



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

INGLISSON EDUARDO SIQUEIRA DANTAS

**MÉTODOS DE ORÇAMENTAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE O TRADICIONAL E O
DE TECNOLOGIA BIM**

ANGICOS

2021

INGLISSON EDUARDO SIQUEIRA DANTAS

**MÉTODOS DE ORÇAMENTAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE O TRADICIONAL E O
DE TECNOLOGIA BIM**

Trabalho final de Graduação apresentado à
Universidade Federal Rural do Semiárido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Maria Cristina
Cavalcante Belo

ANGICOS

2021

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

D192m Dantas, Inglisson Eduardo Siqueira.

MÉTODOS DE ORÇAMENTAÇÃO: COMPARAÇÃO
ENTRE O TRADICIONAL E O DE TECNOLOGIA BIM /
Inglisson

Eduardo Siqueira Dantas. - 2021.

92 f. : il.

Orientadora: Maria Cristina Cavalcante Belo.
Monografia (graduação) - Universidade Federal

Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil, 2021.

1. BIM. 2. Redução de custos. 3. Levantamento de
quantitativos. I. Belo, Maria Cristina Cavalcante, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas

da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

INGLISSON EDUARDO SIQUEIRA DANTAS

**MÉTODOS DE ORÇAMENTAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE O TRADICIONAL E
A DE TECNOLOGIA BIM**

Trabalho Final de Graduação apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 28 / 05 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

**MARIA CRISTINA
CAVALCANTE**

BELO:09941497435

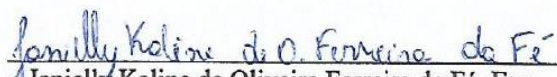
Assinado de forma digital por
MARIA CRISTINA CAVALCANTE
BELO:09941497435
Dados: 2021.05.28 19:07:40
-03'00'

Maria Cristina Cavalcante Belo, Profª. Esp. (UFERSA)
Presidente

**Marcilene Vieira
da Nóbrega**

Assinado de forma digital por
Marcilene Vieira da Nóbrega
Dados: 2021.05.30 16:41:19
-03'00'

Marcilene Vieira da Nobrega, Profª Drª (UFERSA)
Membro Examinador


Janielly Kaline de Oliveira Ferreira da Fé, Eng.
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu amado Deus, por toda força e resiliência me dado nos últimos anos escuros da minha vida. Passei por momentos delicados, que somente ele sabe, em nossas conversas, mas que jamais me abandonou e me fez levantar todas as vezes que cheguei a cair. Deus sabe de todas as coisas!

Agradeço também a minha família em especial a minha mãe, Izis Maria, e minha namorada Alicia Cibelle, por todo amor a mim dado, por todo o apoio nessa jornada tão difícil, por ter segurado minha mão e ter sido meu ponto de apoio nos meus piores momentos e acima de tudo, por ter acreditado no meu potencial em todos os momentos. Amo muito vocês, eternamente, obrigado por tudo!

Agradeço também ao meu pai, Francisco Elion, que mesmo longe, sempre me apoiou e acreditou em mim desde pequeno, forçando meu potencial ao ponto máximo, e me tornando o homem que sou hoje.

Agradeço também aos laços de amizade que criei ao longo dessa jornada, em especial ao meu grupo de estudos Lenovo, que foram essenciais para encarar os 5 anos de UFERSA.

Agradeço também a minha empresa júnior de coração, Consolida Engenharia, por todo ensinamento na caminhada desde a fundação, até a data que escrevo estes agradecimentos. Agradeço em especial aos meus amigos Vinícius e Wriel por nunca ter desistido do nosso projeto e terem me ajudado a chegar onde chegamos.

Agradeço ao Movimento de Empresa Júnior (MEJ) por ter acreditado no meu potencial, e ter me levado ao meu limite, pois sabiam que eu poderia conquistar, e assim foi. Vocês mudaram minha visão de futuro, nós somos o futuro!

Agradeço imensamente a minha orientadora professora Maria Cristina Cavalcante Belo por toda paciência e delicadeza ao me ajudar a construir este trabalho, os seus ensinamentos foram essenciais para chegar até aqui.

Agradeço também a minha banca examinadora por ter aceitado o pedido de me avaliar neste momento tão especial.

É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.

Theodore Roosevelt

RESUMO

Com o passar dos anos, o mercado da construção civil no Brasil passou por inúmeras mudanças. Algumas dessas mudanças foram forçadas por um momento econômico conturbado, o que gerou a necessidade de processos mais eficazes que diminuíssem o retrabalho ocasionado por incompatibilidade entre projetos e os custos das obras. A partir disso, o setor de Engenharia Civil ficou cada vez mais exigente nos procedimentos a serem utilizados tanto em projetos como na execução destes, o que gerou a obrigação do uso de softwares mais sofisticados para o levantamento mais assertivo dos serviços. Com isso, o objetivo deste trabalho é analisar a efetividade da ferramenta BIM para extração de informações para construção de orçamentos em comparação a métodos tradicionais já utilizados para extração de quantitativos para orçamentos. Para isso, foram realizados três experimentos para extração de serviços utilizando o AutoCAD, Revit e o *plug-in* OrçaBIM da plataforma web Orçafascio. Após a realização dos experimentos, e o comparativo dos serviços extraídos, foi possível observar a relevância na utilização de plataformas BIM para extração de quantitativos no quesito de automação, já que o programa entrega para o usuário as tabelas preenchidas, o que mostra a efetividade necessária para redução de custos e retrabalhos.

Palavras-chave: BIM. Redução de custos. Levantamento de quantitativos.

ABSTRACT

Over the years, the civil construction market in Brazil has undergone numerous changes. Some changes were forced by a troubled economic moment, which generated the need for more efficient processes that would reduce the rework caused by incompatibility between projects and construction costs. From this, the Civil Engineering sector became increasingly demanding in the procedures to be used both in projects and in their execution, which generated the obligation to use more sophisticated software for a more assertive survey of services. Thus, the objective of this work is to analyze the effectiveness of the BIM tool for extracting information for budget construction compared to traditional methods already used for extracting quantitative estimates. For this, three experiments were carried out to extract services using AutoCAD, Revit and the OrçaBIM plug-in from the Orçafascio web platform. After performing the experiments, and comparing the extracted services, it was possible to observe the relevance of using BIM platforms for quantitative extraction in the automation area, since the program delivers the filled tables to the user, which shows the necessary effectiveness to reduce costs and rework.

Keywords: BIM. Cost reduction. Quantitative research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Índice de confiabilidade da construção civil 2013-2019	Error! Bookmark not defined.
Figura 2: Panorama influenciado pela pandemia de Covid-19	19
Figura 3: Definição do BDI	28
Figura 4: Processo de instalação do sistema SINAPI no Brasil.	30
Figura 5:Exemplo de itens na tabela SINAPI	32
Figura 6: Esquematisação da formação do valor CUB.	33
Figura 7: Valor dos itens CUB para o setor comercial.	33
Figura 8: Exemplo de composição da TCPO	35
Figura 9: Curva ABC	37
Figura 10: Níveis de maturidade BIM	39
Figura 11: Fundamentos do BIM	43
Figura 12: Ciclo de vida da construção	44
Figura 13: Utilização do BIM na construção: Pré-obra	45
Figura 14: Planejamento BIM: Obra e pós-obra.	45
Figura 15: Utilização do BIM na construção desenvolvida pela PennState University.	46
Figura 16: Dimensões do BIM	47
Figura 17: Modelo IFC de compartilhamento	50
Figura 18: Utilização de softwares BIM	52
Figura 19: Pesquisa realizada pela NBS	56
Figura 20: Processo de orçamentação BIM	60
Figura 21: Página inicial da plataforma Orçafascio.	42
Figura 22: Representação 3D do edifício térreo	48
Figura 23: Compatibilização dos projetos	49
Figura 24: Relatório de interferência do Revit no sistema hidráulico	49
Figura 25: Exemplo de interferência apresentada pelo Revit	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:Valores do cimento Portland por estado no mês de janeiro de 2020.....	24
Gráfico 2:Variação do preço do cimento Portland 32 com efeito do Covid-19	25
Gráfico 3: Evolução do preço do aço no Brasil.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores finais dos orçamentos.....	44
Tabela 2: Quantitativos extraídos através das metodologias, em m ²	45
Tabela 3: Análise comparativa de serviços em reais.	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos	16
1.1.1 Objetivo geral	16
1.1.2 Objetivos específicos	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Panorama do setor construção civil no Brasil	17
2.2 Importância do planejamento na construção civil.....	19
2.3 Níveis estratégicos do planejamento de obras.....	20
2.4 Orçamento como ferramenta de planejamento	21
2.4.2.2 Preço Sazonal.....	24
2.4.2.3 Preços por empreendimento	26
2.4.3 Custos.....	27
2.4.3.1 Custos diretos	27
2.4.3.2 Custos indiretos	27
2.4.3.2.1 – Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).....	28
2.4.3.3 Custos fixos.....	28
2.4.3.4 Custos variáveis.....	29
2.4.4 Métodos de quantificação	29
2.4.4.1 Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI	29
2.4.4.2 Custo Unitário Básico - CUB.....	32
2.4.4.3 Tabela de Composições e Preços para Orçamentos - TCPO.....	34
2.4.5 Curva ABC	35
2.4.6 Benefícios da utilização de orçamento em obras de Engenharia Civil	37
2.5 <i>Building information modeling</i> (BIM)	39
2.5.1 O que é o BIM?	39
2.5.2 Histórico do BIM.....	40
2.5.2.1 Decretos e Norma	41
□ <i>Decreto nº 9.377</i>	41
□ <i>Decreto nº 9.983</i>	41
□ <i>Decreto nº 10.306/2019</i>	42

□ NBR 15.965	42
2.5.3 BIM e seus fundamentos: Tecnologia, pessoas e processos.....	43
2.5.4 Utilização do BIM no ciclo de vida das construções.....	44
2.5.5 Dimensões do BIM	46
2.5.5.1 Dimensão 3D: Dimensão tridimensional do objeto.....	47
2.5.5.2 Dimensão 4D: Análise de duração	47
2.5.5.3 Dimensão 5D: Análise de custos por orçamento de obra	48
2.5.5.4 Dimensão 6D: Sustentabilidade	48
2.5.5.5 Dimensão 7D: Gestão e manutenção	49
2.6 Interoperabilidade	49
2.7 REVIT	51
2.8 Vantagens e Desvantagens do uso da tecnologia BIM	52
2.8.1 Vantagens.....	52
2.8.1.1 Pré-construção.....	53
2.8.1.2 Projeto.....	53
2.8.1.3 Construção.....	54
2.8.1.4 Pós-construção	55
2.8.2 Desvantagens	57
2.9 Tecnologia BIM na preparação de orçamentos.....	58
3. METODOLOGIA.....	40
3.1 Etapa 01: Escolha do objeto de estudo.....	40
3.2 Etapa 02: Elaboração dos orçamentos na plataforma web Orçafascio	42
3.3 Etapa 03: Elaboração de orçamento a partir do Plug-in OrçaBIM.....	42
3.4 Etapa 04: Experimento A, B e C	43
3.4.1 Experimento A – Projetos realizados no AutoCAD e orçamento no Orçafascio	43
3.4.2 Experimento B – Projetos realizados no Revit e orçamento no Orçafascio ..	43
3.4.3 Experimento C – Projetos realizados no Revit e orçamento utilizando o plug-in OrçaBIM.	44
3.5 Etapa 05: Análise de quantitativos e qualitativos	44
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
4.1 AutoCAD	47
4.2 Revit.....	48

4.3 OrçaBIM.....	51
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS.....	44
ANEXO A – ORÇAMENTO A PARTIR DO AUTOCAD.....	49
ANEXO B – ORÇAMENTO A PARTIR DO REVIT.....	52
ANEXO C – CURVA ABC DE INSUMOS E SERVIÇOS (AUTOCAD).....	56
ANEXO D – CURVA ABC DE INSUMOS E SERVIÇOS (REVIT).....	58

1. INTRODUÇÃO

A estrutura do setor da construção permite que este tenha considerável relevância econômica e alcance status de setor chave em muitos planos de governo e programas de promoção da atividade econômica ao longo das últimas décadas. (KNACKFUSS, 2010). Entretanto, muitos profissionais da área ainda optam por orçamentos menos detalhados, consequentemente com menos informações, em busca da conquista de lucros em suas obras, se perdendo na qualidade do trabalho e consequentemente na realização do retrabalho.

Entre os anos de 2014 e 2015, o mercado da construção civil passou por uma dura crise, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi registrado uma queda de 16,5%, com esse cenário as empresas, construtoras e os profissionais, necessitaram aumentar ainda mais a eficiência para enxugar os custos e prazos (SILVA E ZAFALON, 20-). Com isso, o conceito de planejar ficou cada vez mais evidente, em vista que, seus processos buscam eficiência, menor tempo de execução e menor custo.

Planejar é relacionar pensamentos com indagações, e estas com questionamentos, de maneira que as situações propostas não fujam do controle. O planejamento orienta decisões presentes e atuais, que terão consequências futuras, sendo assim, se não estiver consolidado de maneira correta, pode colocar em risco o projeto (OLIVEIRA, 2015).

Uma das principais etapas de um bom planejamento é o orçamento da obra. Um dos fatores primordiais para um resultado lucrativo e o sucesso do construtor é uma orçamentação eficiente. Quando o orçamento não é criterioso, fatalmente ocorrem imperfeições e possíveis frustrações de custo e prazo. Aliás, geralmente erra-se para menos, mas errar para mais tampouco é bom (MATTOS, 2006).

Embora muitas empresas ainda prefiram os métodos tradicionais para orçamentação, há necessidade de se buscar melhores resultados, aumentando a lucratividade e diminuindo as margens de erro de uma construção. Surge no mercado o conceito BIM, que em resumo, é a interoperabilidade de profissionais na realização de um determinado projeto, diminuindo margens de falhas. Segundo dados do governo federal, se tem uma projeção que a utilização de plataformas BIM ampliará a produtividade no setor em 10% até o ano de 2028. Além disso, segundo a Agência Nacional de Desenvolvimento Industrial (ABDI), estudos realizados pela

empresas mostram que a utilização da ferramenta BIM pode reduzir 9,7% dos custos totais da obra e 20% dos custos dos insumos utilizados.

Diante dos fatos expostos, é notório que a utilização de ferramentas BIM pode ajudar, a elaboração de orçamentos, trazendo um maior número de informações, com um menor prazo e melhor eficiência nos resultados.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo a análise da efetividade da ferramenta BIM para extração de informações para construção de orçamentos em comparação a métodos tradicionais utilizados no setor de construção civil, como o AutoCAD.

1.1.2 Objetivos específicos

- Verificar a importância da utilização do BIM como ferramenta para elaboração de orçamentos;
- Verificar a elaboração de orçamentos a partir de projetos realizados no AutoCad e procura de composições na ferramenta Orçafascio;
- Verificar a elaboração de orçamentos a partir de projetos realizados no software Revit;
- Verificar a elaboração de orçamento a partir da associação do software Revit e a ferramenta Orçafascio, a partir do *plug-in* OrçaBIM;
- Averiguar os procedimentos de orçamentação a partir de ferramentas BIM;
- Averiguar a eficiência da ferramenta BIM em relação a outras ferramentas utilizadas neste trabalho (AutoCAD e OrçaBIM).

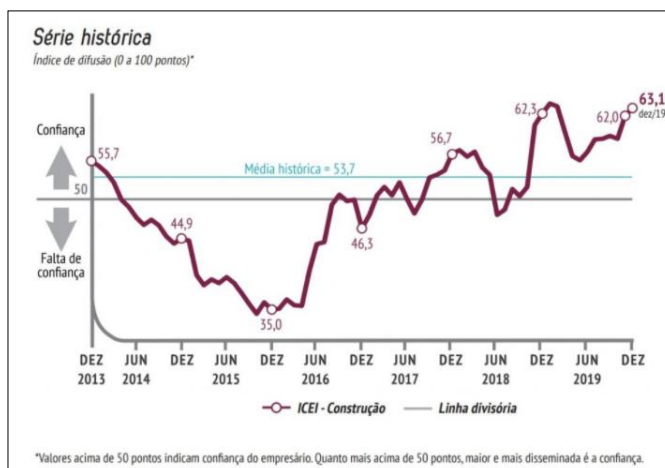
2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama do setor construção civil no Brasil

O setor de construção civil é um dos ramos que mais geram empregos no país, seja de forma direta ou indireta. Porém, nos últimos anos, a economia brasileira passou por grandes incertezas de caráter político e econômico, influenciando diretamente no departamento de construção, transformando-o em um caos. Segundo informações da Câmara Brasileira de Construção Civil (CBIC), em meados de 2015, ano este que a construção civil teve um dos seus piores resultados, o Produto Interno Bruto (PIB), da área teve um decréscimo de 7,6%, gerando desempregos e instabilidade no setor. Os indicadores nacionais em 2015 são assustadores. O País perdeu mais de 1,5 milhão de vagas com carteira assinada, a inflação, que encerrou o ano em 10,67% foi a maior desde 2002 (12,53%) e os juros (14,25% ao ano) atingiram o maior patamar de quase 10 anos. Isso sem falar na deterioração das contas públicas (CBIC, 2015).

Com o passar dos anos, a movimentação econômica do país dava indícios que em meados de 2020 a construção civil poderia entrar em patamar positivo depois de alguns anos no vermelho. Para comprovar essa teoria a Confederação Nacional das Indústrias (CNI) realizou uma pesquisa com empresários de todo o Brasil no que se retratava ao nível de confiança para a construção em 2020. Os dados coletados apontavam um crescimento na confiança dos empresários, consequentemente investimentos, como mostra a Figura 1, que traduz o cenário do setor de construção civil entre os anos de 2013 e 2019.

