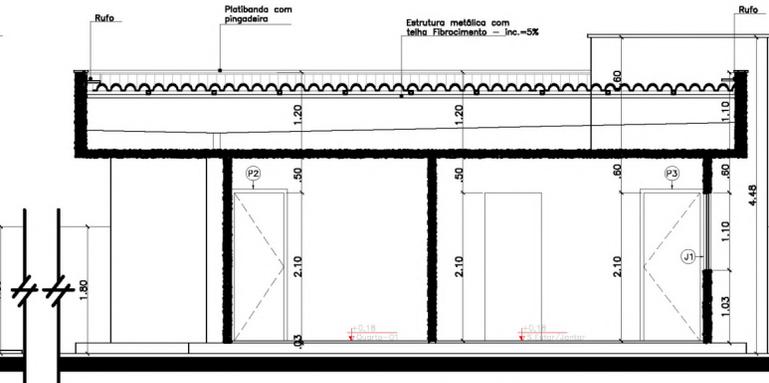
5 ELEVÇÃO 01
ESCALA 1:50



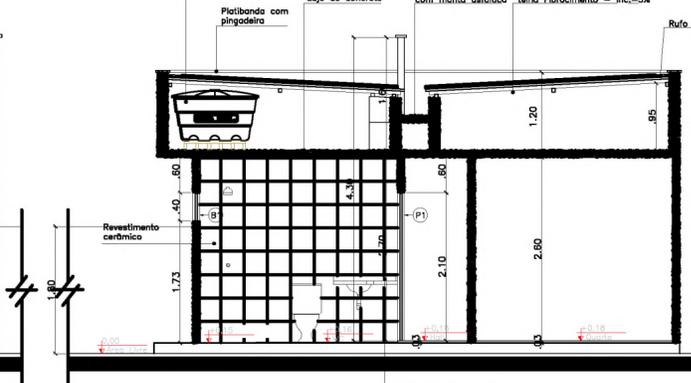
6 ELEVÇÃO 02
ESCALA 1:50



7 CORTE AA
ESCALA 1:50



8 CORTE BB
ESCALA 1:50



9 CORTE CC
ESCALA 1:50

QUADRO DE ESQUADRIAS				
JANELAS				
Nº	Dimensões(m)	Tipo	Peitoril(m)	Quant.
J1	1.00 x 1.10	Esquadria em Alumínio e vidro - correr	1.00	02
J2	1.50 x 1.10	Esquadria em Alumínio e vidro - correr	1.00	01
B1	0.60 x 0.40	Esquadria em Alumínio e vidro - basculante	1.70	02

PORTAS			
Nº	Dimensões(m)	Tipo	Quantidade
P1	0.60x2.10	Porta Pronta de Madeira para Área Interna c/ acabamento envernizado	01
P2	0.70x2.10	Porta Pronta de Madeira para Área Interna c/ acabamento envernizado	02
P3	0.80x2.10	Porta Pronta de Madeira para Área externa c/ acabamento envernizado	02
P4	0.90x1.70	Portão de Alumínio cor natural, Abrir	01

ESPECIFICAÇÕES

- - PISO
- 1 - Piso porcelanato, PEI 4
- 2 - Piso cerâmico
- △ - PAREDE
- 1 - Emassada + Pintura PVA
- 2 - Revestimento cerâmico
- 3 - Revestimento cerâmico até h=1.50, e complemento pintura texturizada
- 4 - Selador + Pintura Texturizada
- - TETO
- 1 - Laje de Concreto com pintura texturizada

LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS

- Bacia Sanitária de Louça com Caixa de Descarga Acoplada
- Bancada em Granito com Cuba
- Soleiras e filetes em Granito e Rodapé em poliestireno 7cm
- Torneira, Reg. Pressão, Reg.Gaveta-Metal Comum
- Pia da Cozinha- bancada em aço inox
- Tanque em Mármore Sintético
- Sifões, Válvulas, Engates - PVC Comum

Área construída da habitação: 52,41m²
Área Útil da habitação: 47,73m²

obs: Níveis utilizados em planta são para efeito de projeto

Nº	DIA	MES	ANO	DES	CONF	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
02	17	03	17	VB	RD	Janela da frente centralizada
01	31	10	16	VB	RD	Mudança na plafundo que sera de alvenaria de tijolo cerâmico
00	21	08	14	AS	SP	Emissão inicial

PROJETO ARQUITETÔNICO

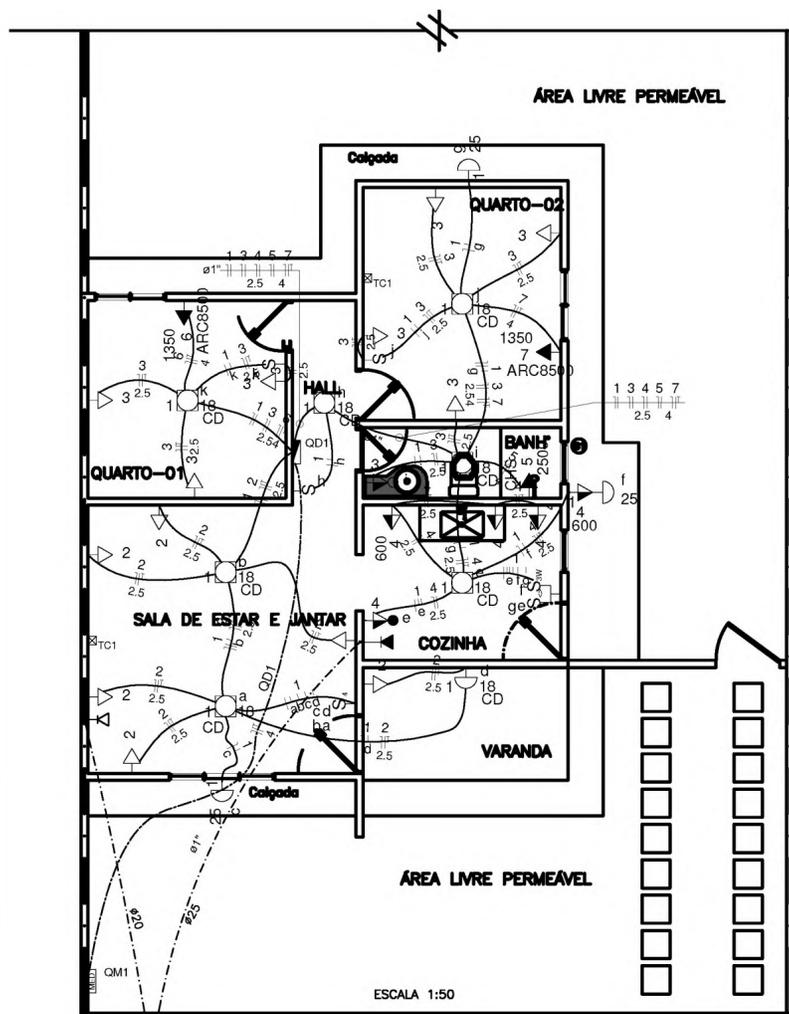
PRIME ARAÇAGY I

PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES	DATA: MARÇO/2017
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, 23, MIRITUA, MUNICÍPIO DE JOSÉ DE RIBAMAR - MA	ESCALA: 1:50

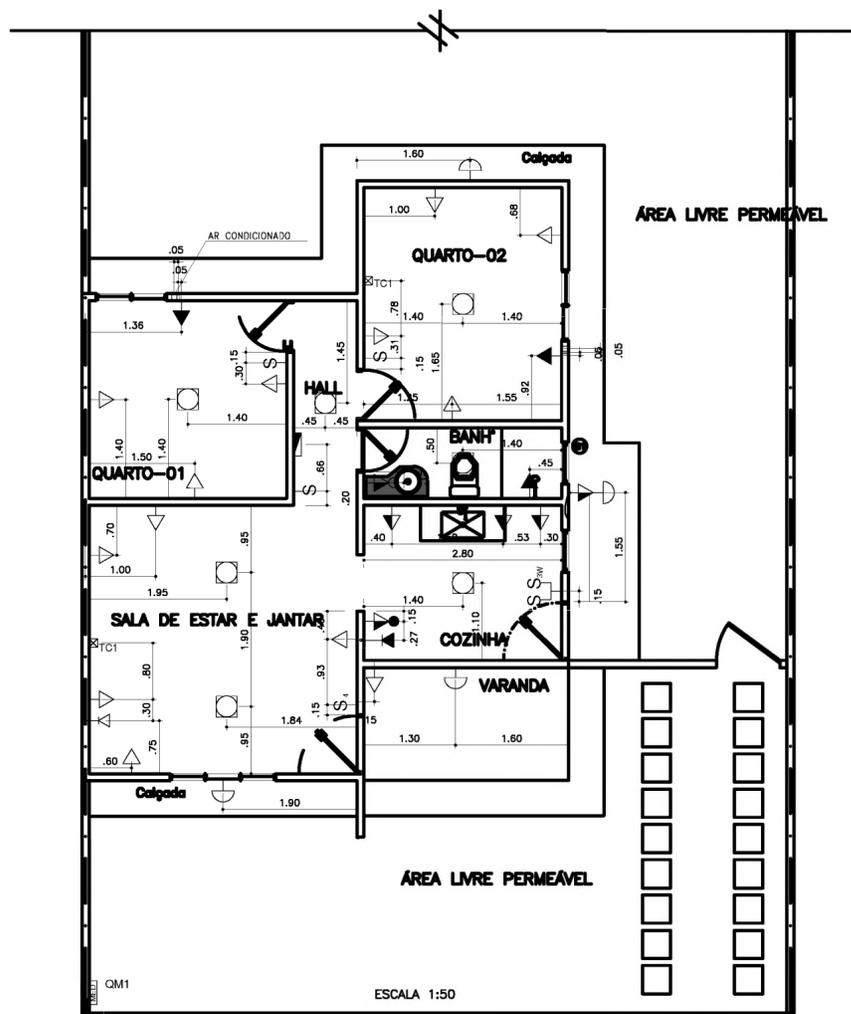
- PRONOME: - HABITAÇÃO - PLANTA DE SITUAÇÃO - PLANTA BAIXA / COBERTURA - LAYOUT / CORTE / ELEVÇÕES

	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	REVISÃO Nº:
	LANA HELENA P SILVA ARQUITETA CAU Nº80382-3	02
ÁREA DO TERRENO: 150,00 m²	ÁREA CONSTRUÍDA: 52,41 m²	ESCALA: 1:50