Figura 1: Índice de confiabilidade da construção civil 2013-2019

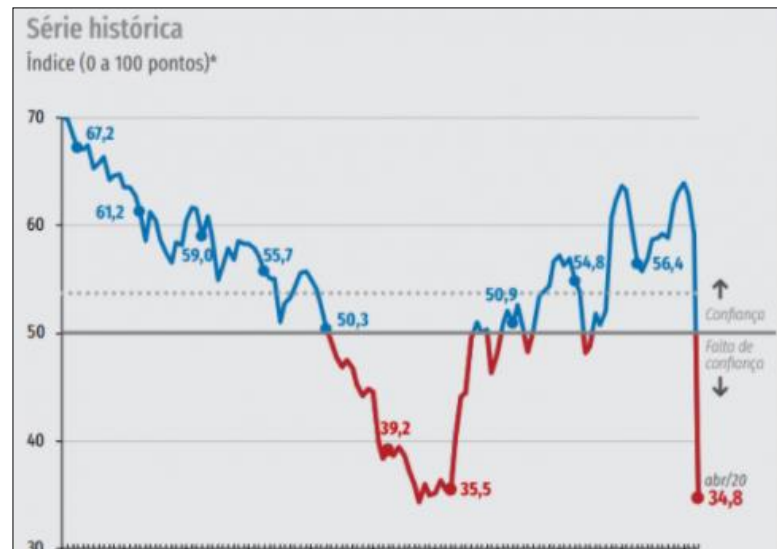


Fonte: CNI/CBIC

É possível analisar que entre os anos de 2013 e 2015 a confiabilidade da construção civil foi baixando gradualmente, como informado anteriormente, por meio de problemas políticos e econômicos, traduzidos em menos investimentos de empresários e menor impacto no PIB. Após o ano de 2015 a construção civil foi melhorando a passos curtos, mas, que traduzia em um panorama de saldo positivo do setor no futuro. No ano de 2019 a confiança dos empresários chegaria a seu maior pico, dessa forma, o setor teria grande impacto na economia brasileira, gerando mais empregos para a população brasileira.

O setor de construção civil, segundo dados da CBIC, cresceria 3%, podendo gerar entre 150-200 mil postos de trabalho até o fim de 2020. Porém, a Pandemia da Covid-19 que assolou todos os países e consequentemente o Brasil, traria grande fator externo que mudaria tudo o que se tinha planejado, trazendo novamente, incertezas para empresários. A Figura 2, mostra o quanto a pandemia influenciou na queda de confiabilidade de empresários do setor.

Figura 2: Panorama influenciado pela pandemia de Covid-19



Fonte: CNI

É possível observar na Figura 2 que fatores externos, no caso a pandemia de Covid-19, influenciaram diretamente na queda abrupta da confiança em construir no Brasil. Dessa forma, é preciso que investidores do setor estejam bem preparados para que problemas como esse não façam a sua empresa chegar ao ponto de falência.

O questionamento diante dos fatos discutidos está presente no cotidiano de muitas empresas ao longo dos anos, que buscam sempre uma resposta para os problemas que surgem em seus cronogramas. Um caminho é fazer o uso de um bom planejamento das tarefas que serão realizadas em suas obras e softwares que sejam capazes de entregar bons resultados, com menor custo e maior eficiência.

2.2 Importância do planejamento na construção civil

O planejamento se constitui hoje em um dos principais fatores para o sucesso de qualquer empreendimento. No tocante à construção predial, faz-se necessário um sistema que possa canalizar informações e conhecimentos dos mais diversos setores e, posteriormente, direcioná-los de tal forma que todas essas informações e conhecimentos sejam utilizados para a construção (GOLDMAN, 2004).

A partir do planejamento é possível prever cada etapa da obra e dessa

forma se prevenir de possíveis imprevistos. Um exemplo disso pode ser percebido quando materiais ou equipamentos terceirizados em uma obra tem atraso nas entregas. Porém, uma obra bem planejada pode prever problemas como estes e adiantar outros processos, dessa forma, sem perder o prazo de entrega.

Segundo Formoso (2001), devido à grande oferta imobiliária do mercado, os clientes estão cada vez mais exigentes, fazendo com que as empresas do ramo de construção civil se tornem mais competitivas gerenciando melhor seu sistema produtivo e investirem em tecnologia a fim de melhorar sua produção consequentemente melhorando seu lucro.

Diante dessa realidade, o fato de uma empresa possuir um processo bem estruturado de Planejamento de Controle da Produção (PCP) é fundamental sua influência direta no desempenho do setor produtivo, diminuindo perdas e agregando qualidade aos produtos (FORMOSO,2001).

Em uma construção civil o processo de planejamento deve ser realizado várias vezes, assim, replanejar, significa dizer que novas informações estão disponíveis sobre o empreendimento devido ao progresso da obra, portanto, o planejamento não é um processo único (FILHO E ANDRADE, 2010).

2.3 Níveis estratégicos do planejamento de obras

A indústria da construção civil apresenta peculiaridades que se refletem em estrutura dinâmica e complexa, exigindo investimentos em metodologia eficiente de planejamento e controle de obras, que permitam o domínio do projeto (ARAÚJO, 1998). Essas peculiaridades podem ser traduzidas no tempo de execução de cada obra, podendo ser esta de curto, médio ou longo prazo, sendo necessário estratégias diferentes de acordo com o que o objeto solicita.

Para suprir as necessidades das particularidades de cada obra são necessários planejamentos diferentes, nos quais podem ser divididos em: planejamento operacional ou de curto prazo, planejamento tático ou de médio prazo e planejamento estratégico ou de longo prazo.

Ballard e Howell (1997) *apud* Bernardes (2003), relata que o

planejamento operacional ou de curto prazo protege toda a obra contra incertezas que poderão ocorrer, ou seja, prepara toda a equipe distribuindo tarefas com uma determinada programação controlando de forma eficiente.

Alves (2000) traduz o planejamento tático ou de médio prazo como sendo a etapa onde são estabelecidas as quantidades de trabalho que deverão ser realizadas além da programação de atividades futuras sem que extrapole os limites antes planejados.

Segundo Pattussi (2006) *apud* Carneiro (2009), o planejamento estratégico ou de longo prazo pode ser definido como as metas da obra em si. Dentro deste pacote podemos incluir a orçamentação da obra, data de início e fim da obra e outros planejamentos que levam o contexto da obra como um todo.

2.4 Orçamento como ferramenta de planejamento

É verídico que o planejamento de obras se traduza em diversos processos que em conjunto fazem com que uma obra tenha sucesso ou fracasso nos finais das etapas propostas. Porém, a orçamentação é uma das principais etapas desses processos nos quais podem refletir diretamente no custo final de uma obra, influenciando diretamente no lucro ou prejuízo daquele que está construindo.

O orçamento se caracteriza como uma ferramenta de ação, cujo finalidade principal é orientar o processo de tomada de decisões econômicas de uma empresa. O processo de orçar um empreendimento é fator crítico para empresas construtoras antes que a edificação seja projetada em detalhes e que os contratos de venda e de fornecimento sejam firmados. (LACERDA, 20019). É indispensável que não se confunda orçamento com orçamentação. A orçamentação é o processo de determinação de custos, já o orçamento se caracteriza como o produto deste processo.

De acordo com Mattos (2006), para que se tenha um resultado lucrativo é primordial que quem esteja construindo faça um orçamento de qualidade, pois, quando o orçamento é malfeito fatalmente ocorrerá imperfeições e frustrações de custos e prazos, podendo dessa forma traduzir o lucro em prejuízo.

O autor ainda cita a concorrência em licitações públicas como exemplo da necessidade de uma orçamentação eficiente. Quando se trata de setor público, muitas vezes os parâmetros de licitação é o menor custo que atenda a todas as necessidades do que se tenha planejado para a obra. Neste caso, o construtor se vê na necessidade da elaboração de um orçamento que contemple todos os itens propostos no objeto, e que ainda, no preço final, esteja o lucro desejado. Em casos de orçamentos defeituosos, o construtor estará à beira de grandes problemas, no limite do prejuízo.

Ainda segundo Mattos (2006), a estimativa de custo - e o preço de venda determinado posteriormente - é basicamente exercícios de previsão. Existem muitos projetos que irão afetar e aumentar os custos um negócio. A técnica de orçamento envolve identificação, descrição, quantificação, análise e avaliação de um grande número de projetos, portanto, muita atenção e habilidades técnicas. Uma vez que o orçamento é preparado antes que o produto real seja produzido, muita pesquisa deve ser feita para garantir que não haja lacunas entre os componentes de custo e uma consideração irracional.

No que se tange a parte jurídica, no Brasil existem normas e leis que garantem o regulamento no que se trata de orçamentos. A norma ABNT NBR 12.721: 2006 – Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios – Procedimento, e ABNT NBR 12.722: 1992- Discriminação de serviços para construção de edifícios, descrevem os procedimentos necessários para extração de quantitativos além da determinação de custos unitários de uma obra. O art. 54 da Lei Federal nº 4.591/64, instrui associações da indústria da construção civil a divulgar o custo unitário básico da área - CUB - até o dia 5º dia do mês subsequente a publicação do objeto e coleta de preços e salários. Por fim, a lei 8.666/93 que exige a obrigatoriedade de orçamentos previstos e planilhas de quantitativos e de preços unitários serem anexados no edital de licitações públicas.

2.4.1 Tipos de orçamento

O orçamento, junto dos projetos, é o primeiro contato que o construtor vai ter de uma determinada obra. Por se tratar de uma atividade econômica, e que tem gastos consideravelmente altos, é de suma importância que esta etapa seja feita de forma minuciosa, como relatado em tópicos anteriores. Portanto, tem grau elevado de importância para as fases iniciais da obra, para que, nas fases finais, esteja dentro dos prazos e custos analisados inicialmente.

A partir dessa análise, é possível determinar a partir das etapas do projeto e do grau de detalhes do orçamento, a forma de classificação desse objeto.

Oliveira (2017) divide a classificação de orçamento em três formas distintas: estimativa de custos, orçamento preliminar e orçamento analítico.

A estimativa de custos pode ser determinada como sendo uma avaliação de custos através de uma ideia de projeto, baseando na área onde será construída, levando em consideração dados históricos ou tomar como bases índices do mercado imobiliário

O orçamento preliminar é um pouco mais detalhado do que a estimativa de custos e é obtido através do levantamento de quantitativos de um número superior de insumos que serão utilizados na obra e com a utilização de pesquisa de mercado.

O orçamento analítico é uma avaliação mais detalhada e com maior precisão. É obtida através da composição de custos de todos os serviços. É semelhante ao resultado final do orçamento.

2.4.2 Distinção de preços

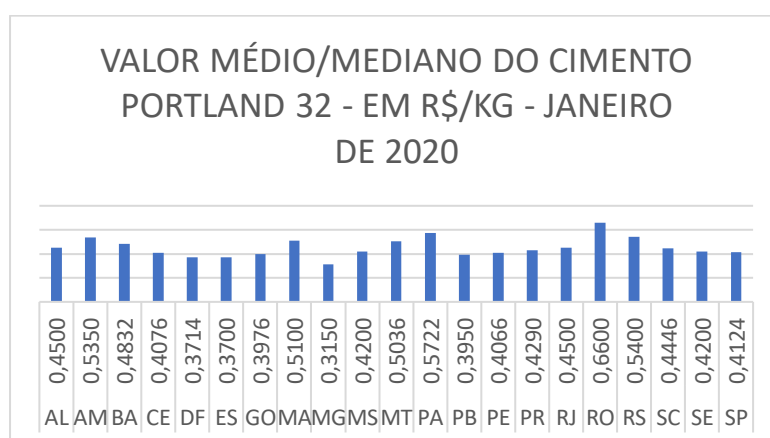
Dias (2003) relata um questionamento sobre a distinção de preços na construção civil. O autor divide os preços de acordo com a região, a demanda (preço sazonal) e por empreendimento.

2.4.2.1 Preços por região

É importante ressaltar que os custos da obra são variáveis, ou seja, regional, levando em consideração que possui diversas variáveis, como por exemplo, o custo de mão de obra, o custo de materiais, salários e benefícios, entre outros parâmetros. Essas variáveis da equação que torna um orçamento diferente dependendo do local onde esteja sendo elaborado, já que esses valores variam de região por região.

Um exemplo prático desse tipo de preço pode ser visualizado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Valores do cimento Portland por estado no mês de janeiro de 2020.



Fonte: Sinduscons Estaduais e Banco de Dados-CBIC.

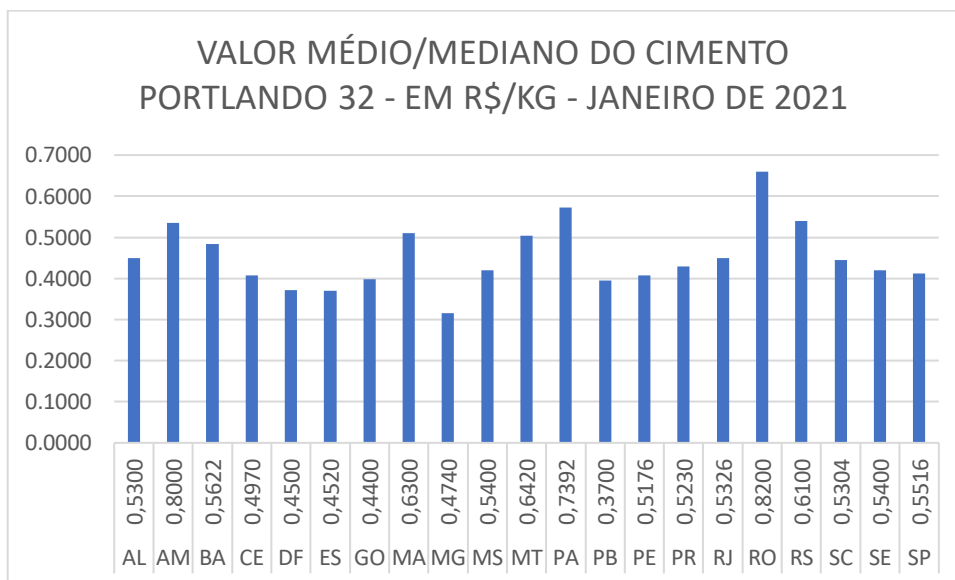
No Gráfico 1, pode ser observado que na pesquisa realizada pelo SINDUSCONS, entidade essa que representa a construção civil e a CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção, em 21 estados brasileiros, que o preço/quilo do Cimento Portland 32, saco de 50kg, é diferente de estado para estado. Esses valores podem ser influenciados por diversos fatores, como por exemplo, a distância do estado para o polo central de produção desse tipo de cimento, o que elevaria o custo de transporte. A média do cimento em janeiro de 2020, no Brasil, estava de 0,4521 R\$/KG.

2.4.2.2 Preço Sazonal

Outra maneira de se analisar o preço é de acordo com a sazonalidade. O termo sazonal vem de estação, ou seja, de acordo com a demanda de determinado produto ou equipamento. Porém, quando se trata de construção civil, alguns fatores podem influenciar diretamente no preço do produto independente da época do ano.

Um exemplo disto, é o preço do cimento Portland 32, com sua variação entre o ano de 2020 e 2021, no mês de janeiro, no qual se encontra em meio a pandemia de Covid-19. O Gráfico 2 aborda a influência do vírus no preço do produto.

Gráfico 2:Variação do preço do cimento Portland 32 com efeito do Covid-19

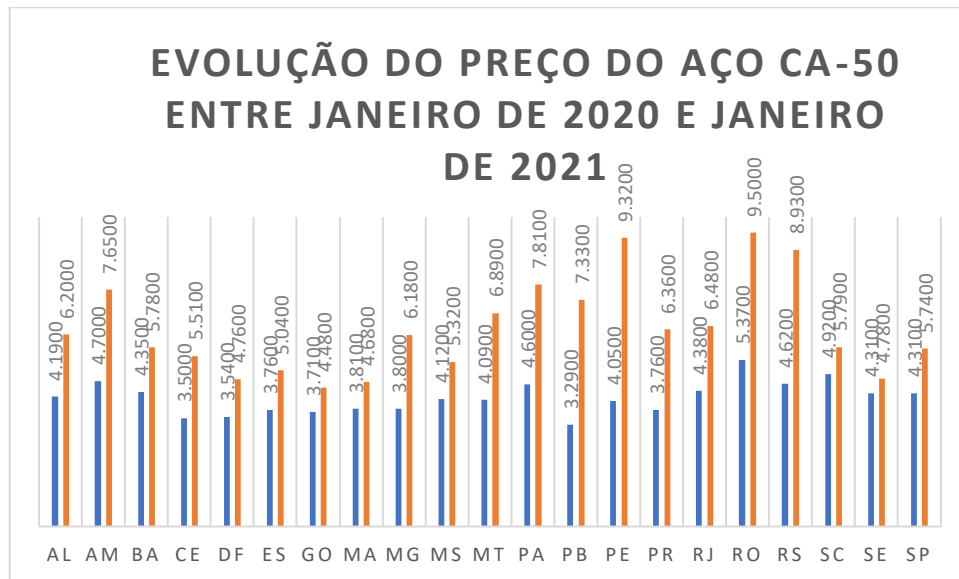


Fonte: Adaptado dos Sinduscons Estaduais e Banco de Dados do CBIC.

Quando comparado o Gráfico 1 com o Gráfico 2 é possível analisar que pelo motivo do Brasil estar passando por uma crise econômica influenciada pelo vírus Covid-19, os preços do produtor cimento Portland 32, aumentaram. Isso leva em consideração o motivo que a construção civil tentou continuar em progresso durante a pandemia, ou seja, continuava com demanda de produtos, enquanto que as produtoras de cimento, influenciadas pelo aumento dos insumos para produção, continuaram produzindo, mas com uma oferta superior a anterior. O preço/quilo que antes estava em 0,4521 passa a ser 0,5596.

Outro exemplo que pode demonstrar a influência de fatores externos no preço sazonal de um produto, é a evolução do preço do aço entre janeiro de 2020 e janeiro de 2021, como mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3: Evolução do preço do aço no Brasil.