PA 03/07



2 P.BAIXA - 02 Quartos

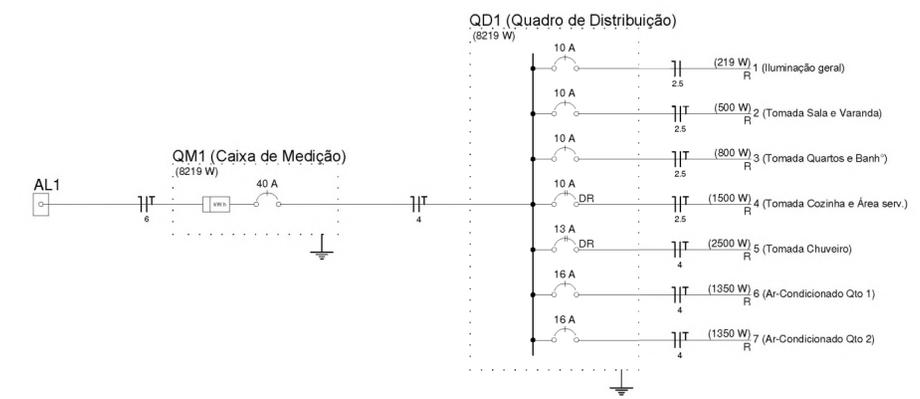


ESCALA 1:50

Lista de Materiais

Acessórios p/ eletrodutos	
Bucha para eletroduto 3/4"	2 pc
Caixa PVC 4x2"	25 pc
Caixa PVC octogonal 3x3"	11 pc
Curva 90° PVC longa rosca 3/4"	1 pc
Luva PVC encaixe 1"	3 pc
Luva PVC rosca 3/4"	1 pc
Acessórios uso geral	
Bucha de nylon 5/8	11 pc
Parafuso fenda galvan. cab. panela 4,2x32mm autoatarrachante	11 pc
Cabo Unipolar (cobre)	
Isol. PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	
1,5 mm² - Azul claro	28.00 m
1,5 mm² - Preto	63.20 m
1,5 mm² - Vermelho	38.30 m
2,5 mm² - Azul claro	87.90 m
2,5 mm² - Verde-amarelo	67.60 m
2,5 mm² - Vermelho	87.90 m
4 mm² - Azul claro	31.80 m
4 mm² - Verde-amarelo	27.30 m
4 mm² - Vermelho	31.80 m
6 mm² - Azul claro	2.00 m
6 mm² - Verde-amarelo	2.00 m
6 mm² - Vermelho	2.00 m
Dispositivo Elétrico - embutido	
Placa 2x4"	1 pc
Placa cega	1 pc
Placa p/ 1 função	18 pc
Placa p/ 1 função retangular	3 pc
Placa p/ 2 funções	2 pc
Placa p/ 3 funções retangulares	1 pc
Placa 4x4"	2 pc
Interruptor 2 teclas simples	2 pc
Sr placa	1 pc
Interruptor 1 tecla paralela e tomada hexagonal (NBR14136)	1 pc
Interruptor 1 tecla simples	3 pc
Interruptor 1 tecla simples e tomada hexagonal (NBR14136)	1 pc
Interruptor 3 teclas - 2 simples e paralela	1 pc
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	16 pc
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 20A	2 pc
Dispositivo de Proteção	
Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN 10 A	3 pc
16 A	2 pc
40 A	1 pc
Disjuntor bipolar DR (fase/neutral - In 30mA) - DIN 10 A	1 pc
13 A	1 pc

Eletroduto PVC encaixe reforçado	
Braçadeira PVC encaixe 1"	10 pc
3/4"	1 pc
Eletroduto, vara 3,0m 3/4"	10.60 m
3/4"	2.00 m
Eletroduto PVC flexível reforçado	
Eletroduto leve 1"	4.50 m
3/4"	99.80 m
Eletroduto PVC rosca reforçado	
Eletroduto, vara 3,0m 3/4"	1.00 m
Eletroduto metálico rígido reforçado	
Eletroduto de aço zincado 3/4" x 2400mm	1 pc
Luminária e acessórios	
Arandela 25 W	3 pc
Plafonier 4"	3 pc
Reator eletromagnético p/ fluorescente compacta 1x13 W	8 pc
Soquete base E 27 base G 24	3 pc
Spot 1 compacta	8 pc
Lâmpada Incandescente	
Luzo geral 25 W	3 pc
Lâmpada fluorescente	
Compacta reator não integrado - dupla 18 W	8 pc
Material p/ entrada serviço	
Alça perfurada	
Para cabo multiplexado	2 pc
Arruela p/ eletroduto 3/4"	2 pc
Conector de aterramento Tipo U	1 pc
Haste de aterramento aço/cobre 16 x 2400mm	1 pc
Olhal aço zincado P/ Chumbar na parede	1 pc
Quadro de medição - CEMAR	
Caixa de medição e proteção Monofásica	1 pc
Quadro distrib. plástico - embutir	
Sem barramento - DIN (Ref. Comar) Cap. 8 disj. unipol.	1 pc



Legenda

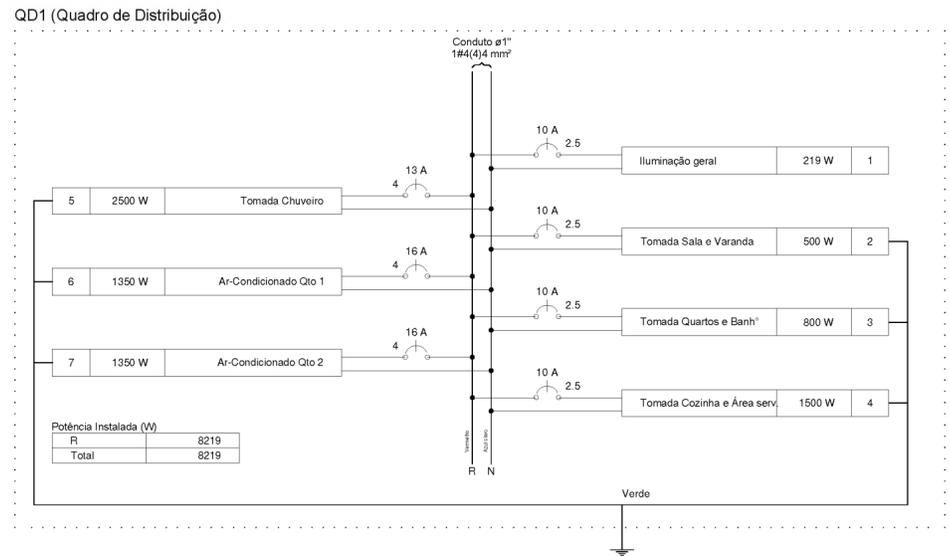
- 1 tecla paralelo & 1 tomada - 1,10m do piso
- 1 tecla simples & 1 tomada - 1,10m do piso
- Caixa de medição e proteção metálica
- Entrada de serviço aérea
- Interruptor 2 simples e 1 paralelo - 1,10m do piso
- Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
- Interruptor simples 4 teclas - 1,10m do piso
- Luminária p/ fluor. compacta dupla - sobreto
- Luminária p/ lâmp. incand. comum - parede
- Ponto 2P+T a 2,20m do piso
- Quadro de distribuição - embutir a 1,50m do piso
- Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 0,30m do piso
- Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 10 A a 1,10m do piso
- Tomada hexagonal (NBR 14136) - 2P+T 20 A a 2,20m do piso
- Ponto p/ Telefone 4"x2".
- Ponto p/ Interfone 4"x2".
- Tubulação embutida no Piso.
- Tubulação embutida no Teto/Forno.
- Tubulação de Telefone/interfone
- Ponto p/ antena de TV c/ Tampa cega a 0,30m do piso.

Quadro de Cargas (QD1)

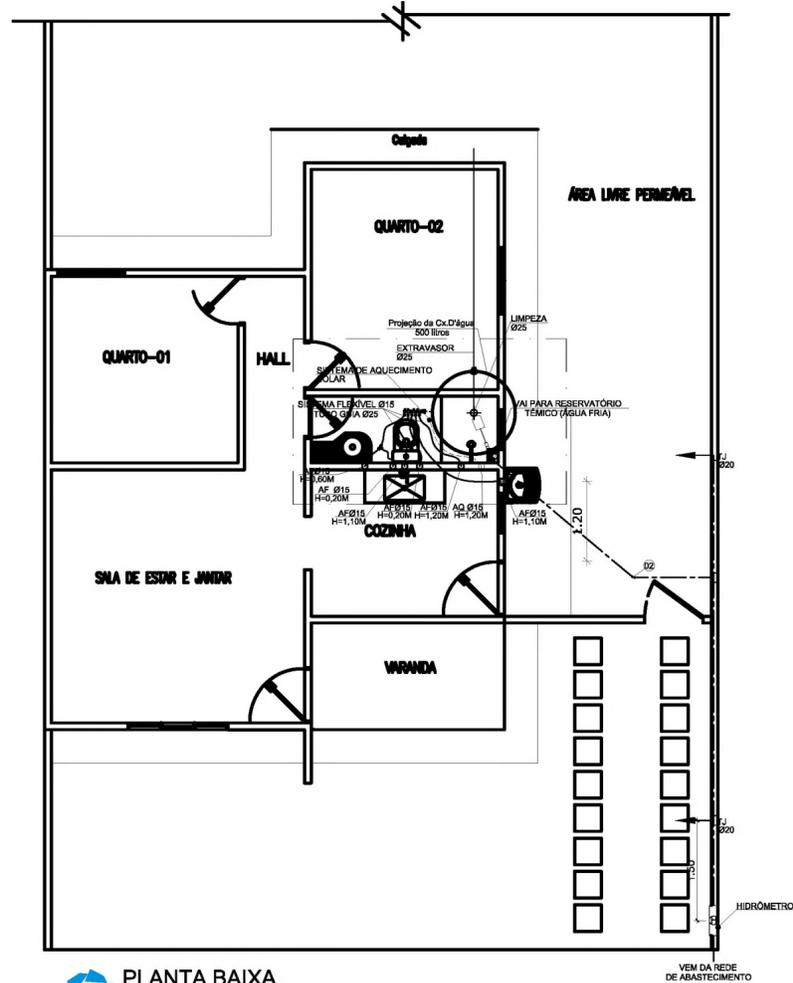
Circuito	Descrição	Esquema	V (V)	Iluminação (W)	Tomadas (W)	Pot. total (W)	Seção (mm²)	Disj (A)	
1	Iluminação geral	F+N	220 V	18	25	100	600	1350	2500
2	Tomada Sala e Varanda	F+N+T	220 V			6			
3	Tomada Quartos e Banh*	F+N+T	220 V			8			
4	Tomada Cozinha e Área serv.	F+N+T	220 V			3	2		
5	Tomada Chuveiro	F+N+T	220 V					1	
6	Ar-Condicionado Qto 1	F+N+T	220 V						1
7	Ar-Condicionado Qto 2	F+N+T	220 V						1
TOTAL				8	3	17	2	2	1