Fonte: Adaptado dos Sinduscons Estaduais e Banco de Dados do CBIC.

As estatísticas em azul mostram o preço do aço em janeiro de 2020 e as estatísticas em laranja o preço do aço em janeiro de 2021. Esses dados mostram que o fator externo, no caso a pandemia de covid-19, influenciou diretamente o aumento dos preços, em vista que além do aumento dos insumos, o mundo entrou diversas vezes em lockdown, diminuindo a frequência de produção, e consequentemente a oferta. Com a oferta do produto diminuindo, e a demanda continuando no mesmo eixo, os preços se elevam. A média de preço do aço em janeiro de 2020 era de 4,31 R\$/KG, e em janeiro de 2021 aumentou para 5,74 R\$/KG.

2.4.2.3 Preços por empreendimento

Outra forma de se atribuir valor a uma obra é de acordo com o padrão que o cliente quer. Uma casa de baixo padrão, geralmente, se utiliza de materiais mais baratos para que o custo da obra seja baixo, já quando se refere a obras de alto padrão, os materiais utilizados naquela obra são melhores, e consequentemente mais caros. Os custos definidos para serviços semelhantes podem ser próximos, porém, não são necessariamente iguais (DIAS, 2003).

2.4.3 Custos

Um dos principais fatores que influenciam na contratação de um projeto de engenharia, são os custos presentes naquele determinado objeto. Desta forma, é necessário que o engenheiro responsável conheça os custos, para que o mesmo tenha previsibilidade, e que desse modo, possa administrar melhor o orçamento do empreendimento.

Os custos podem ser classificados em diretos, indiretos, fixos e variáveis.

2.4.3.1 Custos diretos

O Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos, IBEC, determina os custos diretos como sendo aqueles que são fáceis de serem previstos, pois estão ligados diretamente com a obra de forma geral. Alguns desses custos estão associados com os materiais utilizados na construção, mão de obras e equipamentos.

A unidade a ser considerada é a de medição e pagamento estabelecida para o serviço (DIAS,2015).

Além dos custos que compõe os serviços de engenharia, pode-se citar:

- Mobilização e Desmobilização da Obra;
- Instalação Provisória da Obra
- Administração Local.

2.4.3.2 Custos indiretos

Diferente dos custos diretos, os custos indiretos são difíceis de ser previstos, pois, não afetam diretamente o projeto, mas, afetam o valor final do projeto (IBEC, 2018).

Alguns custos indiretos que são relacionados por Dias (2015):

- Administração Central (%)
- Tributos sobre a Nota Fiscal ou sobre o Preço de Venda (%) Custo Financeiro (%)
- Seguros (%)
- Garantia (%)

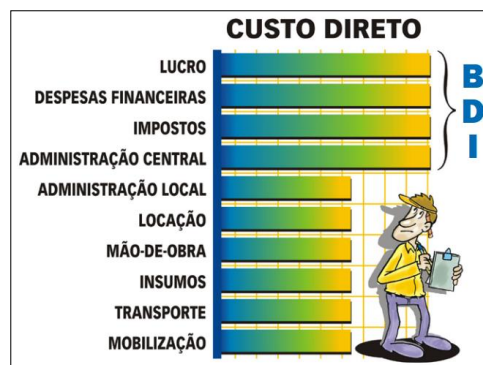
- Margem de Erro, Incerteza e Eventuais (%)

2.4.3.2.1 – Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)

De acordo com o CREA-ES, o BDI é o percentual de cada parte do serviço a ser realizado, expresso diretamente em percentual que não está designado diretamente aos custos diretos ou não está ligado diretamente a produção do serviço.

O BDI é a parte do preço do serviço formado pela recompensa do empreendimento, chamado lucro estimado, despesas financeiras, rateio do custo da administração central e por todos os impostos sobre o faturamento, exceto leis sociais sobre a mão-de-obra utilizada no custo direto (CREA-ES, 20-).

Figura 3: Definição do BDI



Fonte: CREA-ES

2.4.3.3 Custos fixos

Custo fixo refere-se ao custo mensal, independentemente de estar relacionado ao volume de vendas aumentar ou não. Este custo é frequentemente chamado de custo estrutural já que está diretamente relacionado as despesas de produção do empreendimento.

Um exemplo de custo variável é o aluguel de algum local para depósito de material, aluguel de equipamento ou salários dos funcionários.

2.4.3.4 Custos variáveis

Diferente dos custos fixos, os custos variáveis são custos que mudam no curto prazo, geralmente relacionados a certos fatores variáveis na produção e nas vendas. Por exemplo, podemos destacar matérias-primas, insumos de produção e impostos.

2.4.4 Métodos de quantificação

Assim como os diferentes tipos de orçamentos, também existe variedades nas formas com o que se quantificam elementos para um orçamento. Essas diferentes formas são baseadas em leis e normas, que fazem com que os levantamentos de quantitativos sejam coerentes com o mercado. Alguns dos exemplos de metodologias de extração de quantitativos é o SINAPI, CUB e TCPO.

2.4.4.1 Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI

De acordo com uma nota explicativa do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística, IBGE, o SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, tem por objetivo a produção de séries mensais de custos e índices para o setor habitacional, além de séries mensais de valores de salários medianos de mão de obra, materiais, equipamentos e serviços que envolvam a construção civil. O sistema SINAPI é uma produção que envolve o IBGE e a Caixa Econômica Federal, CEF, no qual envolve a cooperação técnica de ambas instituições, onde o IBGE tem por serviço a coleta de dados, processamento e cálculos, enquanto a CEF tem por missão a manutenção dos aspectos no que se refere as normas técnicas.

Em uma cartilha compartilhada pela Caixa Econômica Federal, o órgão explica que o SINAPI foi criado em 1969, pelo Banco Nacional de Habitação, BNH, em conjunto com o IBGE.

O documento, inicialmente foi criado com o intuito de fornecer informações sobre custos e índices da construção civil. No ano de 1986, o documento passou a

ser parte da CEF, que sucederia ao BNH. Posteriormente, foi utilizado pela CEF para análise de custos de obras de caráter habitacional.

Em 1994, o Conselho Curador do FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, publicou a Resolução nº 161, no qual indicava ao órgão necessário a uniformização dos processos de engenharia e a necessidade de um sistema nacional de acompanhamento de custos, no qual, a partir deste momento, o SINAPI iria abranger também obras de saneamento e infraestrutura urbana, além de obras de edificações.

Em decorrência da ampliação da gama de referências do Sistema, no ano de 2003, a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) definiu o SINAPI como balizador de custos para serviços contratados com recursos do Orçamento Geral da União (OGU) (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

No ano de 2014, o SINAPI foi suprimido da LDO e começou a ser analisado pelo decreto 7.983/2013, que estabelece regras e critérios para elaboração de orçamento de referência de obras com recursos do Orçamento Geral da União.

Na Figura 4, é possível identificar o processo de instalação do sistema SINAPI no Brasil.

Figura 4: Processo de instalação do sistema SINAPI no Brasil.



Fonte: Caixa Econômica Federal, 2020.

Os preços informados na tabela SINAPI, nos quais são coletados pelo IBGE, são obtidos através de pesquisas em estabelecimentos cadastrados no banco de dados da instituição. É válido salientar, que os preços coletados são os valores com pagamento à vista, ou com frente, caso seja mencionado na tabela. Portanto, os preços coletados não possuem distinção de local, capital ou interior, ou preços obtidos por meio de negociação nos estabelecimentos.

Quando o IBGE não possui dados suficientes que contemplem a necessidade para os cálculos de preços mediados, são utilizados os preços de São Paulo. Isso ocorre quando se é pesquisado insumos de baixa procura pelos vendedores ou que estejam concentrados em localidades específicas.

Os insumos cadastrados no SINAPI são organizados em famílias homogêneas, nos quais são selecionados os insumos mais procurados no mercado nacional.

Um exemplo para essa situação é na procura de revestimentos cerâmicos. No mercado nacional sempre haverá revestimentos mais procurados e outros menos procurados. Os revestimentos mais procurados são denominados revestimentos “representativos” enquanto os insumos menos procurados são denominados “representados”.

O preço dos insumos denominados representativos, que são utilizados como base para os preços, são aqueles coletados nos estabelecimentos cadastrados, enquanto que os insumos denominados por representados têm seu valor calculado através de coeficientes, utilizando como base o preço do insumo representativo.

Na Figura 5, é possível observar o valor revestimentos cerâmicos representativos e representados, com seus respectivos coeficientes. Além dos valores dos insumos, a Figura 5 também mostra como é representado a forma de distribuição de itens dentro da tabela SINAPI.

Nota-se que a tabela divide os itens nas seguintes categorias: Código do item, no qual é elaborado pelo sistema, descrição básica do item, para pesquisa no catálogo, unidade de medida utilizado na pesquisa de mercado, coeficiente utilizado para valores representativos e representados e o preço mediano do mercado no qual foram extraídas as informações.

Figura 5:Exemplo de itens na tabela SINAPI

Item	Código	Descrição Básica	Unidade	Coeficiente	Preço Mediano
Representativo	4396	PASTILHA CERAMICA/PORCELANA, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES BRANCA OU FRIAS, *2,5 X 2,5* CM	M2	1	R\$ 169,09
Representado	34795	FAIXA / FILETE / LISTELO EM CERAMICA, DECORADA, *8 X 30* CM (L X C)	M2	1,6702703	R\$ 282,43
Representado	34796	FAIXA / FILETE / LISTELO EM CERAMICA, LISO OU CORDAO, BRANCO, *2 X 30* CM (L X C)	M	0,0733333	R\$ 12,40
Representado	36881	PASTILHA CERAMICA/PORCELANA, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES FRIAS *5 X 5* CM	M2	0,893617	R\$ 151,10
Representado	36882	PASTILHA CERAMICA/PORCELANA, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES QUENTES *5 X 5* CM	M2	1,0425532	R\$ 176,29
Representado	4397	PASTILHA CERAMICA/PORCELANA, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES QUENTES, *2,5 X 2,5* CM	M2	1,6216216	R\$ 274,20
Representado	34754	PASTILHA DE VIDRO CRISTAL, NACIONAL, REVEST INT/EXT E PISCINA, TODAS AS CORES, E MAIOR OU IGUAL A 5 MM *2,0 X 2,0* CM	M2	3,0027027	R\$ 507,73
Representado	25962	PASTILHA DE VIDRO PIGMENTADA *2,0 X 2,0* CM, NACIONAL, PARA REVESTIMENTO INTERNO/EXTERNO E PISCINA, BRANCA OU CORES FRIAS, ESPESSURA MAIOR OU IGUAL A 5 MM	M2	1,9018018	R\$ 321,58
Representado	34752	PASTILHA DE VIDRO PIGMENTADA, NACIONAL, REVEST INT/EXT E PISCINA, CORES QUENTES, ESPESSURA MAIOR OU IGUAL A 5 MM *2,0 X 2,0* CM	M2	3,349009	R\$ 566,28

Fonte: Caixa Econômica Federal, 2020.

2.4.4.2 Custo Unitário Básico - CUB

Conhecido como CUB, o Custo Unitário Básico, segundo a ABNT NBR 12721:2006, é o custo por metro quadrado de construção, levando em consideração um projeto padrão, calculado de acordo com a metodologia imposta pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil em atendimento ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/64.

O principal objetivo do CUB, de acordo com a cartilha elaborada pelo Sinduscons-MG em 2007, é padronizar o mercado imobiliário servindo como parâmetro de determinação de preços em relação ao metro quadrado.

De acordo com Mattos (2006), o CUB é calculado aplicando os coeficientes que constam na NBR 12.72/2006, onde nesses quadros constam os preços dos insumos. Os preços que aparecem nas tabelas da NBR são coletados através de pesquisas, realizados pelas Sinduscons de cada estado, junto a inúmeras construtoras, que de forma mensal, informam os valores para estes sindicatos. Em relação a mão-de-obra, os valores são aplicados de acordo com os encargos trabalhistas e previdenciários de cada localidade e da legislação própria da Convenção Coletiva de Trabalho.

Diante do que Mattos (20-) informa, o CUB é então formulado através da mediana dos valores coletados nas construtoras e levando em consideração alguns fatores como:

- Unidade autônoma: Representa o tipo de construção e a quantidade de quartos do edifício;
- Número de pavimentos;
- Padrão de acabamento.

Na Figura 6, é possível observar de forma lúdica a formulação do padrão construtiva de acordo com o CUB.

Figura 6: Esquemática da formação do valor CUB.

Padrão H 8 - 3 N

Tipo:
 H – Habitacional
 C – Comercial

Número de pavimentos:
 1
 4
 8
 12
 16

Número de quartos:
 2
 3

Padrão:
 B – Baixo
 N – Normal
 A – Alto

Custo do m² (em R\$)

Padrão habitacional - H

Número de Pavimentos	2 Quartos			3 Quartos		
	Baixo	Normal	Alto	Baixo	Normal	Alto
1	952,59	1.098,19	1.180,57	813,48	923,72	1.007,54
4	712,53	828,73	1.011,50	635,64	730,09	880,85
8	690,92	807,05	983,35	606,93	704,37	856,07
12	674,43	793,92	967,02	595,98	694,30	845,26

CUB Médio Habitacional: 833,13

Fonte: Mattos, 2006.

Na Figura 7, é possível observar a segunda forma do qual o CUB divide os padrões, neste caso, um padrão comercial.

Figura 7: Valor dos itens CUB para o setor comercial.

Padrão comercial

Número de Pavimentos	Andares Livres – CL			Salas e Lojas – CS		
	Baixo	Normal	Alto	Baixo	Normal	Alto
4	540,54	601,82	783,60	580,71	643,05	841,38
8	607,16	668,12	845,96	641,04	701,03	892,59
12	553,22	611,32	777,33	588,58	645,48	826,79
16	531,14	591,71	745,74	567,13	623,66	797,58

CUB Médio Andares Livres: 654,81 CUB Médio Salas e Lojas: 695,75

Padrão galpão industrial (CG) e casa popular (CP1Q)

CG – Padrão Galpão Industrial: 372,76	CP1Q – Casa Popular: 567,14
--	------------------------------------

Fonte: Mattos, 2006.

Uma característica importante do CUB a ser levada em consideração é que este tipo de estimativa de custos não leva em consideração algumas especificidades

da obra, como por exemplo, o valor do terreno, instalações diversas, aluguel de equipamentos, impostos e etc.

Dessa forma, cabe ao Engenheiro responsável se atentar a essas questões e repassar valores mais precisos para seus clientes, para que ambos não caiam em armadilhas durante a execução da obra.

2.4.4.3 Tabela de Composições e Preços para Orçamentos - TCPO

A Tabela de Composições e Preços para Orçamento (TCPO) é uma das referências de custos de Engenharia mais antigos do Brasil. Segundo a PINI, Portal de Notícias da construção Civil, que é responsável pela atualização da tabela, a primeira edição lançada ocorreu no ano de 1955, se tornando a primeira referência de preços de construção civil no Brasil.

Assim como o SINAPI e o CUB, o TCPO tem por objetivo oferecer para profissionais da área de construção civil, uma mediana de preços catalogados por empresas da área. O principal papel da base de dados é alimentar sistemas que permitam o gerenciamento de qualquer construção a partir da análise desses dados.

Hoje a Base TCPO conta com mais de 8.500 composições de Serviços, Preços de Referência calculados pelo departamento de Engenharia da PINI e Composições de Empresas da indústria de materiais e serviços de construção civil (PINI, 20-).

A organização dos catálogos do TCPO segue um padrão, onde as colunas são divididas em: Divisão, subdivisão, Natureza do item, Tipo e Item.

O código da TCPO é composto por nove dígitos seguindo a sequência lógica do padrão:

XX.YYY.Z.W.KK

Onde:

XX: Divisão

YYY: Subdivisão

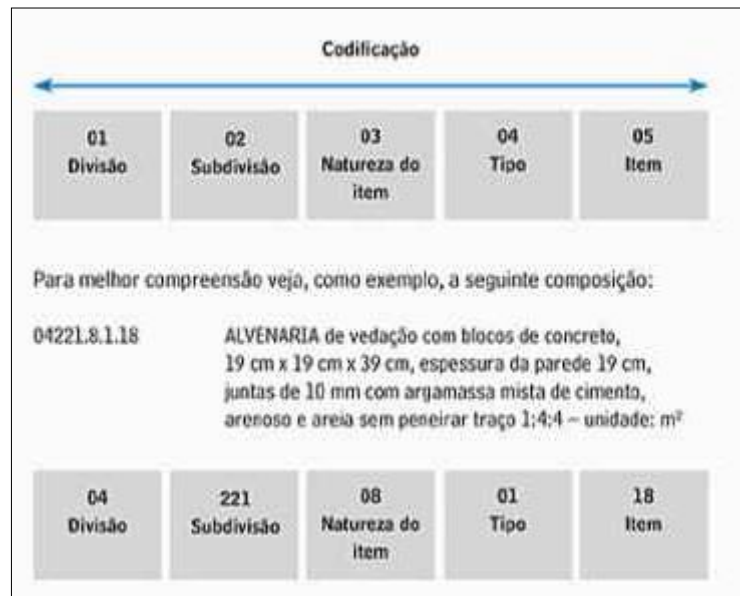
Z: Natureza do item

W: Tipo do item

KK: Item

Na Figura 8, é possível observar um exemplo de composição retirado do catálogo da do TCPO da 13ª edição, elaborado pela PINI.

Figura 8: Exemplo de composição da TCPO



Fonte: TCPO 13ª edição

De acordo com as categorias mostrados na Figura 8, é possível fragmentar a composição da Alvenaria de vedação com blocos de concreto da seguinte forma:

- 04 (Divisão): Vedações externas e internas
- 221 (Subdivisão): Alvenaria de peças de concreto – vedação
- 08 (Natureza): Serviço composto (Composição de serviços)
- 01 (Tipo): Bloco de concreto
- 18 (item): 19cm x 19cm x 39cm, espessura da parede 19cm, juntas de 10mm com argamassa mista de cimento, arenoso e areia sem peneirar traço 1:4:4.