Quadro de Cargas (QM1)

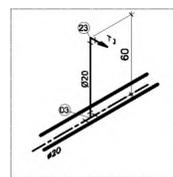
Circuito	Descrição	Esquema	V (V)	Pot. total (W)	Seção (mm²)	Disj (A)
QD1	Quadro de Distribuição	F+N+T	220 V	8219	4	40.0
TOTAL				8219		



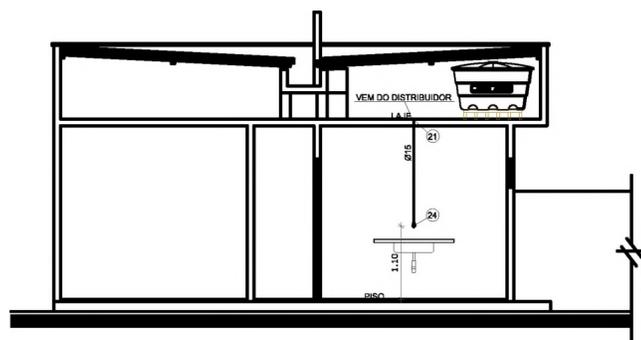
PROJETO ELÉTRICO	
PRIME ARAÇAGY I e II	
PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES	DATA: MARÇO/2017
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DE ARAÇAGY, 23, MIRITUBA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA	ESCALA: 1:50
PRONCHA: - PLANTA BAIXA (2 QUARTOS) - DIAGRAMAS	- QUADROS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: CLAYTON CARVALHO SILVA ENF. CIVIL - CREA Nº 1105481190	REVISÃO Nº: 01
ÁREA DO TERRENO: -	ÁREA CONSTRUÍDA: -
ESC. PLOTAGEM: 1:000:50	PE 01/03



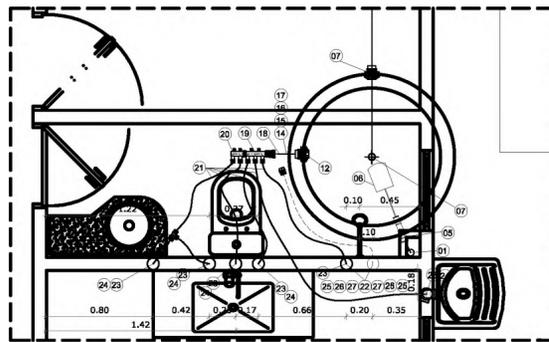
01 PLANTA BAIXA
PRIME ARAÇAGY
ESCALA: 1/50



05 TORNEIRA DE JARDIM
PRIME ARAÇAGY
ESCALA: 1:25

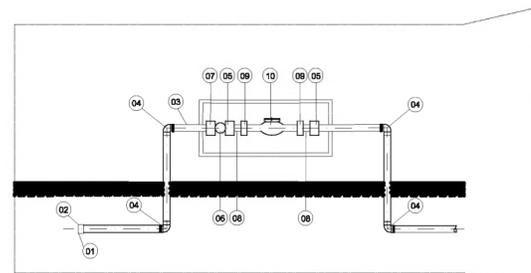


03 VISTA (COZINHA)
PRIME ARAÇAGY
ESCALA: 1:50



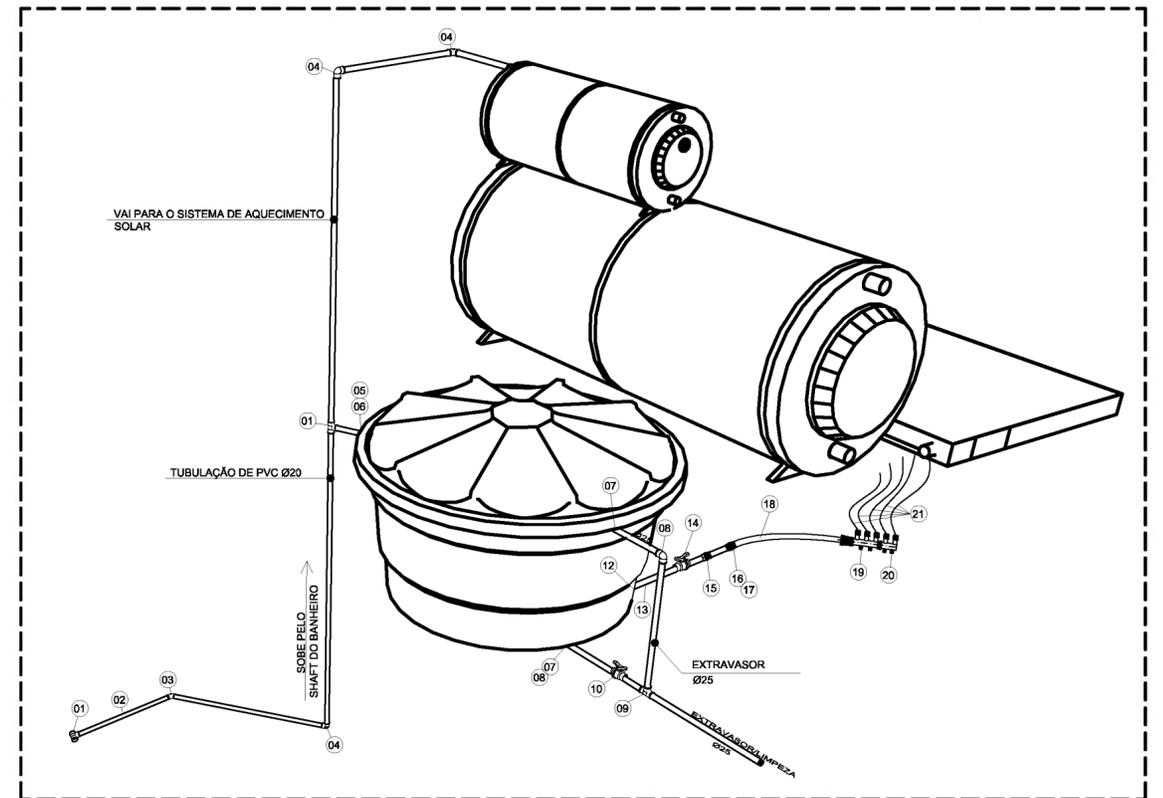
02 DETALHES 01
PRIME ARAÇAGY
ESCALA: 1/100

nº	DESCRIÇÃO	QNT.
01	TÊ NORMAL DE PVC SOLDÁVEL Ø20	02
02	TUBO DE PVC SOLDÁVEL Ø20	-
03	JOELHO SOLDÁVEL PVC DE 45° Ø20	01
04	JOELHO SOLDÁVEL PVC DE 90° Ø20	03
05	ADAPTADOR SOLDAVEL C/FLANGER E ANEL DE VEDAÇÃO P/CX. D' ÁGUA Ø20X3/4"	01
06	TORNEIRA BOIA	01
07	ADAPTADOR ROSCAVEL COM ANEL PARA CAIXA D' ÁGUA 1"	02
08	JOELHO SOLDÁVEL PVC DE 90° Ø25	02
09	TÊ NORMAL DE PVC SOLDÁVEL Ø25	01
10	REGISTRO ESFERA VS COMPACTO SOLDÁVEL Ø25	01
11	TUBO DE PVC SOLDÁVEL Ø25	-
12	ADAPTADOR SOLDAVEL C/FLANGER E ANEL DE VEDAÇÃO P/CX. D' ÁGUA Ø32X1/2"	01
13	TUBO DE PVC SOLDÁVEL Ø32	-
14	REGISTRO ESFERA VS COMPACTO SOLDÁVEL Ø32	01
15	LUVA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL EM PVC Ø32X25	01
16	LUVA SOLDÁVEL COM BUCHA DE LATÃO Ø25X3/4"	01
17	ADAPTADOR MACHO Ø22X3/4"(SISTEMA FLEXÍVEL)	01
18	TUBO Ø22(SISTEMA FLEXÍVEL)	-
19	MÓDULO DE DISTRIBUIÇÃO ABERTO Ø22X15 3 SAIDAS(SISTEMA FLEXÍVEL)	01
20	MÓDULO DE DISTRIBUIÇÃO FECHADO Ø22X15 2 SAIDAS(SISTEMA FLEXÍVEL)	01
21	TUBO Ø15(SISTEMA FLEXÍVEL)	02
22	TÊ NORMAL Ø15(SISTEMA FLEXÍVEL)	-
23	ELETRODUTO FLEXÍVEL REFORÇADO Ø25	-
24	ADAPTADOR PARA TORNEIRA C/METAL Ø15X1/2"(SISTEMA FLEXÍVEL)	05
25	ADAPTADOR METÁLICO FÊMEA Ø15X1/2"(SISTEMA FLEXÍVEL)	02
26	REGISTRO DE PRESSÃO Ø1/2"	02
27	ADAPTADOR METÁLICO MACHO Ø15X1/2"(SISTEMA FLEXÍVEL)	02



05 DETALHE HIDRÔMETRO
PRIME ARAÇAGY

LIGAÇÃO DOMICILIAR PADRÃO			
ESQUEMA PADRÃO "PVC"			
LIGAÇÃO PREDIAL COM HIDRÔMETRO DE 1,5 m³/h, OU 5 m³/h			
RELAÇÃO DE MATERIAIS			
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT
01	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	M	-
02	COLAR DE TOMADA Ø90 X 3/4"	PC	01
03	TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL 20 mm	M	VAR.
04	JOELHO 90° PVC SOLDÁVEL 20mm	PC	7,0
05	LUVA DE PVC SOLDÁVEL E COM ROSCA 20 x 1/2" OU 25 x 3/4"	PC	2,0
06	REGISTRO DE ESFERA COM BORBOLETA 1/2" OU 3/4"	PC	1,0
07	LUVA PVC COM ROSCA 1/2" OU 3/4"	PC	1,0
08	TUBETE	PC	2,0
09	FORÇA DO TUBETE	PC	2,0
10	HIDRÔMETRO DE 1,5 m³/h, 3 m³/h OU 5 m³/h	LIN	1,0
11	CAIXA DE PVC PARA PROTEÇÃO DO HIDRÔMETRO (DPO2002-03)	LIN	1,0
12	TAMPA DE PVC (DP2002-03)	PC	1,0
13	TUBO DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL 20 mm	M	VAR.