Todas as composições são encontradas nos catálogos da empresa PINI.

2.4.5 Curva ABC

Um dos principais objetivos para que um orçamento tenha os custos controlados, é saber analisar os itens de composição desse objeto. Uma das metodologias para este caso, é a utilização da curva ABC de serviços e insumos.

Loprete et.al. (2009), define o Custo Baseado em Atividades (ABC), como sendo uma importante ferramenta para auxílio de um gestor. A ferramenta permite identificar itens nos quais são justificáveis uma devida atenção em sua gestão.

A curva ABC pode ser utilizada de diversas formas, mas é muito recorrente ser utilizada para organizar os itens de um orçamento de forma que, aquele que esteja administrando, possa subdividir os itens de acordo com o valor do seu custeio.

Normalmente, centenas ou milhares de itens compõem os estoques normais das empresas e o gerenciamento sobre todos eles torna-se bastante dispendioso. O critério adotado para simplificar esse gerenciamento e reduzir custos é o Sistema ABC (LOPRETE ET.AL., 2009).

Nesse sistema, os valores dos itens são divididos em três categorias, nos quais são declarados A, B e C.

Os insumos e serviços que se classificam como A, são aqueles no qual o custo representa entre 60% e 80% do valor do empreendimento, e são representados por 10% a 20% dos insumos e serviços totais.

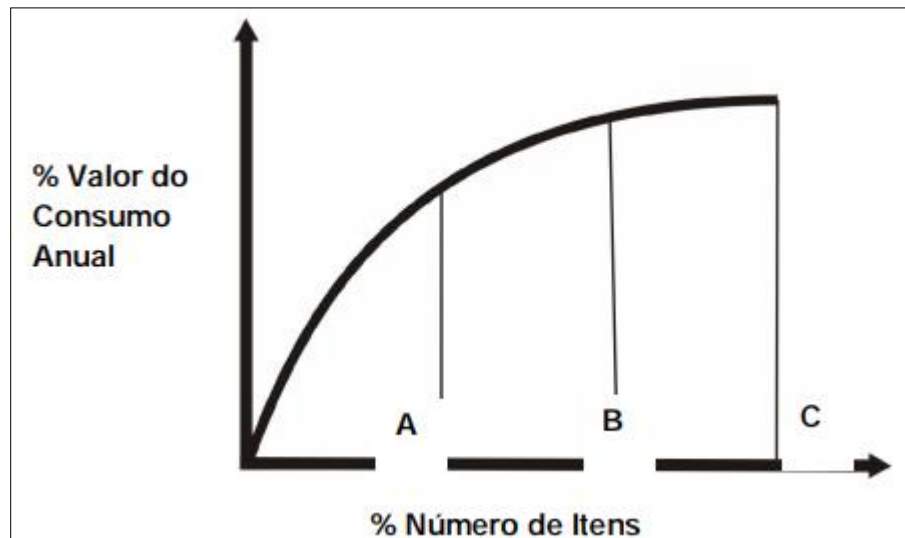
Os insumos e serviços que se classificam como B, são aqueles que o custo representa entre 20% a 30% do valor do empreendimento, e são representados por 20% a 30% dos insumos e serviços totais.

Os insumos e serviços que se classificam como C, são constituídos por um grande número de insumos e serviços, porém, pouco investimento. Eles representam 5% a 10% do valor total do empreendimento e correspondem em cerca de 50% a 70% dos insumos e serviços gerais.

Em breve análise, é possível identificar que o grupo A seja objeto no qual o gestor deve ter uma melhor gestão. É nesse grupo onde se é possível fazer negociações com fornecedores para que o custo baixe ou até mesmo, formular um melhor gerenciamento desses insumos e serviços.

Na Figura 9, é possível compreender de forma estatística a curva ABC, e seu papel fundamento na gestão de obras.

Figura 9: Curva ABC



Fonte: Loprete et.al, 2009.

É possível identificar na Figura 9, a representação do gráfico de uma curva ABC de insumos e serviços. A classe A representa um menor número de serviços, porém, uma alta taxa de contribuição no valor final. A classe B representa valores intermediários, que também devem ser analisados, porém, menos que os custos recorrentes da classe A. A classe C, representa a maior quantidade de insumos e serviços na obra, mas que representam uma baixa taxa no valor final da obra, requerendo uma menor análise de custo.

2.4.6 Benefícios da utilização de orçamento em obras de Engenharia Civil

Sempre em busca dos menores custos de insumos e serviços, e principalmente na qualidade de execução, os empresários que atuam no mercado da construção civil vem percebendo a necessidade de um bom planejamento em conjunto com um orçamento qualificado, em busca de possuir competitividade em um mercado que a cada dia fica mais disputado.

O orçamento não é apenas um documento que possui uma relação precificada, mas, tem por objetivo estimar todas as variáveis econômicas e financeiras que estarão presentes desde o início até o final da obra.

Por esse motivo, o orçamento possui inúmeras vantagens que faz com que o empresário saia a frente de seu concorrente que não utiliza do mesmo processo.

Diante dos fatos expostos, algumas das vantagens da utilização do planejamento e orçamentação de obras são:

- Análise da viabilidade econômica do empreendimento: Com a análise da viabilidade econômica, é possível planejar de forma eficiente e qualificada uma obra que possa ser paga pelo contratante. Dessa forma, o contratado se previne e previne o contratante de riscos econômicos durante as etapas da obra.
- Utilização de cronograma físico-financeiro: Uma das etapas importantes que ocorrem durante o processo de orçamentação é o planejamento da obra com a ferramenta de cronograma físico-financeiro. O cronograma serve para que se possa planejar as etapas da obra durante o período estimado, sem que ultrapasse o limite de pagamento que o contratante possa oferecer. Dessa forma, a obra consegue fluir de forma que não falte materiais, equipamentos e mão-de-obra.
- Levantamento de número de operários para cada etapa da obra: Com um bom planejamento, é possível que se calcule a necessidade de mão-de-obra para cada etapa da obra, evitando dessa forma, a escassez de mão-de-obra ou que tenha mão-de-obra acima do necessário, resultando em trabalhadores ociosos e que geram custos para o valor final do empreendimento.
- Controle de execução da obra: Com um orçamento bem feito, o contratado poderá ter um melhor controle das tarefas que serão realizadas dentro da obra. É uma etapa crucial pois é a partir de decisões antecipadas que a obra refletirá em lucro ou prejuízo.

Vale ressaltar que existe a necessidade do aperfeiçoamento no que se trata de utilização de softwares que agilizem o processo de orçamentação, como por exemplo, a tecnologia BIM, que vem sendo utilizado para acelerar os processos construtivos, diminuindo os custos e horas de trabalho, viabilizando de forma econômica, a construção civil.

2.5 Building information modeling (BIM)

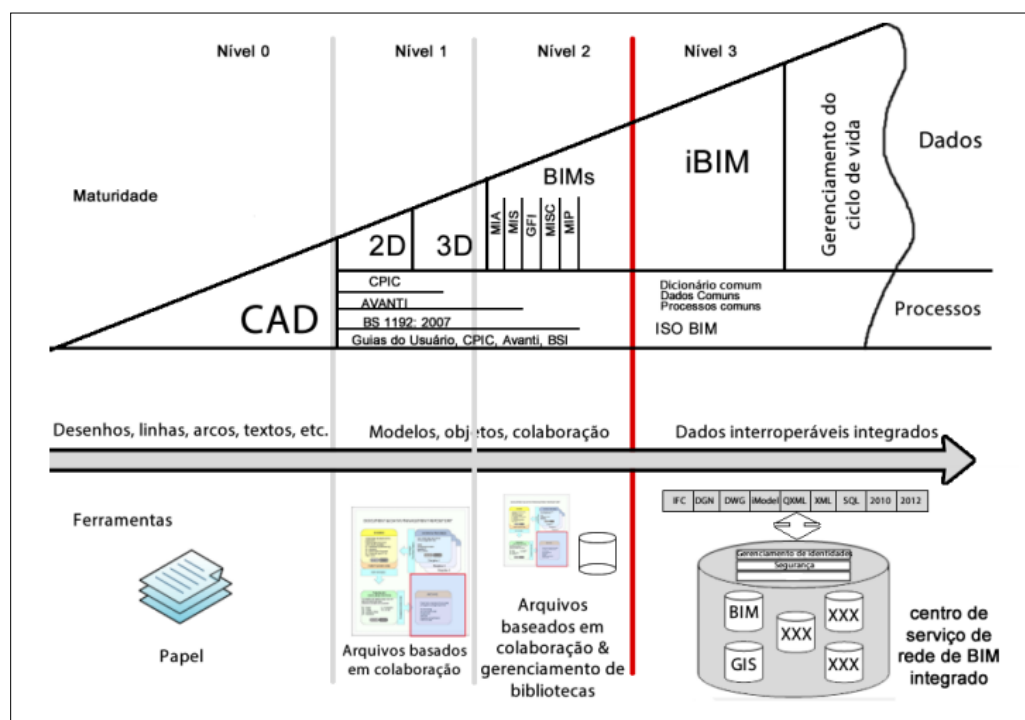
2.5.1 O que é o BIM?

Um dos pioneiros no mercado, o professor do Instituto de Tecnologia da Geórgia, Chuck Eastman, diz que:

BIM é uma filosofia de trabalho que integra arquitetos, engenheiros e construtores (AEC) na elaboração de um modelo virtual preciso, que gera uma base de dados que contém tanto informações topológicas como os subsídios necessários para orçamento, cálculo energético e previsão de insumos e ações em todas as fases da construção (EASTMAN, 2008).

Para a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2017), o BIM considera rotinas que possuam integração de projetos e profissionais, com seus respectivos elementos e suas representações, com abordagens de componentes virtuais em busca de uma representação de um modelo virtual. Um esquema do modelo pode ser analisado na Figura 10.

Figura 10: Níveis de maturidade BIM



Fonte: Caderno de especificações de projetos em BIM, Governo de Santa Catarina, 20-.

Na Figura 10 é possível compreender a evolução das ferramentas para elaboração de projetos e a quantidade de informações que foram sendo inseridas no software para que chegasse finalmente em um modelo BIM. Por essa esquematização, é possível entender que o BIM é uma ferramenta que agiliza de forma eficiente os processos, inserindo informações suficientes para elaboração de orçamentos leais ao projeto real.

2.5.2 Histórico do BIM

De acordo com Menezes et. al. (2001), os primeiros conceitos da utilização de plataformas BIM surgiram em meados da década de 70. O mais antigo exemplo, ficou caracterizado como “*Building Description System*”, publicado no extinto *AIA Journal*, escrito pelo norte-americano Chuck Eastman, período este que estudava na *Carnegie-Mellon University*. Na publicação, foram descritas algumas das funcionalidades do BIM que são conhecidas muito bem no mundo acadêmico nos dias atuais, como por exemplo, uma análise de quantitativos a partir de tabelas de materiais.

O BIM não se deu início da sua utilização na década de 70 pelo motivo de que naquela época não possuía máquinas que suportassem o processamento das informações do *software*.

Algumas outras pesquisas, semelhantes a de Chuck Eastman também foram realizadas no final dos anos 1970 e início dos anos 1980 dando continuidade ao trabalho iniciado pelo pioneiro.

A utilização do termo *Building Information Modeling*, ou BIM, entretanto, somente foi documentada pela primeira vez em um artigo escrito em inglês por G. A. Van Nederveen e F. Tolman, em dezembro de 1992, o “*Automation in Construction*” (MENEZES, 2011).

A utilização da tecnologia BIM vem sendo disseminada pelos países em todo o mundo. Um dos fatores determinantes foi o envolvimento dos governadores na determinação de requisitos para a produtividade na hora de determinar o fluxo de trabalho, segundo o site BIMMDA, responsável pelo monitoramento da utilização da ferramenta BIM pelo mundo.

De acordo com Marcel (2017), no Brasil a aplicação do BIM iniciou-se no ano de 2006 com iniciativas privadas e no ano de 2010, foi instaurada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a Comissão de Estudo Especial Modelagem da Informação da Construção para criar normas e decretos para definição de padrões de modelagem no país.

2.5.2.1 Decretos e Norma

No Brasil o governo federal implementou normas e decretos afim de normatizar os padrões necessários para projetos em BIM.

- *Decreto nº 9.377*

No dia 7 de maio de 2018, o governo lançou o decreto nº 9.377 que tem por finalidade instituir a estratégia nacional de disseminação do BIM no Brasil, conhecida como Estratégia BIM BR. O objetivo dessa estratégia é promover um ambiente adequado para o investimento do *Building Information Modelling* (BIM) e sua ascensão no Brasil.

De acordo com o Art. 2 do decreto nº 9.377, alguns objetivos da Estratégia BIM BR são:

- I. Difundir o BIM e seus benefícios;
- II. Coordenar toda a estruturação do setor público para receber o BIM em suas instalações;
- III. Estimular a capacitação de profissionais com softwares BIM;
- IV. Estimular e promover novas tecnologias que estejam ligadas ao termo BIM

- *Decreto nº 9.983*

Com a mudança de gestão no Brasil, o decreto nº 9.377 foi revogado pelo decreto nº 9.983, no dia 22 de agosto de 2019. Em sua mudança, o novo decreto mantém algumas características do texto do decreto revogado e institui a criação do Comitê Gestor da Estratégia do BIM (CG BIM).

Segundo Hamilton Bonatto, Engenheiro Civil e Procurador do estado do Paraná, em entrevista ao portal de informações, Sollicita, a principal mudança do decreto nº 9.377 e o nº 9.983 está na procura da União buscar a difusão da considerada tão importante tecnologia BIM, assumindo o papel de central de coordenação de ações que visem melhorar a qualidade das obras públicas brasileiras.

- *Decreto nº 10.306/2019*

O decreto nº 10.206/2019 Estabelece a utilização do *Building Information Modelling* na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019 (GOVERNO FEDERAL, 2020).

Com o decreto em vigor a partir de 1º de janeiro de 2021, é um grande impacto para a Engenharia Civil no país, isso devido a necessidade de toda classe trabalhista se adequar aos novos procedimentos de entrega de projetos. As grandes empresas, já consolidadas na área terão o dever de adequar seus procedimentos de entrega de projetos para que seus projetos continuem sendo aprovados, já as empresas de médio e pequeno porte terão que se adequar se quiserem continuar na progressão de crescimento.

- *NBR 15.965*

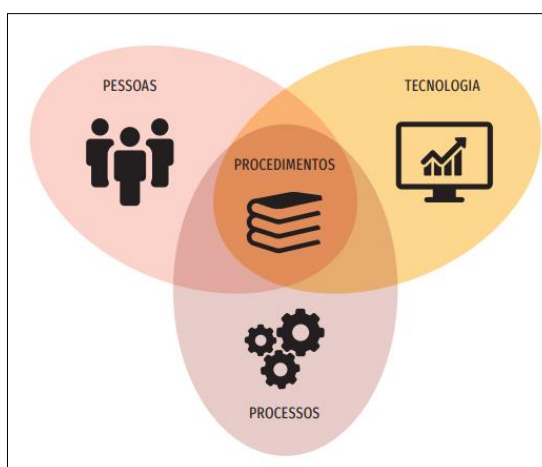
A NBR 15.965 define a terminologia, os princípios do sistema de classificação e os grupos de classificação para o planejamento, projeto, gerenciamento, obra, operação e manutenção de empreendimentos da construção civil (MOREIRA, 2019).

2.5.3 BIM e seus fundamentos: Tecnologia, pessoas e processos.

O processo de projeto BIM tem sido classificado como uma inovação disruptiva, pois altera as soluções técnicas profundamente, levando a novas soluções e abordagens do mercado (ABDI E MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS – PROCESSOS DE PROJETO BIM, 2018).

De acordo com a ABDI e MICES, quando se trata de BIM associa-se o termo a utilizar softwares e máquinas para processamentos de projetos em várias dimensões. Porém, quando a ideia se retrata na mudança de postura de uma cultura acostumada com ideias antigas, e que há a necessidade de mudanças, é necessária uma ligação entre pessoas, processos e tecnologia para que haja uma forma adequada para solução de problemas e desenvolvimentos dos produtos. Desta forma, o BIM tem por divisão os seus fundamentos em: tecnologia, pessoas e processos, como mostra a Figura 11.

Figura 11: Fundamentos do BIM



Fonte: Guia BIM nº 01 – ABDI e MICES, 2018.

A tecnologia, é o envolvimento da infraestrutura necessária para o desenvolvimento da operação, as máquinas e softwares, as conexões de internet e rede para se conectar com outros profissionais, a segurança e o armazenamento seguro de arquivos e o treinamento necessário para poder manusear as informações dos processos BIM.

Quando se trata do termo pessoas, refere-se à capacidade dos profissionais em conseguir manusear as funções dos processos, ou seja, experiência, além de

conseguir ter uma boa relação com outros profissionais internamente, que fazem parte do mesmo processo, e com pessoas exteriores. Um ponto importante, é esses profissionais sempre se atualizarem, já que o BIM é um processo em constante evolução, sendo necessário que quem esteja envolvido seja capaz de identificar erros e corrigi-los.

O termo processo não abrange apenas os processos internos, mas também processos entre empresas do mesmo ramo. Compreende todo o fluxo de trabalho para que se possa trabalhar, desde um bom cronograma até os níveis de detalhe de um determinado projeto.

Todas essas fases devem ser vinculadas a procedimentos normalizados e boas práticas, para que se possa consolidar de forma correta as práticas pessoais e comerciais.

2.5.4 Utilização do BIM no ciclo de vida das construções

O BIM é uma ferramenta muito abrangente, porém, uma das grandes utilidades desta ferramenta é na possibilidade de conseguir analisar, planejar e fiscalizar o ciclo de vida da construção, como mostra a figura 12.

Figura 12: Ciclo de vida da construção



Fonte: Guia BIM nº 01 – ABDI e MICES, 2018.