03 DETALHES CAIXA D'ÁGUA
PRIME ARAÇAGY
ESCALA: 1/ESCALA

Nº	DIA	MES	ANO	DES	CONF	REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
01	26	10	16	VB	WT	Revisão geral	
00	03	05	16	VB	WT	emissão inicial	

PROJETO: **PROJETO HIDRAULICO**

TÍTULO: **PRIME ARAÇAGY I e II**

PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES DATA: MAIO/2016

ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DE ARAÇAGY, 23, MIRITIUVA MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA ESCALA: 1:50

PRANCHA: **- PLANTA BAIXA (2 QUARTOS) - DETALHES - VISTAS**



RESPONSÁVEL TÉCNICO: CLAYTON CARVALHEDO SILVA
ENGRº CIVIL - CREA Nº 1105481180

REVISÃO Nº: 01
PRANCHA Nº: **PH 01/03**

ÁREA DO TERRENO: - ÁREA CONSTRUÍDA: - ESC. PLOTAGEM: 1000:50

ESQUEMA DE CORTE DAS TELAS

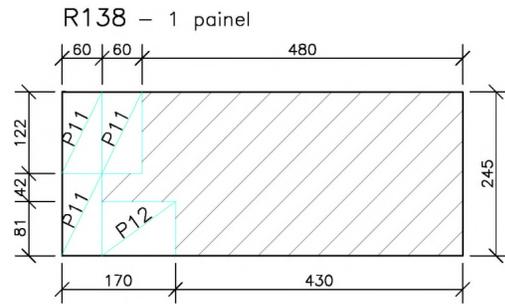
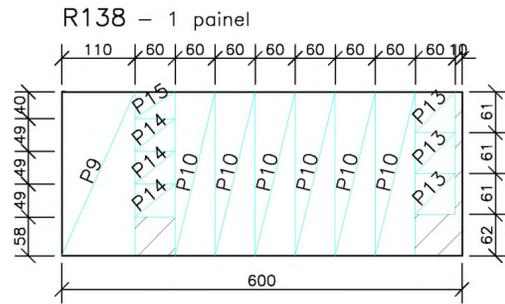
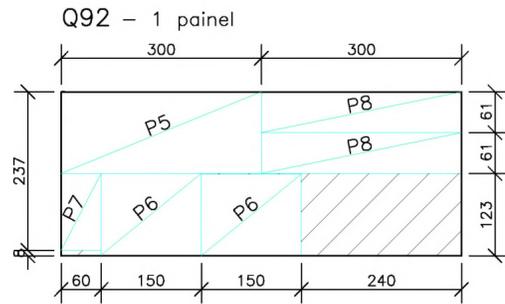
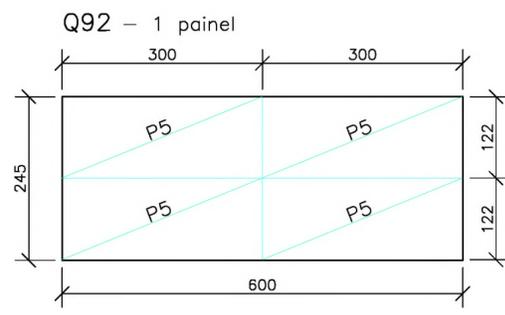
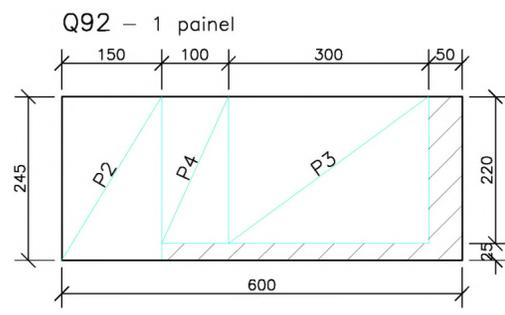
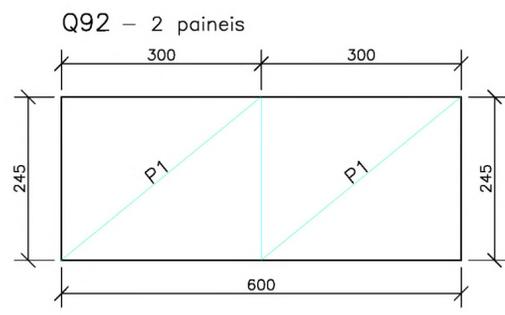
ESCALA 1:75

P/ 1 PAVIMENTO

----- LINHA DE CORTE DAS TELAS

■ POSIÇÕES A SEREM UTILIZADAS NO PRÓXIMO PAVIMENTO

▨ SOBRA SEM UTILIZAÇÃO



POSIÇÃO	TELA	QUANT.	DIMENSÕES (m)
1	Q92	4	2.45 x 3.00
2	"	1	2.45 x 1.50
3	"	1	2.20 x 3.00
4	"	1	2.20 x 1.00
5	"	5	1.22 x 3.00
6	"	2	1.22 x 1.50
7	"	1	1.15 x 0.60
8	"	2	0.61 x 3.00
9	R138	1	2.45 x 1.10
10	"	6	2.45 x 0.60
11	"	3	1.22 x 0.60
12	"	1	0.81 x 1.10
13	"	3	0.61 x 0.60
14	"	3	0.49 x 0.60
15	"	1	0.40 x 0.60

P/ 1 PAVIMENTO

NOTAS

- 1) Este projeto só poderá ser utilizado após aprovação do engenheiro responsável.
- 2) Cortar e adaptar as telas nas regiões dos furos e aberturas
- 3) Conferir medidas na obra.
- 4) Concreto: Fck >= 20.0 MPa
- 5) Dimensões: Centímetro

RESUMO TELAS SOLDADAS

DESIGNAÇÃO DA TELA	ESPAÇAMENTO ENTRE FIOS(cm)		FRANJAS (cm)		DIÂMETRO (mm)		PESO KG/PEÇA	DIMENSÕES (m)	QUANT.
	LONG.	TRANSV.	TRANSV.	LONG.	LONG.	TRANSV.			
Q92	15	15	2.5	7.5	4.2	4.2	21.80	2.45 x 6.00	5
R138	10	15	2.5	7.5	4.2	4.2	26.90	2.45 x 6.00	2

PESO TOTAL P/ 1 PAVIMENTO(S) 163 KG

** As telas especiais requerem quantidade mínima de produção / comercialização. Consulte o fabricante ou o IBTS.

DO	Q3	06	16	RC	CL	emissão inicial
N°	DIA	MES	ANO	DES	CONF	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES

PROJETO: PROJETO ESTRUTURAL - LAJES POSITIVA CASA - 2Q

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY I e II

PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES DATA: JULHO/2016

ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DE ARAÇAGY, 23, MIRITUIA MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA ESCALA: 1:75

PRANCHA: - ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES MACIÇAS - ESTUDO EM TELAS SOLDADAS



Rua R, Quadra 10, Nº01 - Parque Atenas
FONE (098) 3256-1964/ FAX: (098) 3256-9991
site: www.buildersconstrucoes.com.br
e-mail: builders@buildersconstrucoes.com.br

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

CLAYTON CARVALHEDO SILVA
ENG° CIVIL - CREA Nº 1105481180

REVISÃO Nº:

00

PRANCHA Nº:

EST
02/02

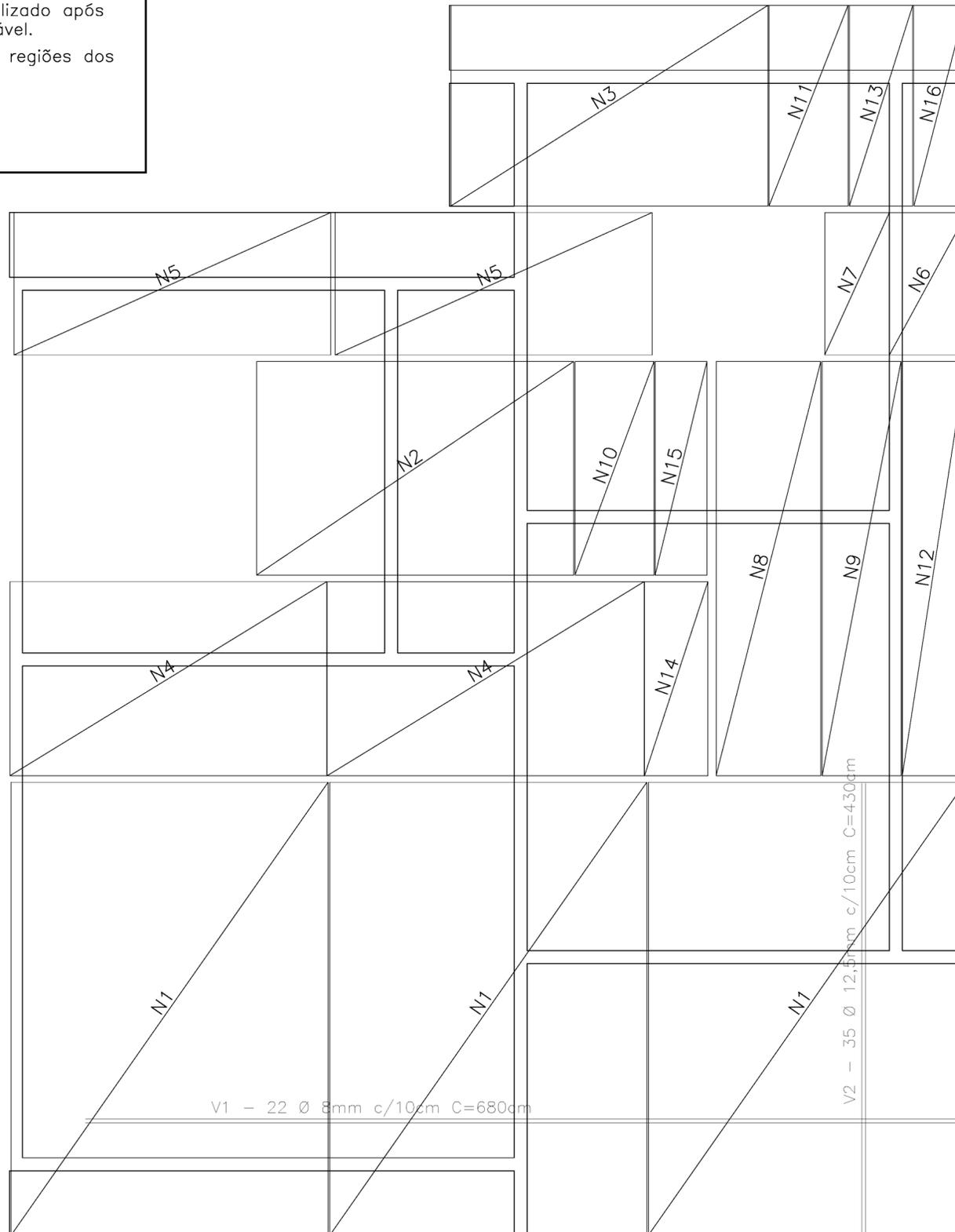
ÁREA DO TERRENO: -

ÁREA CONSTRUÍDA: -

ESC. PLOTAGEM: 1:000:75

NOTAS

- 1) Este projeto só poderá ser utilizado após aprovação do engenheiro responsável.
- 2) Cortar e adaptar as telas nas regiões dos furos e aberturas
- 3) Conferir medidas na obra.
- 4) Concreto: Fck >= 20.0 MPa
- 5) Dimensões: Centímetro