Portanto, mesmo tendo o conhecimento de plataformas BIM, é necessário que o profissional conheça todas as etapas de planejamento da obra para que possa trabalhar de forma eficaz, viabilizando o processo de implantação dos processos.

Como empresas possuem diversas formas de trabalhar e gerenciar seus negócios, é importante saber por onde começar a utilizar o BIM, pois, a ferramenta poderá prever várias etapas de desenvolvimento do projeto. A Figura 13, mostra os processos iniciais necessário para iniciar processos BIM.

Figura 13: Utilização do BIM na construção: Pré-obra



Fonte: Adaptado da Coletânea de Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras, CBIC, 2016.

Após seguir os passos, como mostra a Figura 13, é necessário o projetista saber quais serão os casos de implantação BIM para a obra. Para isso, é preciso dividir a obra em processos para que a partir deles se consiga analisar as melhores formas de uso, de forma eficiente, que agilizem os processos. Um desses cronogramas pode ser analisado na Figura 14.

Figura 14: Planejamento BIM: Obra e pós-obra.

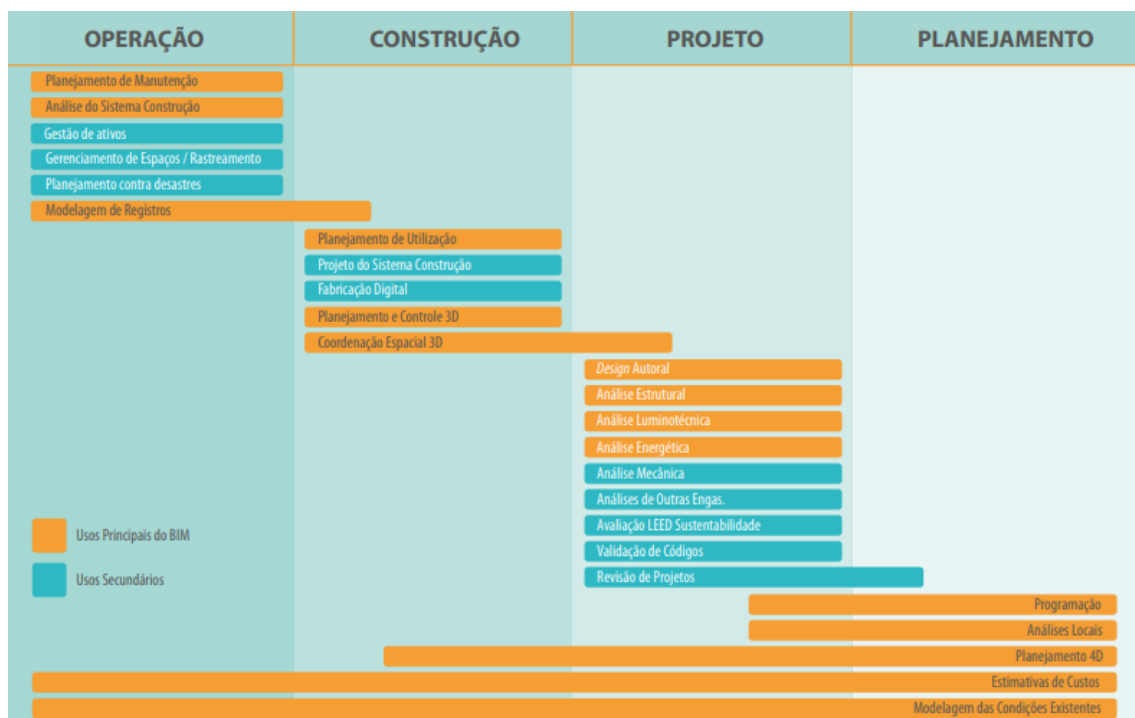


Fonte: Adaptado da Coletânea de Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras, CBIC, 2016.

A Figura 14 reafirma a necessidade que todas as fases sejam pensadas e planejadas, desde a construção, até o planejamento pós-obra. Na figura 15, é possível analisar 25 processos citados pela CBIC na obra Coletânea de Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras, volume 2, desenvolvida pelo *PennState University*.

É importante ressaltar que os processos poderão sofrer alterações de acordo com o local de aplicação, levando em consideração que cada localidade possui suas restrições, códigos de obras e vícios construtivos. A Figura 15 trata dos pontos a serem levados em consideração em cada etapa do projeto BIM.

Figura 15: Utilização do BIM na construção desenvolvida pela PennState University.



Fonte: Coletânea de Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras, CBIC, 2016.

2.5.5 Dimensões do BIM

Outro ponto importante antes da implementação do BIM é estudar as dimensões que essa ferramenta pode oferecer. O BIM é dividido em 7 dimensões:

3D, 4D, 5D, 6D e 7D. Cada dimensão corresponde a um processo de planejamento dentro do canteiro de obras e imprescindível no valor econômico e social final.

Figura 16: Dimensões do BIM



Fonte: Plataforma SIENGE, acesso em 17/04/2021.

2.5.5.1 Dimensão 3D: Dimensão tridimensional do objeto

Quando se refere ao termo 3D, está diretamente ligado as três dimensões do objeto: largura, altura e profundidade. É nessa dimensão que é possível observar o elemento com suas reais características, e não mais com apenas duas dimensões, como o software AutoCAD desenha.

Uma das principais vantagens de se trabalhar com BIM e na dimensão 3D é conseguir identificar possíveis conflitos, ou erros, dentro do projeto, como por exemplo, esquadrias fora do lugar, projetos alocados em mesmos pontos, entre outras características.

2.5.5.2 Dimensão 4D: Análise de duração

De acordo com Masotti (2014), no modelo 4D adiciona-se o tempo de execução, ou seja, o cronograma necessário para execução. Deste modo, torna-se possível ao gestor da obra acompanhar o desenvolvimento das etapas expostas no cronograma.

Outro ponto a ser discutido, como relata o BIMMDA, é que a dimensão 4D proporciona a gravação de filmes da evolução da obra, podendo ser mostrado para o contratante ao passar do tempo.

2.5.5.3 Dimensão 5D: Análise de custos por orçamento de obra

De acordo com o BIMMDA, ao utilizar a dimensão 5D do BIM é possível vincular as etapas da obra a uma base de dados, dessa forma, de acordo como for sendo executado o planejamento de execução do empreendimento, os valores referentes a esta obra serão automaticamente preenchidos no cronograma orçamentário.

O ponto positivo de se utilizar o BIM 5D é que qualquer alteração do projeto no decorrer da obra, os dados referentes a essas mudanças serão automaticamente modificados a base de dados do orçamento, automatizando em tempo real.

2.5.5.4 Dimensão 6D: Sustentabilidade

Segundo a plataforma SIENGE (2020), a dimensão 6D, iBIM ou BIM integrado, é caracterizado por compreender a inclusão de informações que ofereçam suporte ao gerenciamento e etapas de operação das instalações, com o objetivo de melhorar os resultados finais.

Nesta dimensão é possível extrair informações brutas sobre um determinado objeto afim de poder estudá-lo da melhor forma, para que se tenha o melhor resultado possível. Um exemplo de dados possíveis de extração é a possibilidade de cronogramas de manutenção. Com esses cronogramas é possível que se programe datas para vistoria e possíveis restaurações na obra, caso seja necessário, elevando dessa forma, a vida útil.

2.5.5.5 Dimensão 7D: Gestão e manutenção

A dimensão 7D é uma abordagem na qual se retrata a gestão de manutenção da edificação em toda sua vida útil. Todo o processo é agrupado em um único local no modelo de informações, o que facilita a qualidade de prestações de serviços ao longo do tempo. De acordo com a SIENGE, o uso do 7D possibilita que o projeto permaneça no melhor estado desde o primeiro dia de sua execução até o dia de demolição de alguma estrutura, caso seja necessário.

2.6 Interoperabilidade

O Instituto Brasileiro de Coaching (2021), define a interoperabilidade como sendo a capacidade de dois ou mais sistemas de conseguirem se comunicar de forma eficaz, sem perder a garantia da integridade dos dados e que dessa forma, chegue ao resultado almejado.

A interoperabilidade retrata, de modo geral, a necessidade de transmissão de dados entre diferentes ferramentas, de modo que seja possível a contribuição de diferentes especialistas e aplicações ao trabalho de equipe (BARROS E MELO, 2020 apud EASTMAN *et al.*, 2013).

A ferramenta BIM consegue unir vários profissionais, capacitados em áreas distintas, para realização de um mesmo projeto, ao mesmo tempo, sem que haja problemas no resultado final. A interoperabilidade acontece em nuvem, ou seja, enquanto o profissional X consegue fazer um determinado projeto, o profissional Y não precisa esperar o profissional X finalizar sua tarefa para iniciar a sua, os dois profissionais, X e Y, são capazes de executar tarefas diferentes em tempo real, conseguindo comunicar-se de modo que nenhum projeto interfira no outro.

Para Andrade e Ruschel (2009) é necessário que haja a implementação de um protocolo internacional de trocas de dados nos aplicativos e nos processos do projeto. O arquivo IFC, *Industry Foundation Class*, permite que vários profissionais, em softwares diferentes, utilizando o modelo de nuvem, consigam realizar seus projetos sem que haja impedimento para isso.

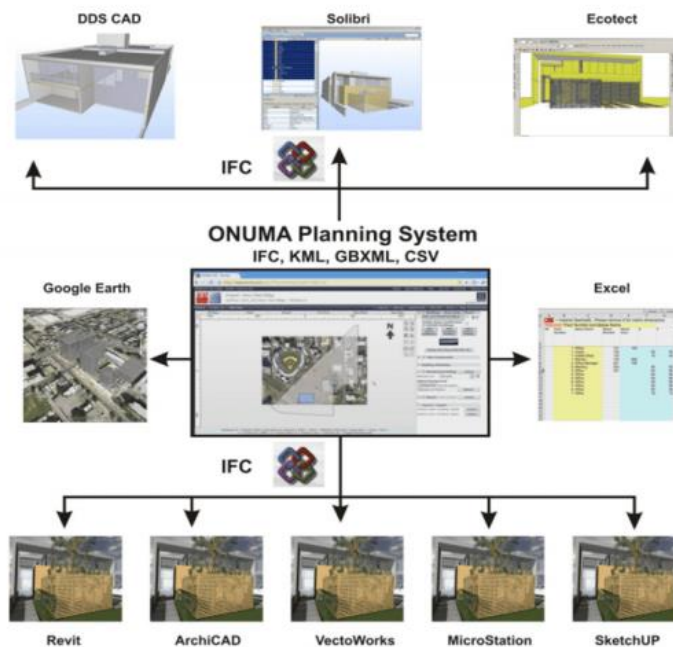
Define-se como IFC:

Termo usado para designar um esquema básico e um conteúdo de dados, composto de acordo com um padrão internacional, aberto e acessível ao público, para a estruturação e a troca de informações entre aplicativos computacionais voltados para a indústria da AEC (HAAGENRUD et al., 2007, apud ANDRADE e RUSCHEL, 2009).

Ainda segundo o autor, para a passagem de dados entre aplicativos são utilizados arquivos baseados em diferentes formatos de trocas. Alguns destes aplicativos apresentam maior capacidade de interoperabilidade, outros se limitam às trocas internas (ANDRADE E RUSCHEL, 2009).

Na Figura 13, é possível observar que o protocolo usado pelo IFC consegue unir diversas plataformas diferentes em um único local, ou seja, na nuvem. Dessa forma, os profissionais conseguem gerir seus projetos sem que outros profissionais interfiram. No final, o projeto consegue ser finalizado com qualidade e sem erros, já que a comunicação entre os colaboradores, é em tempo real.

Figura 17: Modelo IFC de compartilhamento



Fonte: Barros e Melo, 2020.

Segundo Barros e Melo (2009) apud Carvalho (2011), com a implementação do uso da modelagem BIM, é necessário a implementação de um modelo de estrutura de dados urbanos, que esteja vinculado ao modelo de edificação em

projeto para que seja possível a utilização de ferramentas BIM, utilizando o padrão IFC, e uma garantia de segurança no trabalho.

No mercado, existe diversas ferramentas que possuem o modelo BIM como estrutura do software, como o Revit, um dos mais utilizados no mundo, que possuem entrada IFC para compartilhamento de projetos em nuvem.

2.7 REVIT

Justi (2010), define que, “o Revit é uma plataforma da Autodesk que usa a tecnologia BIM (Building Information Modeling). É um software design de projeto de arquitetura e engenharia e um sistema completo de documentação de projeto que suporta todas as fases do projeto”.

De acordo com a Viva Decora Pro (2019), o Revit foi criado em 1997 pela empresa *Charles River Software*. No ano 2000, foi lançado a primeira versão da ferramenta estável, e dois anos depois, a empresa Autodesk adquiriu os direitos do software.

Souza et. al. (2009), realizou uma pesquisa em empresas de pequeno e médio porte na região Sudeste do país. No total, foram 13 empresas entrevistadas a respeito da utilização de softwares BIM. Na Figura 15, é possível observar o resultado da pesquisa.

Figura 18: Utilização de softwares BIM

	SOFTWARE UTILIZADO	ADQUIRIDO EM	TEMPO DE USO	ESTÁGIO DE IMPLANTAÇÃO
Empresa 1	Revit	2006	1 ano e 6 meses	Uso piloto em 1 projeto ou equipe de projeto
Empresa 2	Revit	antes de 2006	4 anos e 8 meses	Uso em todos os projetos
Empresa 3	Revit	2007	1 ano	Uso piloto em 1 projeto ou equipe de projeto
Empresa 4	Revit	2008	8 meses	Uso piloto em 1 projeto ou equipe de projeto
Empresa 5	Revit	2008		Não usa ainda
Empresa 6	Revit	2008	5 meses	Uso na maioria dos projetos
Empresa 7	Revit	2006	1 ano e 8 meses	Uso piloto em 1 projeto ou equipe de projeto
Empresa 8	Revit	2006	2 anos	Uso piloto em 1 projeto ou equipe de projeto
Empresa 9	Revit	antes de 2006	4 anos	Uso na maioria dos projetos
Empresa 10	Revit	2008	7 meses	Uso em todos os projetos
Empresa 11	Archicad	2008	2 anos e 6 meses	Uso na maioria dos projetos
Empresa 12	Archicad	antes de 2006	mais de 4 anos	Uso em todos os projetos
Empresa 13	Revit	2008	3 meses	Uso piloto em 1 projeto ou equipe de projeto

Fonte: Souza et. al, 2009

Na pesquisa pode-se constatar que a maioria das empresas optaram pelo REVIT, por ser a plataforma com maior facilidade de aprendizado, além do desempenho no momento de projetar. O percentual de utilização do objeto foi de 84,61%.

2.8 Vantagens e Desvantagens do uso da tecnologia BIM

É notório que a performance da tecnologia BIM trouxe grandes avanços no mercado da construção civil. Porém, a viabilidade de implantação desse sistema, ainda é questionado por muitas empresas do ramo. A seguir, será listado as vantagens e desvantagens da tecnologia.

2.8.1 Vantagens

Eastman et. al (2014), divide as vantagens em quatro categorias: Pré-construção, projeto, construção e pós-construção.

2.8.1.1 Pré-construção

- Conceito, viabilidade e benefícios no projeto: Antes que os profissionais sejam alocados para a realização dos projetos de uma determinada obra, é necessário que seja analisado se essa construção, com nível de detalhamento X, de determinado tamanho e programa de necessidades, se encaixa dentro do orçamento do proprietário e será possível terminar dentro do cronograma desejado. Dessa forma, a construção estando diretamente ligado a uma planilha de dados pode ser de imenso valor ao proprietário.
- Aumento da qualidade e desempenho da construção: Desenvolver um modelo em três dimensões, capaz de mostrar se o projeto consegue entregar os requisitos necessários de funcionamento e sustentabilidade que o cliente almeja.

2.8.1.2 Projeto

- Visualização antecipada e precisa do projeto: A construção de um modelo 3D permite a visualização de todas as etapas do projeto, com riqueza de detalhes em qualquer face que se deseje observar, em vista que esse modelo é construído a partir de diversas vistas 2D;
- Correções automáticas se houver mudanças no projeto: Com a utilização de um modelo BIM, se houver mudanças no projeto no decorrer da construção, essas mudanças serão automaticamente cadastradas no banco de dados do orçamento, gerando um novo valor;
- Geração desenhos 2D precisos e consistentes em qualquer etapa do projeto: A partir da construção do modelo 3D é possível extrair desenhos 2D mais precisos, e que requerem menos tempo para ser feito. Um exemplo disso, é a construção de cortes longitudinais e transversais, além do desenho de fachadas;
- Colaboração antecipada entre múltiplas disciplinas de projeto: Trabalhar com o modelo BIM permite a interação entre engenheiros e arquitetos de forma

simultânea no projeto, reduzindo o gasto de tempo na elaboração do planejamento da obra;

- Verificação facilitada das intenções de projeto: É possível fazer a quantificação de espaços e uso de material de forma mais rápida, acelerando os processos. Além disso, a quantificação sai de forma exata;
- Extração de estimativas de custo durante a etapa de projeto: Em qualquer etapa do projeto, a utilização de tecnologia BIM, pode extrair quantitativos de materiais e de espaços que podem ser utilizados para a estimativa de preço;
- Incrementação da eficiência energética e a sustentabilidade: A vinculação do modelo com ferramentas que possam analisar a matriz energética do projeto, ajuda a ter um controle de energia nas fases iniciais do projeto. Em relação a modelos 2D, não é possível, sendo necessário que essa análise seja feita de forma separada.