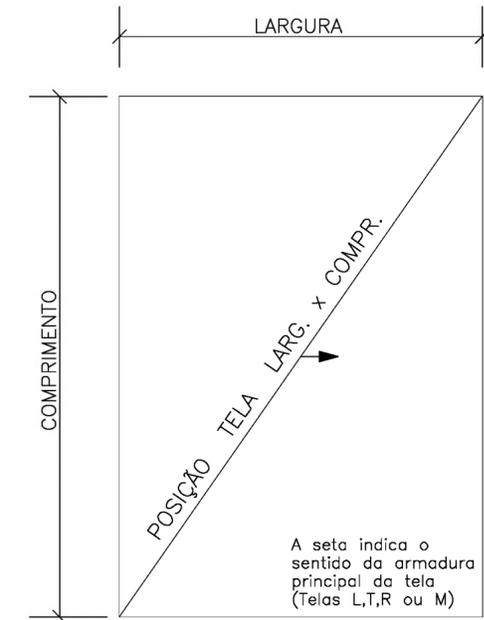


ARMAÇÃO NEGATIVA DAS LAJES

Esc.: 1:40

DETALHE DAS TELAS

S/ ESCALA



PLANTA

S/ ESCALA



CORTE

S/ ESCALA

DO	03	06	16	RC	CL	emissão inicial	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
N°	DIA	MÊS	ANO	DES	CONF		

PROJETO:
PROJETO ESTRUTURAL - LAJES NEGATIVO
CASA - 2Q

TÍTULO:
PRIME ARAÇAGY I e II

PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES DATA: JULHO/2016

ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DE ARAÇAGY, 23, MIRITUIA MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA ESCALA: 1:75

PRANCHA:
- ARMAÇÃO NEGATIVA DAS LAJES MACIÇAS
- ESTUDO EM TELAS SOLDADAS



Rua R, Quadra 10, Nº01 - Parque Atenas
FONE (098) 3256-1964 / FAX (098) 3256-9991
site: www.buildersconstrucoes.com.br
e-mail: builders@buildersconstrucoes.com.br

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CLAYTON CARVALHEDO SILVA
ENG° CIVIL - CREA Nº 1105481180

ÁREA DO TERRENO: - ÁREA CONSTRUÍDA: - ESC. PLOTAGEM: 1:1000:75

REVISÃO Nº: 00
PRANCHA Nº: **EST 01/02**

ESQUEMA DE CORTE DAS TELAS

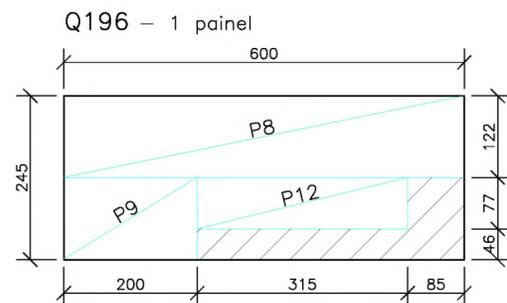
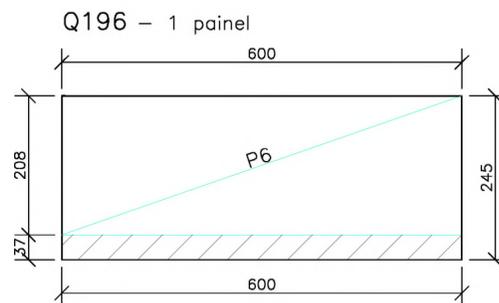
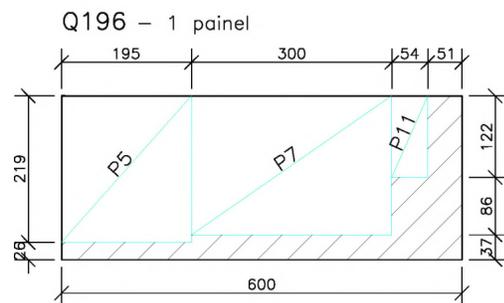
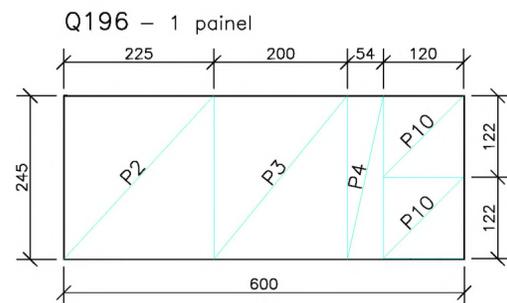
ESCALA 1:75

P/ 1 PAVIMENTO

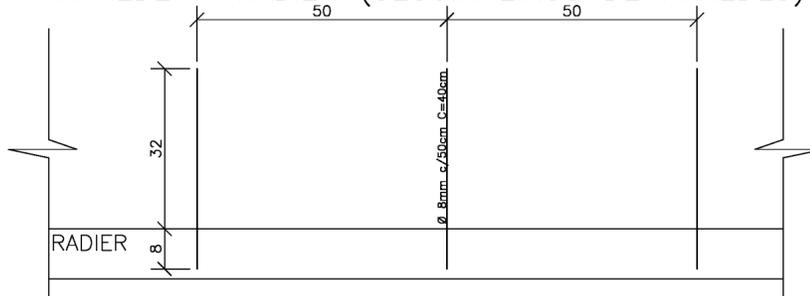
----- LINHA DE CORTE DAS TELAS

■ POSIÇÕES A SEREM UTILIZADAS NO PRÓXIMO PAVIMENTO

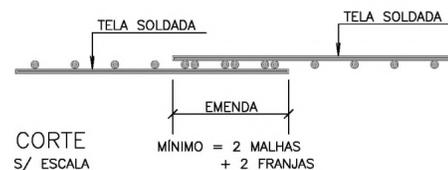
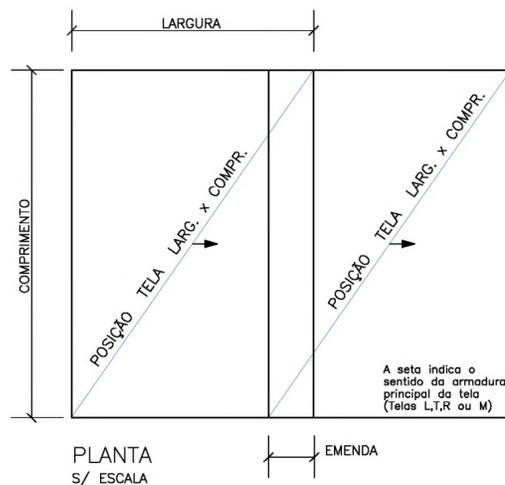
▨ SOBRA SEM UTILIZAÇÃO



DETALHE 1 - ARRANQUES DE ENCONTRO PAREDE - RADIER (SEGUIR EIXOS DE PAREDES)



DETALHE 1 - EMENDA DAS TELAS S/ ESCALA



NOTAS

- 1) Este projeto só poderá ser utilizado após aprovação do engenheiro responsável.
- 2) Cortar e adaptar as telas nas regiões dos furos e aberturas
- 3) Conferir medidas na obra.
- 4) Concreto: Fck >= 20.0 MPa
- 5) Dimensões: Centímetro

RELAÇÃO TELAS SOLDADAS

POSIÇÃO	TELA	QUANT.	DIMENSÕES (m)
* 1	Q196	2	2.45 x 6.00
2	"	1	2.45 x 2.25
3	"	1	2.45 x 2.00
4	"	1	2.45 x 0.54
5	"	1	2.19 x 1.95
6	"	1	2.08 x 6.00
7	"	1	2.08 x 3.00
8	"	1	1.22 x 6.00
9	"	1	1.22 x 2.00
10	"	2	1.22 x 1.20
11	"	1	1.22 x 0.54
12	"	1	0.77 x 3.15

P/ 1 PAVIMENTO

* Painéis Inteiros

RESUMO TELAS SOLDADAS

DESIGNAÇÃO DA TELA	ESPAÇAMENTO ENTRE FIOS (cm)		FRANJAS (cm)		DIÂMETRO (mm)		PESO KG/PEÇA	DIMENSÕES (m)	QUANT.
	LONG.	TRANSV.	TRANSV.	LONG.	LONG.	TRANSV.			
Q196	10	10	2.5	5.0	5.0	5.0	45.70	2.45 x 6.00	6

PESO TOTAL P/ 1 PAVIMENTO(S) 274 KG

** As telas especiais requerem quantidade mínima de produção / comercialização. Consulte o fabricante ou o IBTS.

QUADRO RESUMO DE FERROS

Ø	COMP. TOTAL (m)	PESO LINEAR (kgf/m)	PESO TOTAL (kgf)
5	39.2	0.160	6.272

DO	Q3	06	16	RC	CL	emissão inicial
N*	DIA	MES	ANO	DES	CONF	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES

PROJETO: **PROJETO ESTRUTURAL - RADIER CASA - 2Q**

TÍTULO: **PRIME ARAÇAGY I e II**

PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES DATA: JULHO/2016

ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DE ARAÇAGY, 23, MIRITUIA MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA ESCALA: 1:75