2.8.1.3 Construção

- Sincronização de projeto e planejamento da construção: O planejamento da construção, 4D, requer uma vinculação direta com o modelo 3D do objeto, dessa forma, é possível simular as etapas do processo de construção e mostrar esses processos, de qualquer etapa, em qualquer momento da linha temporal que se encaixe o cronograma de obra. Essa simulação, proporciona ao proprietário um acompanhamento dia a dia dos acontecimentos que estão ocorrendo na obra, e a análise de possíveis erros, gerando possíveis soluções em tempo hábil;
- Descoberta de erros de projeto e omissões antes da construção: A partir do momento que se transforma um elemento 2D em 3D todos os possíveis erros causados por desenhos 2D são eliminados, em vista que, a utilização da ferramenta BIM proporciona que todos os projetos sejam colocados juntos, podendo ser analisados erros de interferência e dessa forma, podendo ser corrigidos;
- Reação rápida a problemas de projeto ou do canteiro: Se houver a necessidade da mudança de algo relacionado ao projeto, as mudanças em outros elementos do projeto serão mudadas automaticamente. As consequências de uma mudança poderão ser vistas, em tempo real, em todas

as vistas. As mudanças poderão ser resolvidas de forma rápida, já que não será necessário sair da plataforma para resolver tal problema;

- Uso do modelo de projeto como base para componentes fabricados: Uma vez que um projeto é transferido para uma ferramenta BIM, e realizado seu modelo 3D, é possível verificar todos os objetos detalhados. Na hora de fabricação de possíveis peças facilita. Esse uso facilita principalmente quando se há necessidade de peças pré-moldadas para uma obra;
- Melhor implementação e técnicas de construção enxuta: Com a utilização de tecnologia BIM, é possível prever a quantidade de materiais para técnicas de construção enxuta, diminuindo o estoque de matérias e consequentemente o seu desperdício.
- Sincronização da aquisição de materiais com o projeto e a construção: o BIM proporciona a quantidade exata de materiais e objetos contidos em um projeto. Dessa forma, é possível adquirir materiais de fornecedores e subempreiteiros de forma antecipada, com custo menor.

2.8.1.4 Pós-construção

- Melhor gerenciamento e operação das edificações: O modelo de construção BIM proporciona um banco de dados sobre todos os sistemas utilizados na obra. Dessa forma, é possível entregar ao proprietário documentos referentes ao projeto, como meio de verificação das decisões tomadas durante a construção. Dessa forma, ao término do projeto, é possível verificar se todos os projetos estão entregando as condições planejadas;
- Integração com sistemas de operação e gerenciamento de facilidades: Com o modelo da edificação em mãos, é possível realizar o planejamento de manutenções além de um estudo de evacuação do prédio caso for preciso.

De acordo com o Guia BIM nº 06, da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial em conjunto com o Ministério da Indústria, Comércio

Exterior e Serviços, um estudo realizado pela NBS¹ - *National Building Specification* – no Reino Unido e Estados Unidos, aponta as vantagens da utilização da tecnologia BIM, na construção civil, como mostra a Figura 16.

Figura 19: Pesquisa realizada pela NBS



Fonte: Guia nº 06, ABDI e MDIC, 2017 *apud* The Business Value of BIM in Global Markets, 2014, opus cit.

A partir dessa imagem, é possível perceber que processos podem ser melhorados a partir do BIM, levando em consideração, países como Reino Unido e Estados Unidos que possuem a tecnologia há mais tempo inserido no mercado.

¹ O NBS é um sistema de especificação de construção baseado no Reino Unido usado por arquitetos e outros profissionais da construção para descrever os materiais, padrões e mão de obra de um projeto de construção.

2.8.2 Desvantagens

Mesmo com inúmeras vantagens, o BIM ainda segue no mercado como um desafio, por ser uma nova tecnologia, e um sistema arriscado para as empresas. De acordo com Silva e Comparim (2016), algumas das desvantagens do BIM são:

- O custo inicial para aquisição dos programas é elevado, sendo necessário um bom planejamento financeiro para aquisição do software. Um dos medos das empresas é que o retorno financeiro não seja bom, e saia com o prejuízo na arrecadação do programa;
- Por ser uma nova tecnologia, e ter um custo mais elevado do que os projetos realizados em 2D, ainda há poucos clientes que pagam pelo serviço;
- Mesmo o BIM fazendo interoperabilidade com diversos programas, ainda há programas complementares, um exemplo o Lumion para renderização, que o software não tem entrada IFC, o que limita o programa;
- No mercado, por ser um novo ramo da Engenharia e Arquitetura, ainda há poucos profissionais especializados para desenvolver projetos na plataforma.

Freitas (2019) completa a lista com:

- O software depende de computadores com memória RAM e processadores capacitados para conseguir processar os dados do programa, o que tem um custo elevado de máquinas;
- Incompatibilização com parceiro de projetos: Mesmo estando em alta no mercado, o BIM ainda não é utilizado por todas as empresas, o que pode fazer com que, profissionais não consigam parceiros do ramo por incompatibilidade de programas;
- Interoperabilidade: Mesmo sendo uma nova forma de projetar, a interoperabilidade entre softwares pode causar problemas, comprometendo o projeto com um todo.

2.9 Tecnologia BIM na preparação de orçamentos

A tecnologia BIM permite aos softwares fornecerem recursos para a extração de quantitativos de componentes e reportarem esses valores em diversas tabelas, de maneira automática (FREITAS, 2019 *apud* BRAGA, 2015). O recurso utilizado, 5D, refere-se ao gerenciamento de custos do projeto. Esse processo ainda não é muito utilizado no mercado, muitas vezes por falta de capacitação, mas vem tomando impulso e as empresas cada vez mais investindo em capacitações e adquirindo essa ferramenta por perceber as vantagens que os trazem.

Braga (2015), ressalta que nenhum processo BIM oferece todas as ferramentas necessárias de uma planilha eletrônica de orçamentos, cabendo ao profissional fazer a identificação do processo que deverá ser utilizado para cada ocasião.

Portanto, o sistema de gestão de obras por método BIM, conhecido como dimensão 5D, não oferece todas as etapas de uma orçamentação, como uma planilha eletrônica ou um sistema apropriado, mas, oferece os dados de quantitativos de materiais que são utilizados em cada processo construtivo. Um exemplo é na construção de paredes. Através do 5D é possível identificar todos os materiais que foram utilizados desde a colocação dos blocos, até o acabamento final, dessa forma, conseguindo entregar um planejamento financeiro eficaz.

À medida que o projeto amadurece, é possível extrair rapidamente quantitativos mais detalhados relacionados aos espaços e aos materiais diretamente do modelo da edificação. Todas as ferramentas BIM fornecem recursos para a extração de quantidades de componentes, áreas e volumes de espaços, quantidades de materiais, e reportam esses valores em várias tabelas. Esses quantitativos são mais que adequados para a produção de estimativas aproximadas de custos. (EASTMAN et al., 2014, p. 217).

Para Braga (2015), o primeiro passo para um orçamento de qualidade é que tenha uma modelagem minuciosa do projeto, que contenha o nível adequado de informações para serem extraídas a partir da necessidade do cliente, ou seja, informações coerentes com o que se espera que esteja presente na planilha de orçamento final.

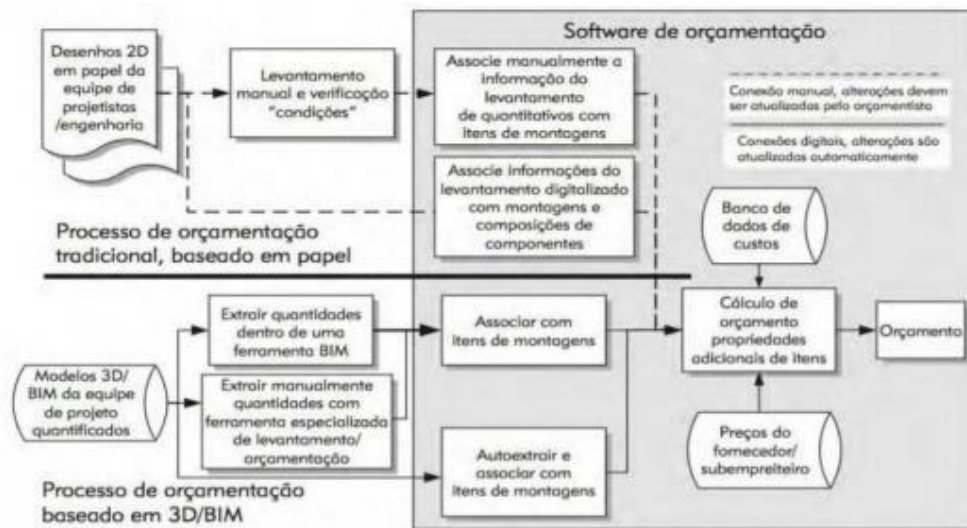
Eastman et. al (2014), relata que a adoção do BIM no orçamento pode ser benéfica em três principais etapas:

- Exportação de quantitativos para um software de orçamentação: Como relatado anteriormente o BIM consegue gerar tabelas de quantitativos que podem ser exportados para outros softwares de orçamentação, como o Excel, ou até mesmo softwares online, como o Orçafascio.
- Fazer a conexão da ferramenta BIM diretamente com o software de orçamentação: Outra opção oferecida pelo BIM é a conexão, via Plug-in, com softwares criados por terceiros. Essas ferramentas permitem que o projeto em BIM se conecte com a base de dados e ofereça as tabelas de quantitativos de materiais necessárias para o levantamento do orçamento, trazendo precisão ao serviço. Um exemplo de Plug-in no mercado brasileiro é o orçaBIM, que tem seus direitos de criação reservados a plataforma Orçafascio;
- Usar uma ferramenta BIM para o levantamento de quantitativos: A terceira opção citada pelo autor, tem por análise a exportação dos dados contidos nos projetos BIM para uma ferramenta especializada em orçamentação. Dessa forma, para profissionais que ainda não tenham a capacitação necessária para utilizar todas as ferramentas 5D, se torna acessível.

A ferramenta BIM é vista como uma forma de simplificar etapas do orçamento e possibilitar uma rápida visualização, identificação e avaliação de condições (FREITAS, 2019).

Na Figura 17, é possível observar o processo de orçamentação utilizando a ferramenta 5D do BIM.

Figura 20: Processo de orçamentação BIM



Fonte: Eastman et. al, 2014.

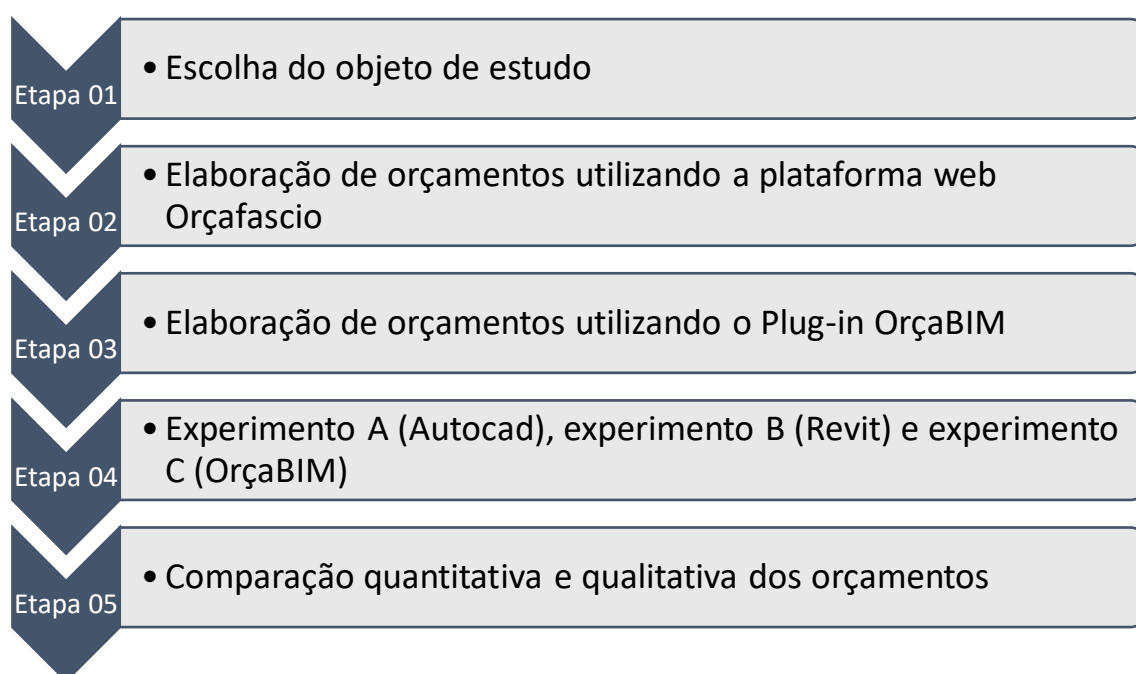
O orçamento é uma prioridade importante no gerenciamento da construção. Ele afirma que o fato de a orçamentação ser realizada ao final do projeto e por pessoas que não tiveram participação em sua concepção gera uma fragmentação no processo, tornando-o muitas vezes ineficiente. (FREITAS, 2019 apud FORGUETE, 2012).

A solução para problemas como a fragmentação dos processos poderá ser resolvida com a utilização de ferramentas BIM, onde é possível fazer um levantamento de quantitativos mais precisos e com tempo reduzido. Outro ponto importante, é que as ferramentas BIM podem levar um feedback em tempo real ao cliente, deixando o serviço mais transparente para quem vai utilizá-lo.

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada para este trabalho é de cunho experimental. Segundo Gil (2002), a pesquisa de caráter experimental consiste em determinar um objeto e a partir dele selecionar diversas variáveis capazes de influenciar o resultado final e a partir dessas variáveis ter um controle absoluto dos efeitos que essas podem causar no objeto. Ainda segundo o autor, diferente do que a palavra “experimental” pode ser concebida na sociedade, não é necessário um laboratório para este tipo de pesquisa.

As etapas do projeto podem ser analisadas no organograma abaixo.



3.1 Etapa 01: Escolha do objeto de estudo

O objeto de escolha para o experimento foi uma unidade habitacional unifamiliar de 170 m², elaborado pela IS Construtora, da cidade de Assú-RN. O empreendimento é construído em estrutura de concreto armado, utilizando-se de viga baldrame e blocos de concreto armado.

O fechamento das paredes é constituído de tijolo 8 furos (9x19x19 cm) com revestimento em chapisco e posteriormente emboçado (emboço paulista) para pintura. A pintura é parte feita em tinta látex (internamente) e parte acrílica (em ambientes molhados e externamente). Os forros internos são em placas de gesso, e a cobertura da edificação é em telhas cerâmicas colonial.

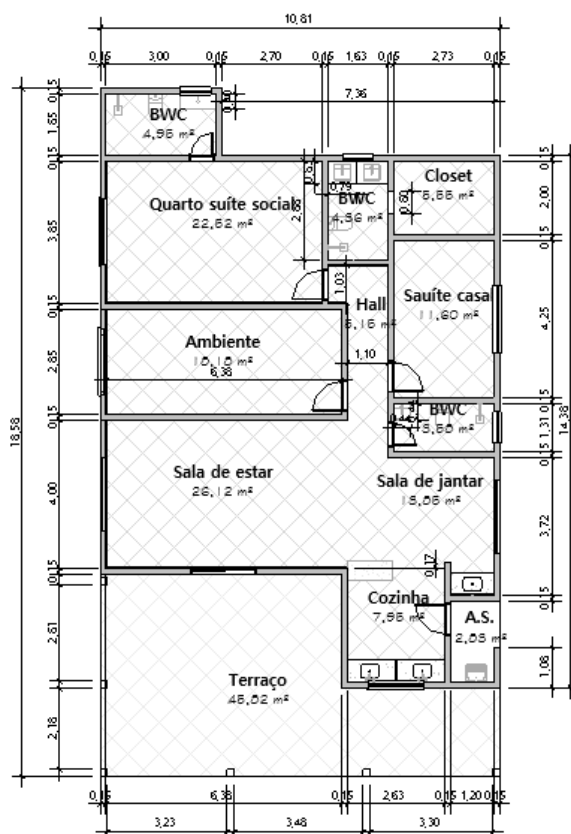
A edificação é composta por projeto estrutural, hidrossanitário, esgoto e elétrico. Considerou-se que as águas pluviais seriam despejadas diretamente no solo.

Os projetos foram elaborados de acordo com as seguintes NBRs:

- NBR 6118: Projeto e execução de estruturas de concreto;
- NBR 5626: Instalação predial de água fria;
- NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR 5410: Estudo de instalações elétricas de baixa tensão.

O projeto arquitetônico, Figura 21, e complementares foram elaborados no software *Autodesk Autocad 2019*, versão estudante e no software *Autodesk Revit 2020*, versão estudante.

Figura 21: Projeto arquitetônico

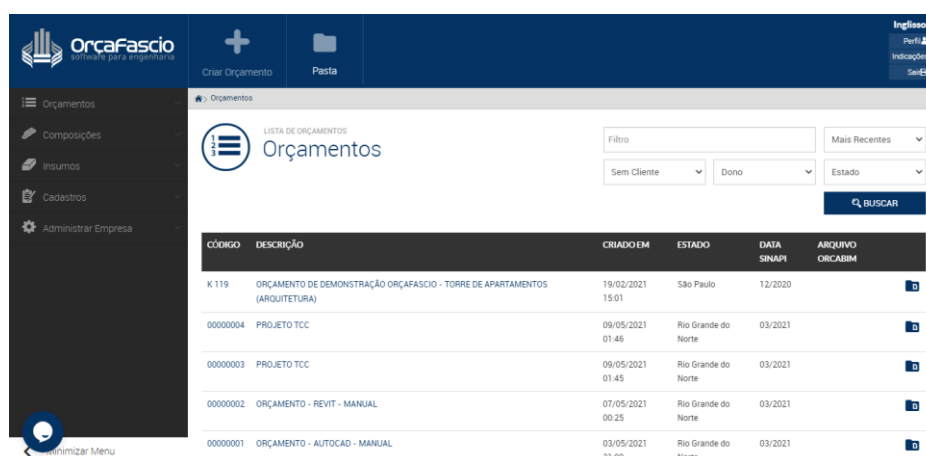


Fonte: Acervo do autor, 2021.

3.2 Etapa 02: Elaboração dos orçamentos na plataforma web Orçafascio

A plataforma web Orçafascio, Figura 22, é uma ferramenta de elaboração e gerenciamento de orçamento de obras. Nessa plataforma é possível que o profissional estime o valor necessário para elaboração de um determinado projeto. Além da elaboração, é possível gerenciar os custos por meio de extração de relatórios de insumos e serviços, e da curva ABC correspondente.

Figura 22: Página inicial da plataforma Orçafascio.



The screenshot shows the Orçafascio web platform interface. On the left is a dark sidebar menu with options: Orçamentos, Composições, Insumos, Cadastros, and Administrar Empresa. The main area is titled 'LISTA DE ORÇAMENTOS' and contains a table of budget entries. Above the table are filters for 'Sem Cliente', 'Dono', and 'Estado', along with a 'Mais Recentes' dropdown and a 'BUSCAR' button. The table has columns for 'CÓDIGO', 'DESCRIÇÃO', 'CRIADO EM', 'ESTADO', 'DATA SINAPI', and 'ARQUIVO ORÇABIM'. The data rows include a demonstration budget for São Paulo and several project budgets for Rio Grande do Norte.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CRIADO EM	ESTADO	DATA SINAPI	ARQUIVO ORÇABIM
K 119	ORÇAMENTO DE DEMONSTRAÇÃO ORÇAFASCIO - TORRE DE APARTAMENTOS (ARQUITETURA)	19/02/2021 15:01	São Paulo	12/2020	
00000004	PROJETO TCC	09/05/2021 01:46	Rio Grande do Norte	03/2021	
00000003	PROJETO TCC	09/05/2021 01:45	Rio Grande do Norte	03/2021	
00000002	ORÇAMENTO - REVIT - MANUAL	07/05/2021 00:25	Rio Grande do Norte	03/2021	
00000001	ORÇAMENTO - AUTOCAD - MANUAL	03/05/2021 21:00	Rio Grande do Norte	03/2021	

Fonte: acervo do autor, 2021.

Por ser uma plataforma de fácil compreensão é utilizado por diversos profissionais de engenharia e arquitetura.

Os orçamentos realizados na plataforma são feitos de forma manual, aplicando etapas e posteriormente os serviços correspondentes. Para a uma análise dos resultados referentes a cada projeto, foram realizados orçamentos utilizando os projetos elaborados no AutoCAD e no Revit, para que posteriormente fossem comparados e dessa forma, se realizasse uma análise sobre as formas de projeção.

3.3 Etapa 03: Elaboração de orçamento a partir do Plug-in OrçaBIM.

O Plug-in OrçaBIM, é uma ferramenta desenvolvida pela plataforma Orçafascio para facilitar a extração de quantitativo de materiais diretamente da plataforma BIM. Por essa ferramenta, o profissional consegue construir um orçamento dentro do Revit, por exemplo, sem que haja a necessidade de entrar na página web do Orçafascio. Vale lembrar que é necessário estar conectado com a internet para que o plug-in funcione, devido a esta ferramenta está diretamente

ligada com a página web da plataforma e com os bancos de dados utilizados como referência de mercado.

Para a elaboração do orçamento nesta plataforma foram utilizados os projetos elaborados no Revit, e utilizando das mesmas etapas dos orçamentos construídos nas etapas anteriores.

3.4 Etapa 04: Experimento A, B e C

3.4.1 Experimento A – Projetos realizados no AutoCAD e orçamento no Orçafascio

Para a extração dos quantitativos foi utilizado o método de planilha eletrônica, *software* Excel, para registro dos valores levantados a partir dos projetos do AutoCAD e posteriormente passado para a plataforma web Orçafascio. Para cada etapa, foram selecionados os serviços competentes, junto com sua quantidade e unidade correspondente.

3.4.2 Experimento B – Projetos realizados no Revit e orçamento no Orçafascio

O experimento B baseou-se em projetos concebidos na plataforma Autodesk Revit 2020, versão estudante. Cada projeto foi elaborado em um determinado *template*, para que não houvesse muitas informações em um único objeto de projeção.

A extração de quantitativos do modelo BIM é realizado de forma manual, porém, dentro da ferramenta é possível gerar diversas tabelas de quantitativos que se trate como importante para a elaboração do orçamento, diminuindo o trabalho de quantificação.

Após gerar as tabelas necessárias para o orçamento, foi utilizado a plataforma web Orçafascio para introduzir os dados levantados.

3.4.3 Experimento C – Projetos realizados no Revit e orçamento utilizando o plug-in OrçaBIM.

O experimento C teve como base de análise a extensão da plataforma web OrçaFascio, o OrçaBIM. Este *plug-in* é instalado em plataformas BIM com o intuito de extração de quantitativos sem a necessidade de abrir a página web.

Para este experimento, os projetos utilizados foram os mesmos projetados no experimento B. Para gerar os quantitativos foi necessário uma série de configurações na ferramenta para que se chegasse a resultados assertivos.

3.5 Etapa 05: Análise de quantitativos e qualitativos

Após o processo de elaboração de projetos e orçamentação, foi realizado uma análise quantitativa e qualitativa dos métodos utilizados, expondo as vantagens e desvantagens daquele determinado uso, e a relação custo-benefício.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção do trabalho são apresentados os resultados obtidos a partir dos experimentos A, B e C. Os três experimentos são comparados em termos qualitativos e quantitativos, apontando as principais vantagens e desvantagens dos métodos e tecendo alguns comentários.

Os valores apresentados na Tabela 1, expressam as diferenças dos valores entre o uso dos softwares.

As composições destes orçamentos podem ser encontradas no anexo A e B.

Tabela 1: Valores finais dos orçamentos

AutoCad	Revit e OrçaBIM	Diferença
R\$ 152.998,15	R\$ 174.302,08	R\$ 21.303,93

Fonte: Acervo do autor, 2021.

Na análise dos valores finais do objeto, é possível observar que os valores dos experimentos B e C são iguais. Esses valores já eram esperados devido a

extração quantitativa se originar de um mesmo modelo BIM, sem diferença de valores tabelados.

Na Tabela 2 é possível analisar algumas diferenças encontradas entre os orçamentos elaborados no experimento.

Para construção da tabela foram utilizados os valores de referência do grupo A da Curva ABC de serviços e insumos, encontrada no anexo C e D, levando em consideração que esse grupo arrecada 80% do valor final do orçamento.

Tabela 2: Quantitativos extraídos através das metodologias, em m²

SERVIÇO	EXPERIMENTO A (AUTOCAD)	EXPERIMENTO B e C (REVIT e ORÇABIM)	DIFERENÇA EM M²	DIFERENÇA EM %
Alvenarias de vedação (Casa)	245,85	345,15	99,3	28,77
Chapisco	554,44	687,95	133,51	19,41
Forro em placas de gesso	105,66	126,6	20,94	16,54

Fonte: Acervo do autor, 2021.

Quando analisada, a Tabela 2 traz informações referentes ao resultado final do orçamento realizado em cada ferramenta. Uma das principais diferenças encontradas está localizada no serviço de alvenarias de vedação. Pelo método manual, no caso deste experimento a ferramenta utilizada foi o AutoCAD, os valores levantados de alvenaria são muito inferiores quando comparados com processos automáticos do experimento B e C, apresentando uma porcentagem de 28,77% a menos do que os levantados pelo processo BIM. Esse valor pode ter sido acarretado, provavelmente, por uma falha na contagem dos valores de m² de alguma determinada parede que passou despercebido no momento do levantamento. Vale ressaltar que mesmo utilizando de planilhas eletrônicas para registrar o memorial de cálculo, não existe uma maneira de se tirar a prova do valor levantado, devido ao processo ser manual e não estar diretamente ligado a plataforma, sendo necessário o uso de ferramentas externas, como o *software* Excel.

Outro ponto a ser descrito é que, como a alvenaria, provavelmente, foi quantificada de forma falha, outros serviços consequentemente também estarão errados, como por exemplo, mostrado na Tabela 2, o serviço de chapisco. Esse serviço apresentou uma diferença de 19,41% a menos em comparação com as tabelas extraídas do Revit e OrçaBIM.

Na Tabela 3, é possível observar a diferença dos valores, em reais, entre o experimento A e os experimentos B e C.

Tabela 3: Análise comparativa de serviços em reais.

SERVIÇO	EXPERIMENTO A (AUTOCAD)	EXPERIMENTO Ce C (REVIT e ORÇABIM)	DIFERENÇA EM REAL	DIFERENÇA EM %
Pintura	R\$ 8.335,68	R\$ 10.191,07	R\$ 1.855,39	18,21
Instalações hidráulicas	R\$ 1.811,70	R\$ 4.511,89	R\$ 2.700,19	59,85
Instalações sanitárias	R\$ 5.377,85	R\$ 9.156,33	R\$ 3.778,48	41,27

Fonte: acervo do autor, 2021.

Os serviços apresentados nesta tabela foram analisados a partir do momento que suas diferenças de valores são expressivas, levando em consideração que para a composição destes serviços são necessários diversos insumos. A diferença de 18,21% no serviço de pintura entre os experimentos foi causada por erros em etapas anteriores que influenciaram diretamente neste serviço, neste caso influenciado pelo erro no levantamento do serviço de alvenaria. Por se caracterizar por várias etapas, cada item influenciou um pouco na diferença dos valores. Essas etapas podem ser visualizadas no anexo A deste documento.

Como o uso de softwares 2D, como o AutoCad, não apresentam detalhes suficientes para os projetos complementares, os serviços utilizados para determinada etapa da obra, são substituídos por um grupo de elementos que são caracterizados pelas plataformas base, como o SINAPI, para substituir esse determinado serviço, influenciando diretamente nos valores finais, como apresentado na Tabela 3.

Um exemplo pode ser identificado nas instalações hidráulicas. Quando não se obtém informações suficientes sobre as peças utilizadas nas instalações, o sistema utilizado como base para quantificar os serviços, neste caso o SINAPI, oferece ao usuário o serviço “ponto de água fria”. Esse serviço acomoda a mão de obra e os insumos necessários para a realização da etapa, porém, com valores medianos, o que muitas vezes elevam ou diminuem o valor do orçamento, trazendo uma falsa ideia que as informações contidas naquele serviço são suficientes. O mesmo ocorre para instalações sanitárias com o uso do serviço “ponto de esgoto”. Estes elementos podem ser visualizados no Anexo A deste documento.

Nos experimentos foram constatados uma diferença a menos, entre o experimento A em relação aos experimentos B e C, de 59,85% para as instalações

hidráulicas e 41,27% para as instalações sanitárias, sendo estes valores a maior discrepância entre os serviços.

Como relatado anteriormente, pelo erro de levantamento de quantitativos do serviço “Alvenaria”, outros serviços consequentemente iriam ter seus resultados mal dimensionados, um desses casos é o serviço de “pintura”. O valor final entre os orçamentos realizados nos experimentos ficou em R\$ 21.303,93 reais (Vinte e um mil, trezentos e três reais e noventa e três centavos). A diferença de valor para o orçamento é considerável, em vista que todo seu planejamento é baseado nos levantamentos de quantitativos, contido nas primeiras etapas da obra.

Após a análise de alguns valores obtidos no orçamento, é possível determinar os pontos positivos e negativos de cada plataforma, discutindo informações obtidas ao longo do processo de elaboração de projetos e levantamentos de quantitativos.

Para isso, será levado em consideração a análise de tempo, dificuldade no uso do software/plataforma, resultados obtidos, grau de detalhamento e custo-benefício.

4.1 AutoCAD

Pôde-se observar que para a elaboração do orçamento de forma manual utilizando o AutoCAD como base de extração de quantitativos, foram necessárias muitas horas de trabalho, e o uso excessivo de memorial de cálculo nas planilhas mencionadas anteriormente, o que leva a um cansaço excessivo do profissional, trazendo problemas de concentração, o que pode acarretar no levantamento equivocado de um determinado serviço ou insumo.

Outro ponto a ser destacado é que no AutoCAD, especificamente nos projetos complementares, não apresenta detalhes forma clara, o que muitas vezes dificulta na extração dos quantitativos, acarretando em erros no valor final do orçamento.

Para a execução desse tipo de orçamento é necessário que o profissional se apoie na experiência, em banco de dados da sua empresa ou em indicadores de consumo, como exemplo, o SINAPI.

Uma vantagem é a facilidade na utilização do software. Por se tratar de uma ferramenta muito utilizada nas universidades, o profissional tem um melhor domínio da ferramenta, por ser de fácil manuseio.

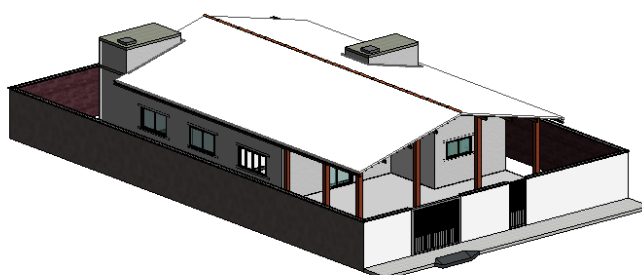
Quando se trata do custo-benefício, deve ser levado em conta qual o teto orçamentário que seu cliente pode estar utilizando naquela obra. Mesmo que o programa seja de fácil manuseio e de custo relativamente acessível, são necessárias muitas horas de trabalho para construção de detalhes para aquele que vai executar a obra.

4.2 Revit

Ao trabalhar com o Revit o tempo de trabalho diminuiu drasticamente, levando em consideração que as planilhas de quantitativos de serviços podem ser geradas de forma automática, facilitando a extração de quantitativos, consequentemente, diminuindo os erros.

Outro ponto importante a ser mencionado é o nível de detalhe que o programa fornece. Por se tratar de um software BIM, todo o projeto é construído em plataforma 3D, como pode-se observar na Figura 23, podendo navegar dentro do projeto e observar os mínimos detalhes do que se está projetando, trazendo valor para o serviço e uma ampla visão de como ficará o projeto após executado.

Figura 23: Representação 3D do edifício térreo

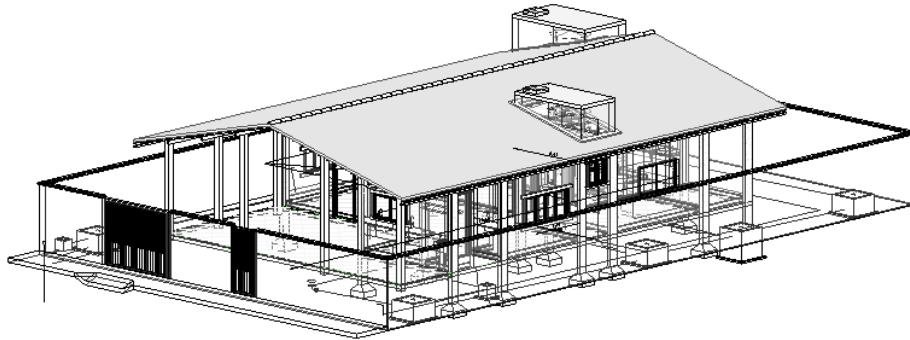


Fonte: Acervo do autor, 2021.

Um artifício que o Revit oferece para seus usuários é a utilização de compatibilização dos projetos complementares, observado na Figura 24. Essa

ferramenta é de extrema importância no planejamento da obra, evitando retrabalhos no cronograma da obra.

Figura 24: Compatibilização dos projetos

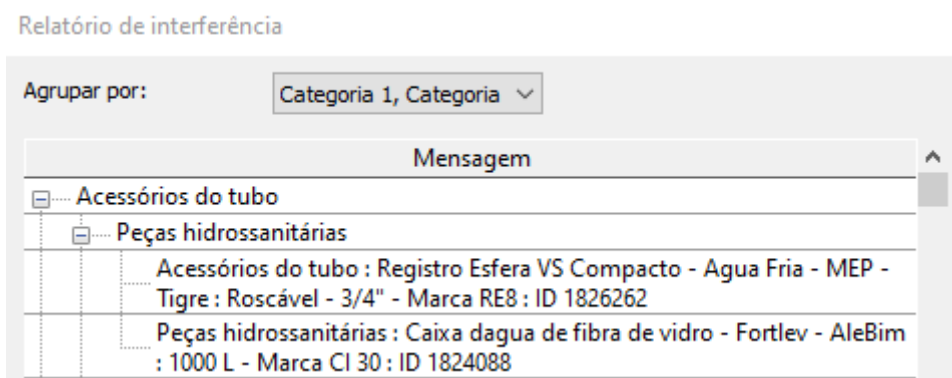


Fonte: Acervo do autor

A partir da compatibilização e utilizando a ferramenta de verificação de interferências, que está dentro da plataforma do Revit, é possível verificar se algum projeto complementar está interferindo em outro. Por exemplo, é possível verificar se um conduíte, objeto de uma instalação elétrica, foi postado no mesmo local que a encanação de água fria de um banheiro. Dessa forma, quem for executar a obra não terá retrabalho de organizar os projetos *in-loco*.

Outro ponto importante é que o Revit apresenta em seus relatórios de interferências gerados a partir da análise dos projetos, Figura 25, é quando existe algum elemento que utilizar de mais acessórios para serem instalados sem a necessidade.

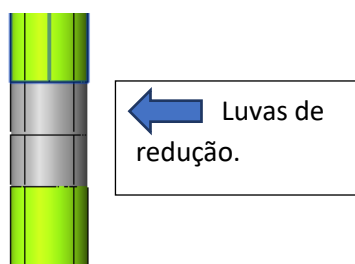
Figura 25: Relatório de interferência do Revit no sistema hidráulico



Fonte: Acervo do autor, 2021.

Como mostra a Figura 23, o Revit observou após sua análise uma possível interferência no sistema de caixa d'água da edificação. A possível interferência se referia a um registro esfera colocado na saída da caixa. Porém, ao analisar, não significava exatamente a um erro, mas sim no uso excessivo de acessórios sem a necessidade. No caso analisado, o registro esfera era maior do que a tubulação, o que seria necessário o uso de luvas para vedação do sistema, como mostra a Figura 26.