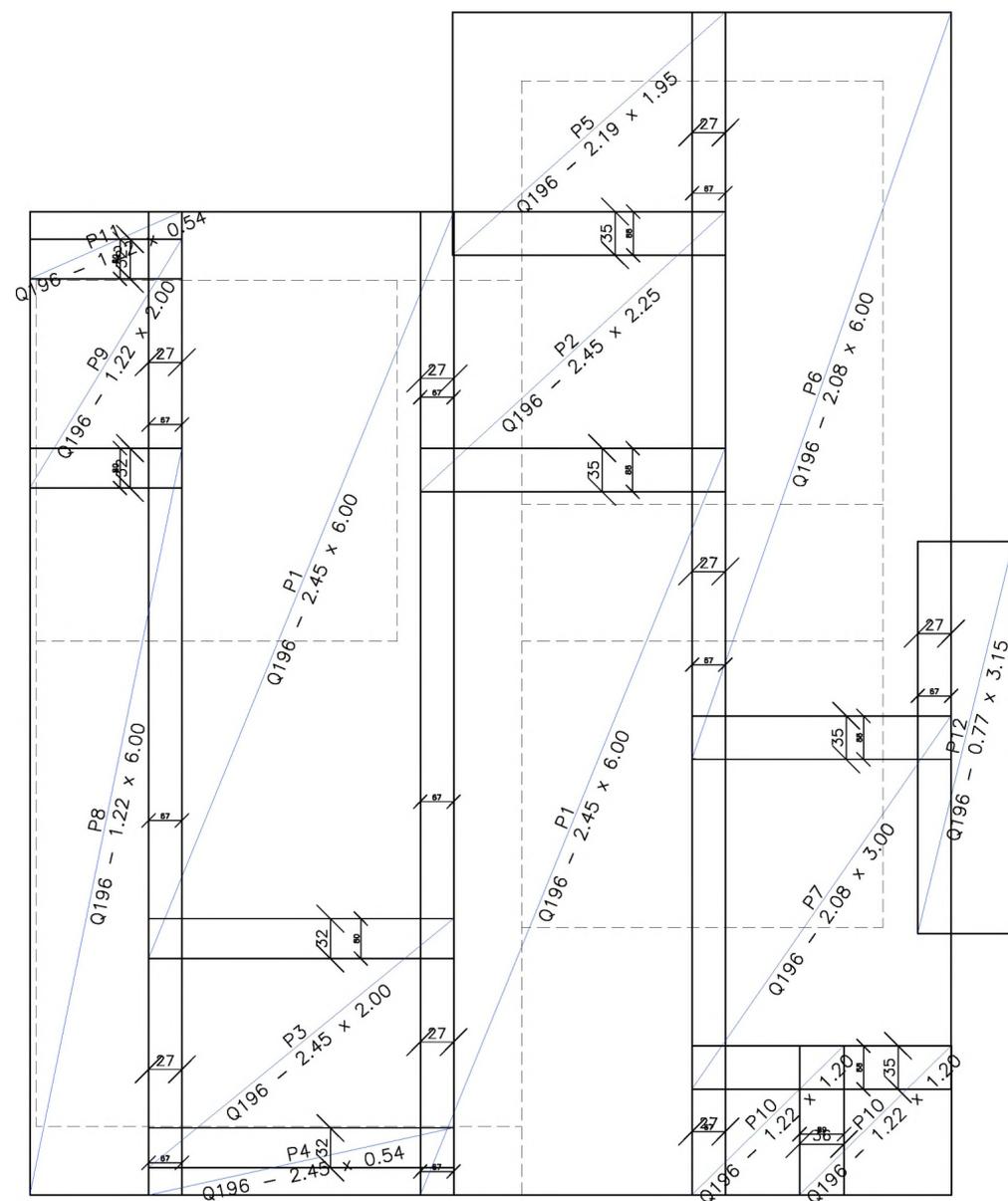
PRANCHA: **- ESQUEMA DE CORTES DE TELAS SOLDADAS - DETALHES TÍPICOS DE TELAS SOLDADAS**



Rua R, Quadra 10, Nº01 - Parque Atenas FONE (098) 3256-1964/ FAX: (098) 3256-9991 site: www.buildersconstrucoes.com.br e-mail: builders@buildersconstrucoes.com.br

RESPONSÁVEL TÉCNICO: CLAYTON CARVALHEDO SILVA ENGº CIVIL - CREA Nº 1105481180

REVISÃO Nº: 00 PRANCHA Nº: EST 02/02



ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES

Esc.: 1:75

NOTAS

- 1) Este projeto só poderá ser utilizado após aprovação do engenheiro responsável.
- 2) Cortar e adaptar as telas nas regiões dos furos e aberturas
- 3) Conferir medidas na obra.
- 4) Concreto: Fck >= 20.0 MPa
- 5) Dimensões: Centímetro

RELAÇÃO TELAS SOLDADAS

POSIÇÃO	TELA	QUANT.	DIMENSÕES (m)
* 1	Q196	2	2.45 x 6.00
2	"	1	2.45 x 2.25
3	"	1	2.45 x 2.00
4	"	1	2.45 x 0.54
5	"	1	2.19 x 1.95
6	"	1	2.08 x 6.00
7	"	1	2.08 x 3.00
8	"	1	1.22 x 6.00
9	"	1	1.22 x 2.00
10	"	2	1.22 x 1.20
11	"	1	1.22 x 0.54
12	"	1	0.77 x 3.15

P/ 1 PAVIMENTO

* Painéis Inteiros

RESUMO TELAS SOLDADAS

DESIGNAÇÃO DA TELA	ESPAÇAMENTO ENTRE FIOS (cm)		FRANJAS (cm)		DIÂMETRO (mm)		PESO KG/PEÇA	DIMENSÕES (m) LARG. x COMPR.	QUANT.
	LONG.	TRANSV.	TRANSV.	LONG.	LONG.	TRANSV.			
Q196	10	10	2,5	5,0	5,0	5,0	45,70	2,45 x 6,00	6

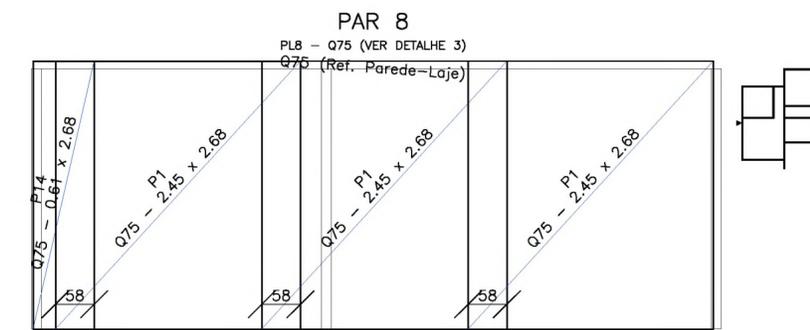
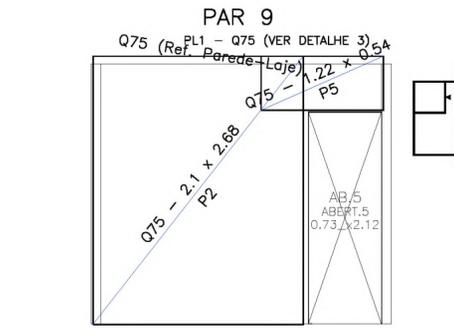
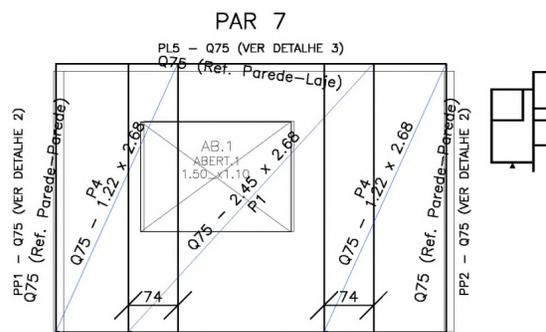
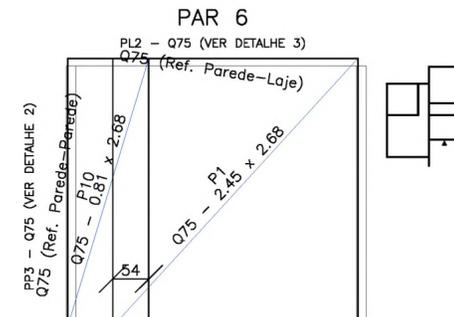
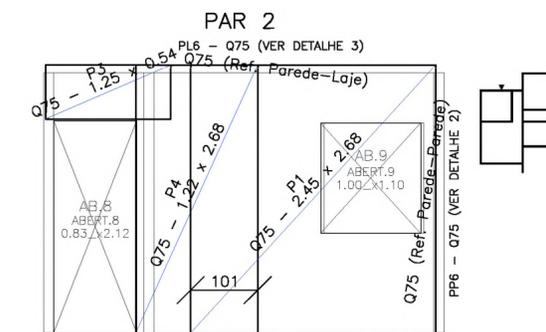
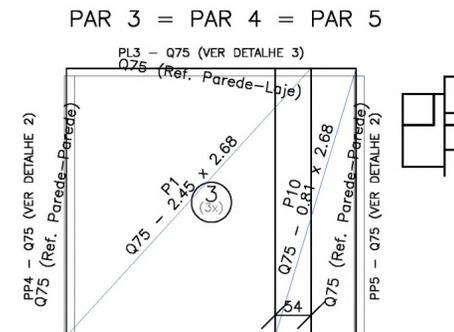
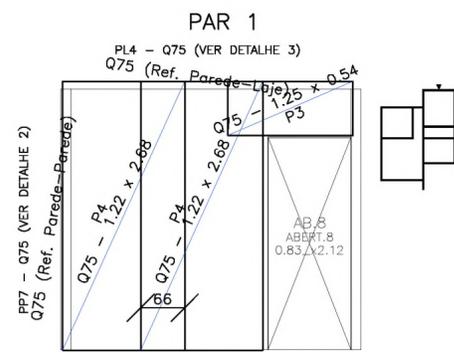
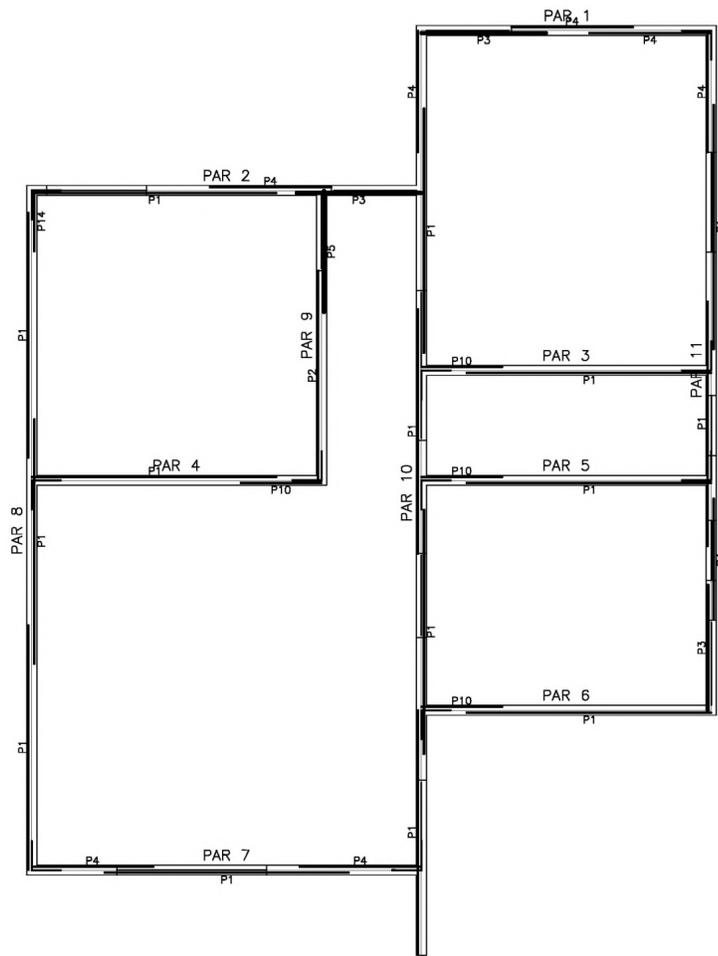
PESO TOTAL P/ 1 PAVIMENTO(S) 274 KG

** As telas especiais requerem quantidade mínima de produção / comercialização. Consulte o fabricante ou o IBTS.

QUADRO RESUMO DE FERROS

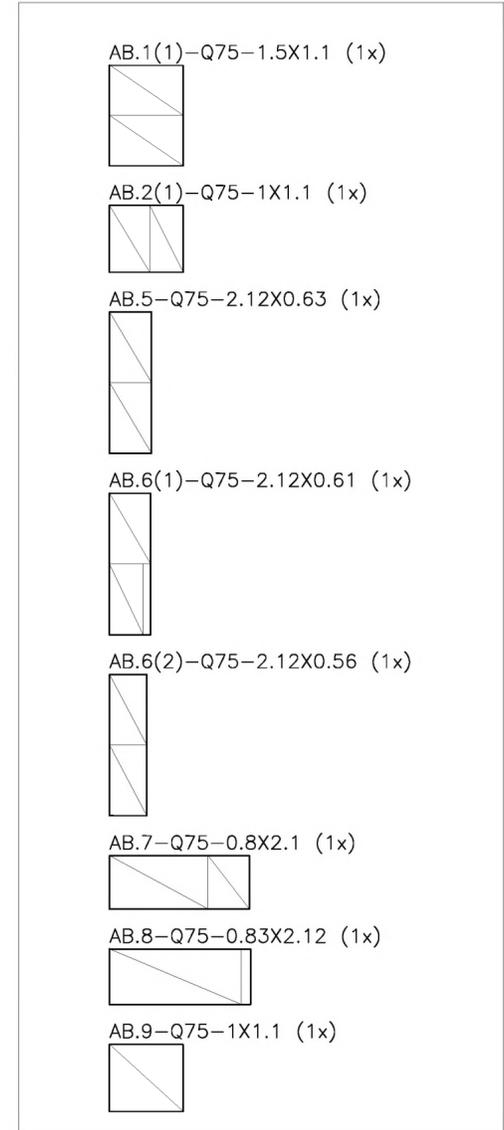
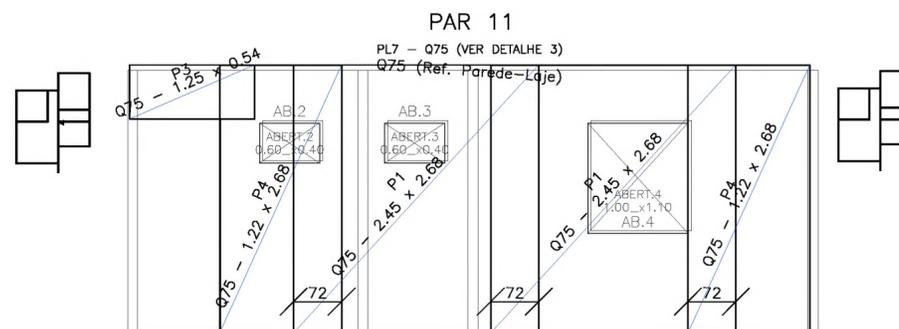
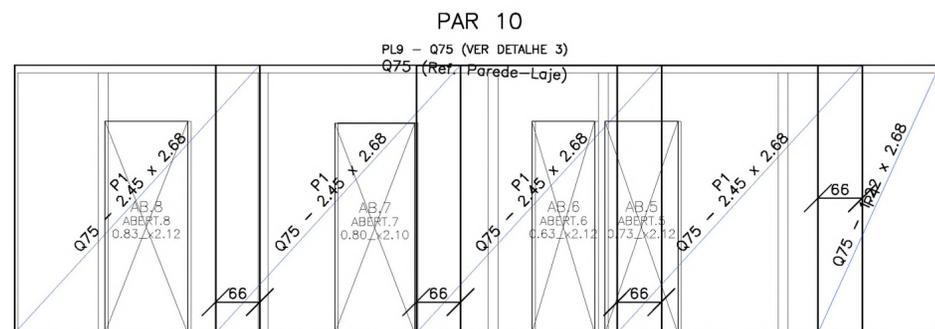
Ø	COMP. TOTAL (m)	PESO LINEAR (kgf/m)	PESO TOTAL (kgf)
5	39.2	0.160	6.272

DO	21	06	16	RC	CL	emissão inicial	
N°	DIA	MÊS	ANO	DES	CONF	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES	
PROJETO: PROJETO ESTRUTURAL - RADIER CASA - 2Q							
TÍTULO: PRIME ARAÇAGY I e II							
PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES						DATA: JULHO/2016	
ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DE ARAÇAGY, 23, MIRITUIA MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA						ESCALA: 1:75	
PRANCHA: - ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES MACIÇAS - ESTUDO EM TELAS SOLDADAS							
						RESPONSÁVEL TÉCNICO: CLAYTON CARVALHEDO SILVA ENG° CIVIL - CREA N° 1105481180	
						REVISÃO N°: 00	
ÁREA DO TERRENO: -						ÁREA CONSTRUÍDA: -	
ESC. PLOTAGEM: 1:000:75						PRANCHA N°: EST 01/02	



NOTAS

- 1) Este projeto só poderá ser utilizado após aprovação do engenheiro responsável.
- 2) Cortar e adaptar as telas nas regiões dos furos e aberturas
- 3) Conferir medidas na obra.
- 4) Concreto: Fck >= 20.0 MPa
- 5) Dimensões: Centímetro



DO	21	06	16	RC	CL	emissão inicial
N°	DIA	MÊS	ANO	DES	CONF	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES

PROJETO: **PROJETO ESTRUTURAL - PAREDES**
CASA - 2Q

TÍTULO: **PRIME ARAÇAGY I e II**

PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES DATA: JULHO/2016

ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DE ARAÇAGY, 23, MIRITUIA MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR - MA ESCALA: 1:75

PRANCHA: **- ARMAÇÃO DAS PAREDES**
- ESTUDO EM TELAS SOLDADAS



BUILDERS
CONSTRUÇÕES

Rua R, Quadra 10, Nº01 - Parque Atenas
FONE (098) 3256-1964 / FAX (098) 3256-9991
site: www.buildersconstrucoes.com.br
e-mail: builders@buildersconstrucoes.com.br

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

CLAYTON CARVALHEDO SILVA
ENG° CIVIL - CREA Nº 1105481180

REVISÃO Nº:

00

PRANCHA Nº:

EST
01/04

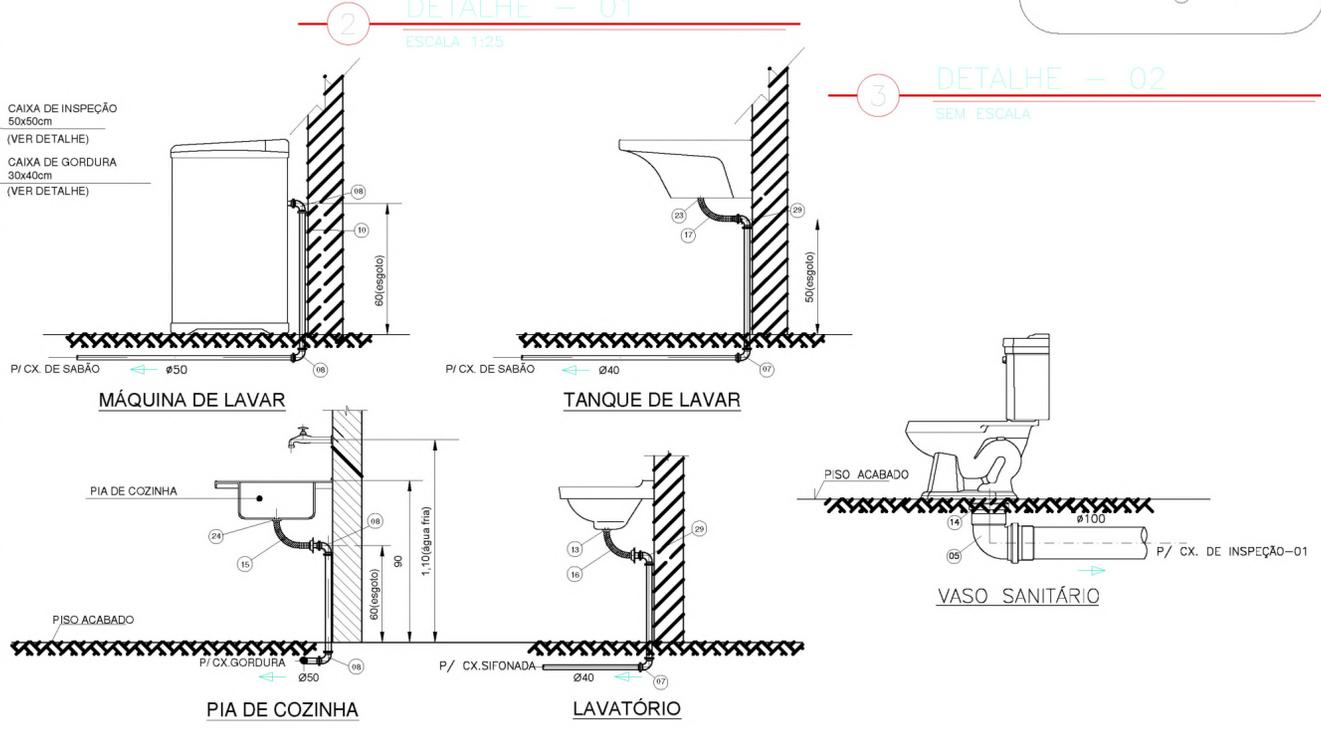
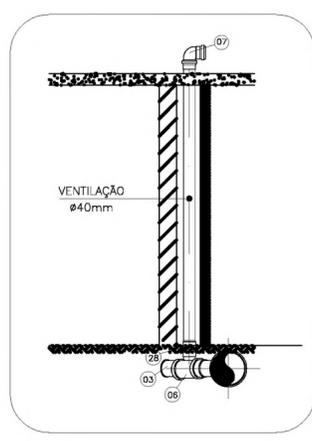
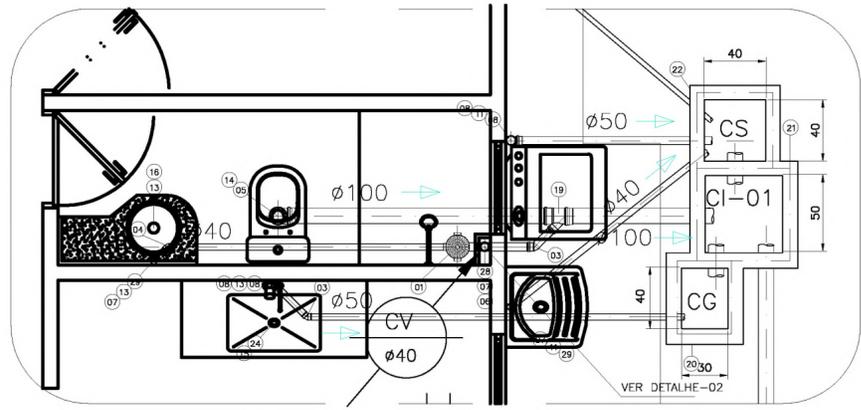
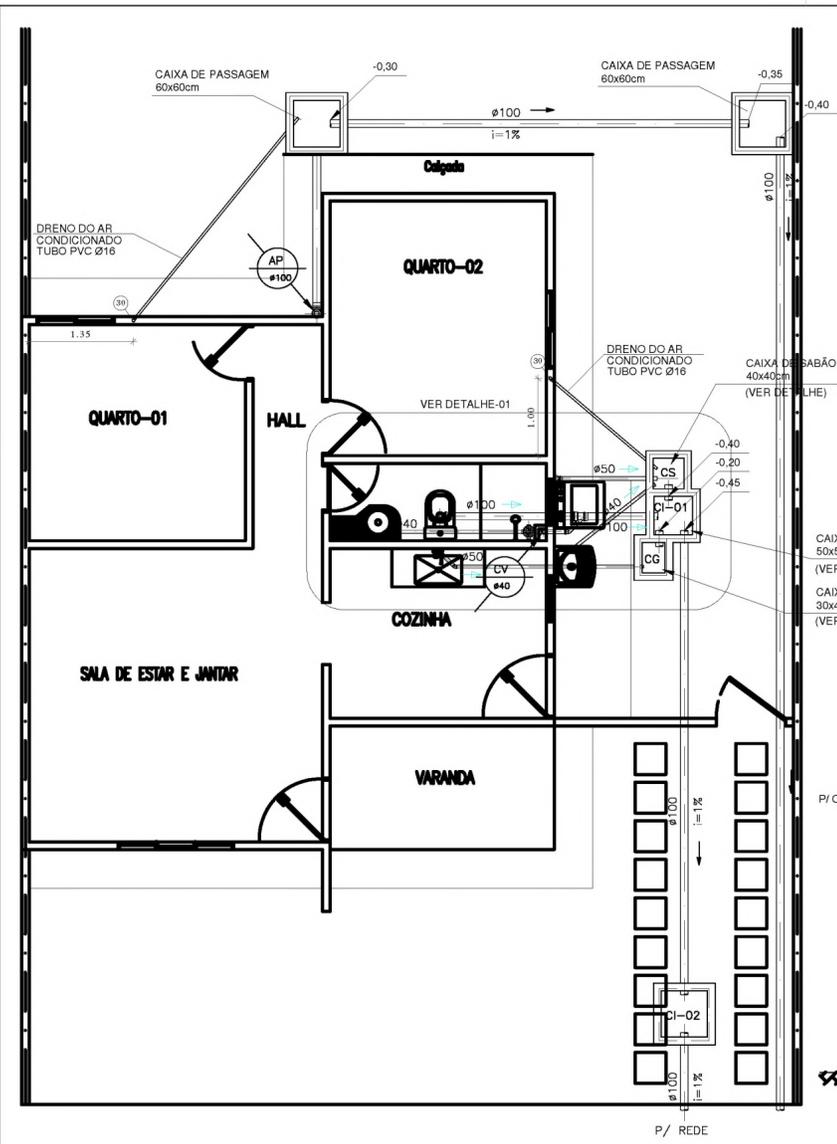
ÁREA DO TERRENO: -

ÁREA CONSTRUÍDA: -

ESC. PLOTAGEM: 1000:75

ARMAÇÃO DAS PAREDES

Esc.: 1:75



LEGENDA

Ø100	TUBULAÇÃO DE ESGOTO PRIMÁRIO Ø100mm, C/SENTIDO DO FLUXO	CI	CX. DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA C/ TAMPA DE CONCRETO (dim.: 60 x 60cm x var.) Hmínima: 60cm
Ø75	TUBULAÇÃO DE ESGOTO PRIMÁRIO Ø75mm, C/SENTIDO DO FLUXO	CG	CX. DE GORDURA EM ALVENARIA (dim.: 30x40x40cm)
Ø50	TUBULAÇÃO DE ESGOTO PRIMÁRIO Ø50mm, C/SENTIDO DO FLUXO	CS	CX. DE SABÃO EM ALVENARIA (dim.: 40x40x40cm)
Ø40	TUBULAÇÃO DE ESGOTO SECUNDÁRIO Ø40mm, C/SENTIDO DO FLUXO	CV	COLONA DE VENTILAÇÃO DIÂMETRO
CS	CX. SIFONADA C/ GRELHA 100x100x50mm		
AP	COLETA DE ÁGUAS PLUVIAIS		
Ø	DIÂMETRO		

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UND.	QTD.
01	Caixa sifonada 100x100x50mm	PC	01
02	Joelho 90° Série N Ø75mm	PC	01
03	Joelho 45° Série N Ø50mm	PC	02
04	Joelho 45° Série N Ø40mm	PC	01
05	Curva 90° curta Série N Ø100mm	PC	01
06	Té 90° Ø50mm	PC	01
07	Joelho 90° Série N Ø40mm	PC	03
08	Joelho 90° Série N Ø50mm	PC	06
09	Tubo de PVC normal Ø100mm	M	11,80
10	Tubo de PVC normal Ø50mm	M	6,0
11	Tubo de PVC normal Ø40mm	M	6,70
12	Tubo de PVC normal Ø75mm (a.pluvial)	M	9,32
13	Válvula p/ lavatório	PC	01
14	Vedação p/ saída de vaso sanitário	PC	01
15	Sifão sanfonado cromado p/ pia de cozinha	PC	01
16	Sifão sanfonado cromado p/ lavatório	PC	01
17	Sifão sanfonado pvc simples p/ tanque	PC	01
18	Bucha de redução longa 50x40mm	PC	01
19	Junção Simples Ø100x50mm	PC	01
20	Caixa simples p/gordura em alvenaria(d.:30x40x40cm)	PC	01
21	Caixa de inspeção em alvenaria (dim.:50x60cmx40cm)	PC	02
22	Caixa de sabão em alvenaria (dim.:40x40cmx40cm)	PC	01
23	Válvula p/ tanque	PC	01
24	Válvula p/ pia de cozinha	PC	01
25	Luva simples Ø40mm	PC	01
26	Luva simples Ø50mm	PC	06
27	Luva simples Ø100mm	PC	03
28	Luva simples Ø75mm	PC	02
29	Joelho 90° Ø40mm com anel de vedação	PC	02
30	Joelho 90° Ø16mm de PVC	PC	4

CONTROLE DE REVISÕES

Nº	DIA	MES	ANO	DES	CONF	emissão	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
00	09	05	16	VB	WT	inicial	

PROJETO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

TÍTULO: PRIME ARAÇAGY

PROPRIETÁRIO: BUILDERS CONSTRUÇÕES DATA: MAIO/2016

ENDEREÇO: ESTRADA VELHA DO FAROL DO ARAÇAGY, MIRITUA, S/N SÃO JOSÉ DE RIBAMAR ESCALA: INDICADA

PRANCHA: - PLANTA BAIXA - TIPO 1 (2 QUARTOS) - DETALHES

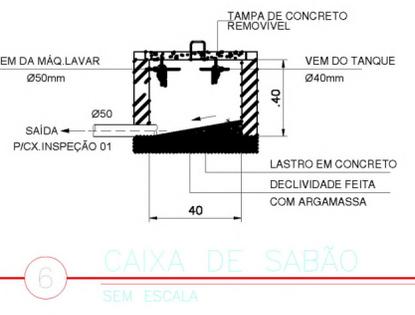
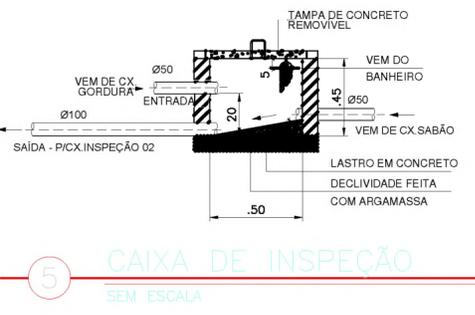
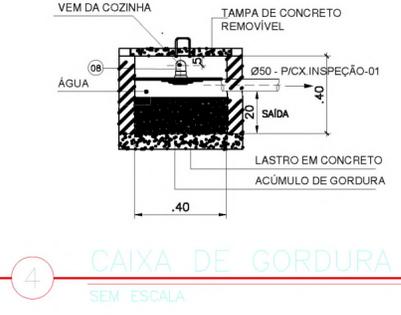
BUILDERS CONSTRUÇÕES

RESPONSÁVEL TÉCNICO: CLAYTON CARVALHEDO SILVA ENGENHEIRO CIVIL - CREA Nº 1105481190

REVISÃO Nº: 00

PRANCHA Nº: PS 01/03

ÁREA DO TERRENO: --- ÁREA CONSTRUÍDA: --- ESC. PLANTAGEM: 1:000/50



Formas: ANE - 01 - 2016/05/20