Figura 26: Exemplo de interferência apresentada pelo Revit



Fonte: Acervo do autor, 2021.

Essa ferramenta é muito utilizada quando alguns detalhes são passados sem ter sido percebido pelo projetista, o que iria interferir no quantitativo de acessórios da tubulação. Mas, é imprescindível a necessidade de análise do profissional em alguns casos. Em algumas interferências que o Revit apresenta, os acessórios que ele dita serem sem necessidade, na obra será necessário, cabendo ao profissional ter a percepção para cada caso.

O único ponto negativo encontrado nessa ferramenta apresentada pelo Revit é que só é possível fazer a análise de interferência de dois projetos ao mesmo tempo.

Quando analisado a facilidade do uso do software, pode-se analisar como um ponto negativo da ferramenta. Para ter domínio da ferramenta é necessário fazer cursos para aprimoramento, o que demora uma quantidade expressiva de tempo, já que o software apresenta diversas ferramentas. Diferente do AutoCAD, em muitas universidades, o Revit não é apresentado aos alunos, o que dificulta na cultura de aprendizado.

O custo-benefício inicial é bem alto, levando em consideração que as licenças apresentadas pela Autodesk são altas, o que dificulta para os profissionais que não

estão inseridos no mercado. Porém, os resultados apresentados pela ferramenta são excelentes, o que pode melhorar o portfólio do profissional, aumentando o valor do seu trabalho, e o diferenciando dos demais.

4.3 OrçaBIM

O plug-in OrçaBIM é uma ferramenta oferecida pela Orçafascio para agilizar alguns processos de orçamentação. O plug-in pode ser instalado dentro do Revit e realizado o orçamento em tempo real, sem necessitar entrar na plataforma web.

O tempo necessário para elaboração do orçamento na plataforma do orçaBIM é o mesmo necessário para elaborar na plataforma web do Orçafascio, levando em consideração que se é necessário fazer algumas configurações no programa para extração de quantitativos, o que pode, até em alguns casos, custar um pouco mais de tempo.

Além de saber utilizar o Revit é necessário ler documentos ou assistir alguns vídeos disponibilizados pela criadora do *plug-in* para entender sua funcionalidade, exigindo com que o profissional tenha aptidão tanto no software Revit quanto no programa de extração de quantitativos.

O custo-benefício do orçaBIM é alto levando em consideração alguns fatores:

- Ainda é necessário elaborar o orçamento de forma manual, o que a plataforma web da Orçafascio também faz;
- O levantamento de quantitativo gera o mesmo valor do que o orçado diretamente das tabelas do Revit;
- O custo é duplo, levando em consideração que além da compra do OrçaBIM é necessário pagar a mensalidade do Orçafascio;
- O OrçaBIM não disponibiliza alguns relatórios dentro do software, sendo necessário ir até a plataforma web para extraí-los;
- São necessárias algumas horas para aprender a manusear o plug-in.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de orçamentação se caracteriza como uma etapa de fundamental importância na construção civil, em vista que, erros nesta etapa podem culminar em problemas no cronograma financeiro ao longo das demais etapas.

A partir dos métodos de orçamentação realizados neste trabalho, foi possível extrair conclusões a respeito do emprego de cada metodologia nesta etapa construtiva.

A metodologia utilizada no experimento A demonstrou-se como um método pouco eficiente, levando em consideração o tempo necessário para extração de quantitativos e o resultado apresentado.

Nível de detalhamento do software é muito baixo o que pode dificultar na venda do produto, deixando o profissional atrás no mercado.

Com o baixo nível de detalhamento, o profissional fica exposto a erros, podendo gerar retrabalho e necessitando mudar o cronograma inicial.

O experimento B, demonstrou ser um método bastante eficiente, levando em consideração o tempo necessário para extração de quantitativos e o resultado apresentado.

O Nível de detalhamento é alto, trabalhando sempre em 3D, o que diminui os erros, consequentemente diminuindo o retrabalho.

Outro ponto importante do uso do Revit é a possibilidade de análise de interferências entre projetos, podendo dessa forma, prever erros antes da execução.

O experimento C, que foi caracterizado pelo uso do *plug-in* OrçaBIM para extração de quantitativos a partir de projetos realizados no Revit, se mostrou com um custo-benefício elevado e entregando o mesmo resultado que o experimento B.

A ferramenta ainda não é automatizada, sendo necessária adicionar os serviços de forma manual, igual ao experimento utilizando o Revit.

O ponto positivo encontrado é que com o uso da ferramenta é possível realizar o orçamento dentro da plataforma BIM, podendo desta forma, analisar possíveis erros.

Por fim, é possível concluir que a utilização da metodologia BIM melhora os processos na construção civil, diminuindo o tempo de execução, antecipando possíveis erros de projeto e garantindo um cronograma financeiro sem falhas e retrabalhos ao longo das etapas construtivas.

Neste trabalho pôde-se chegar à conclusão que o experimento B é o que gera melhor custo-benefício, em vista que os resultados apresentados são melhores que o experimento A e mesmo resultado do experimento C, requerendo menos gastos. Porém, cabe a cada profissional escolher a melhor metodologia de trabalho que possa lhe trazer melhor eficiência, levando em consideração a exigência do mercado.

REFERÊNCIAS

Alves (2000) -- ALVES, T.C.L, Diretrizes para gestão de fluxos físicos em canteiros de obras, proposta baseada em estudos de casos. 2000. Dissertação.(Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre RS. 2000.

Araújo, 1998 - ARAÚJO, N. M. C. Custos da implantação do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) em obras de edificações verticais: um estudo de caso. João Pessoa: UFPB, 1998. (Dissertação, Mestrado em Engenharia de Produção).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. BIM, a inteligência da construção: alinhado à tendência mundial, o brasil começa no próximo ano a adotar nova metodologia. Alinhado à tendência mundial, o Brasil começa no próximo ano a adotar nova metodologia. Disponível em: <https://www.abdi.com.br/postagem/bim-ainteligencia-da-construcao>. Acesso em: 06 mar. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626: Instalação predial de água fria**. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2005.

Atos do Poder Executivo. DECRETO Nº 10.306, DE 2 DE ABRIL DE 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.306-de-2-de-abril-de-2020-251068946>. Acesso em: 06 mar. 2020.

Bernardes (2003) -- BERNARDES, M. M. S. Planejamento e controle da produção para empresas da construção civil. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.

BIMMDA. **Dimensões do BIM**. Disponível em: <https://bimmda.com/pt/dimensoes-do-bim>. Acesso em: 17 abr. 2021.

BRAGA, Paula Rodrigues. Levantamento de quantitativos com uso da tecnologia BIM. 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015. Disponível em: <http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/BIM%20quantitativos%20Edf.pdf>.

Câmara Brasileira de Construção Civil. PIB 2015. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/home/pib-2015>. Acesso em: 06 mar. 2021.

CARDOSO, 2014 - CARDOSO, R. S. Orçamento de obras em foco: um novo olhar sobre a engenharia de custos. 3a. São Paulo: Editora Pini, 2014.

Carneiro (2009) -- CARNEIRO, R. Q. Descrição de um modelo de planejamento e controle na construção de um edifício. 2009 Monografia (Graduação em Engenharia Civil)- Universidade Federal do Ceará.

CBIC. **Evolução do preço do cimento no Brasil**. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/materiais-de-construcao/cimento>. Acesso em: 08 abr. 2021.

CBIC. **Evolução do valor do aço no Brasil**. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/materiais-de-construcao/aco-10mm-e-produtos-de-aco-longo>. Acesso em: 08 abr. 2021.

CBIC. **Indústria da construção pode gerar 150 mil postos de trabalho em 2020**. Disponível em: https://cbic.org.br/en_US/industria-da-construcao-pode-gerar-150-mil-postos-de-trabalho-em-2020/. Acesso em: 06 abr. 2021.

CREA-ES. **BDI**. Disponível em: http://www.creaes.org.br/downloads/cartilhas/Cartilha_BDI_CREA_ES.pdf. Acesso em: 09 abr. 2021.

CBIC. **CUB/m²**. Disponível em: <http://www.cub.org.br/abnt-nbr-12721-2006>. Acesso em: 13 abr. 2021.

DECORA, Viva. **O que é Revit?** Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/tecnologia/revit/>. Acesso em: 17 abr. 2021.

EASTMAN, Chuck et al. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. p. 483. Porto Alegre: Bookrnan, 2014

EASTMAN, C. et al. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. New Jersey - USA: John Wiley & Sons, Inc., 2008.

ENGENHARIA 360. **O horizonte da indústria da construção**. Disponível em: <https://engenharia360.com/perspectivas-construcao-civil-2020/>. Acesso em: 06 abr. 2021.

FEDERAL, Governo. **DECRETO 9.377**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9377.htm. Acesso em: 16 abr. 2021.

FEDERAL, Governo. **DECRETO 9.983**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9983.htm. Acesso em: 16 abr. 2021.

FEDERAL, Governo. **DECRETO 10.306**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm. Acesso em: 16 abr. 2021.

FILHO, 2010 - FILHO, A. G. N.; ANDRADE, B. D. S. Planejamento e controle em obras verticais. UNAMA/ CCET. Belém. 2010

GOLDMAN, Pedrinho. INTRODUÇÃO AO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.

IBEC. **Conheça os principais custos diretos e indiretos na engenharia**. Disponível em: <https://ibecensino.org.br/blog/conheca-os-principais-custos-diretos-e-indiretos-na-engenharia/>. Acesso em: 09 abr. 2021.

IBGE. **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9270-sistema-nacional-de-pesquisa-de-custos-e-indices-da-construcao-civil.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 12 abr. 2021.

INTEROPERABILIDADE - ANDRADE, Max Lira Veras X. de; RUSCHEL, Regina Coeli. Interoperabilidade de aplicativos BIM em arquitetura por meio do formato ifc. Revista Gestão & Tecnologia de Projetos, São Paulo, 01 dezembro 2009, Vol.4(2), p.76-111.

INTEROPERABILIDADE - BARROS, Fernando da Costa. MELO, Humberto Coelho de. Estudo sobre os benefícios do BIM na interoperabilidade de projetos. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 01, Vol. 08, pp. 74-91. Janeiro de 2020.

KNACKFUSS, M. G. Construção na Economia Brasileira: participação do setor no investimento nacional. 2010. 53 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LOPRETE, Diego *et al.* **GESTÃO DE ESTOQUE E A IMPORTÂNCIA DA CURVA ABC**. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/CC35509178809.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2021.

MATTOS, Aldo Dórea. Como preparar orçamento de obras. São Paulo: Pini, 2006.

MENEZES, Gilda Lúcia Bakker Batista de. **Breve histórico de implementação da plataforma BIM**. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/article/download/3363/3719>. Acesso em: 15 abr. 2021.

MOREIRA, Rogério. **O BIM EM OBRAS PÚBLICAS**. 2019. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/06/STD_CBIC_maio_2019.pdf. Acesso em: 16 abr. 2021.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico**. São Paulo: Editora Atlas, 33ª ed, 2015.

REVIT - JUSTI, Alexander Rodrigues. **Gestão & Tecnologia de Projetos: implantação da plataforma Revit nos escritórios brasileiros: relato de uma experiência**. v. 3, n. 1, p. 140-152. São Paulo: Mônica Santos Salgado, 05 jun. 2008. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50931/55013>. Acesso em: 18 abr. 2021.

SIENGE. **BDI na Construção Civil: o que é e como usar?** Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/bdi-na-construcao-civil-o-que-e-como-usar/>. Acesso em: 08 abr. 2021.

SIENGE. **TCPO**. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-tcpo/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

SIENGE. **Dimensão 6D: Sustentabilidade**. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/dimensoes-do-bim/#:~:text=Dimens%C3%A3o%206D%3A%20Sustentabilidade&text=Tamb%C3%A9m%20chamada%20de%20iBIM%20ou,na%20sustentabilidade%20de%20um%20ativo>. Acesso em: 17 abr. 2021.

SILVA, Bruno G.. Ademar Zafalon **CONSTRUÇÃO CIVIL: IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO DE OBRAS**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXIX, Nº. 000158, 14/03/2019.

SILVA, Jorge Luiz da; COMPARIM, Leonardo Luiz. **Estudo de caso: análise comparativa do orçamento e planejamento de uma residência unifamiliar utilizando as ferramentas AutoCAD e Revit**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, Paraná, 2016

SINDUSCON-MG. **Cartilha: Custo unitário Básico**. Disponível em: <http://www.sinduscon-mg.org.br/cub/cartilha-custo-unitario-basico-cubm%C2%B2-colecao-saiba-mais/>. Acesso em: 13 abr. 2021.

SOLLICITA. **O que o Decreto 9.983/19 trouxe de novo?** Disponível em: https://www.sollicita.com.br/Noticia/?p_idNoticia=15369. Acesso em: 16 abr. 2021.

TREASE. **Quanto custa para produzir o seu produto ou serviço? Entenda tudo sobre custos diretos, indiretos, fixos e variáveis**. Disponível em: <https://www.treasy.com.br/blog/custos-diretos-indiretos-fixos-e-variaveis/>. Acesso em: 08 abr. 2021.

WEB, TCPO. **O que é base TCPO?** Disponível em:
https://tcpoweb.pini.com.br/home/base_tcpo.html. Acesso em: 14 abr. 2021.

ANEXO A – ORÇAMENTO A PARTIR DO AUTOCAD

Obra
ORÇAMENTO - AUTOCAD - MANUAL

Bancos
SINAPI - 03/2021 - Rio
Grande do Norte
ORSE - 01/2021 - Sergipe
SEINFRA - 027 - Ceará
CAERN - 11/2020 - Rio
Grande do Norte

B.D.I.
0,0%

Encargos Sociais
Não Desonerado: embutido nos
preços unitário dos insumos de
mão de obra, de acordo com as
bases.

Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
Serviços Preliminares							4.875,07	3,19 %
98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_05/2018	m²	390,75	2,35	2,35	918,26	0,60 %
74209/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	1,5	332,26	332,26	498,39	0,33 %
99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	81,26	42,56	42,56	3.458,42	2,26 %
Movimento de Terra							2.011,34	1,31 %
96522	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	m³	7,02	106,59	106,59	748,26	0,49 %
96526	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, SEM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	m³	5,88	214,81	214,81	1.263,08	0,83 %
Estrutura							12.834,81	8,39 %
96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA -LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	5,88	461,50	461,50	2.713,62	1,77 %
95956	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TERREA (CASA EM EMPREENDIMENTOS), FCK = 25 MPA. AF_01/2017	m³	5,45	1.857,10	1.857,10	10.121,19	6,62 %
Alvenarias de vedação							16.039,25	10,48 %
89168	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM), PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	m²	245,85	65,24	65,24	16.039,25	10,48 %
Cobertura							20.097,37	13,14 %
94201	SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO COLONIAL, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	228,406	33,37	33,37	7.621,90	4,98 %
92541	SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	228,406	52,21	52,21	11.925,07	7,79 %
94221	SINAPI	CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOCADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	18,38	17,36	17,36	319,07	0,21 %
94231	SINAPI	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	5,99	38,62	38,62	231,33	0,15 %
Forro							3.372,66	2,20 %
96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017 P	m²	105,66	31,92	31,92	3.372,66	2,20 %
Instalações elétricas							12.665,03	8,28 %
1060158	CAERN	REDE ENTRADA TRIFÁSICA COM CAIXA MEDIÇÃO PADRÃO COSERN E ACESSÓRIOS SEM POSTE DE ACESSO	UN	1	672,85	672,85	672,85	0,44 %
91993	SINAPI	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	3	35,61	35,61	106,83	0,07 %
92001	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1	25,63	25,63	25,63	0,02 %
92000	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	11	23,51	23,51	258,61	0,17 %
92008	SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	5	37,73	37,73	188,65	0,12 %
91996	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	9	26,30	26,30	236,70	0,15 %
92004	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	3	43,32	43,32	129,96	0,08 %
92023	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	4	39,22	39,22	156,88	0,10 %
C1479	SEINFRA	INTERRUPTOR DUAS TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	1	28,88	28,88	28,88	0,02 %
C1489	SEINFRA	INTERRUPTOR TRES TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	1	40,80	40,80	40,80	0,03 %
91833	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	18	6,09	6,09	109,62	0,07 %

91835	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	150	7,35	7,35	1.102,50	0,72 %
91837	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	3	10,60	10,60	31,80	0,02 %
91863	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	20	8,22	8,22	164,40	0,11 %
91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	150	3,80	3,80	570,00	0,37 %
91928	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	20	6,30	6,30	126,00	0,08 %
C4806	SEINFRA	LUMINÁRIA PENDENTE EM LED, CORPO EM ALUMÍNIO, POTÊNCIA MÍNIMA 200W E MÁXIMA 210W	UN	4	773,60	773,60	3.094,40	2,02 %
C4805	SEINFRA	LUMINÁRIA PENDENTE EM LED, FACHO DE LUZ FECHADO (<60°), CORPO EM ALUMÍNIO E REFLETOR EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTO BRILHO, POTENCIA MÍNIMA 90W E MÁXIMA 100W - COMPLETA	UN	6	513,60	513,60	3.081,60	2,01 %
4041	ORSE	Luminária Projecto, ref. DP-2311-01, sem alojamento, inclusive lâmpada mista de 160W (ou similar)	Un	5	193,04	193,04	965,20	0,63 %
73831/005	SINAPI	LAMPADA MISTA DE 250W - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	3	34,58	34,58	103,74	0,07 %
C4562	SEINFRA	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS	UN	1	119,10	119,10	119,10	0,08 %
1060133	CAERN	POSTE DE CONCRETO DUPLO T H=8M CARGA NOMINAL 100KG INCLUSIVE ESCAVACÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.R_05/2019	UN	1	360,08	360,08	360,08	0,24 %
101883	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	391,97	391,97	391,97	0,26 %
93667	SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	3	58,28	58,28	174,84	0,11 %
93668	SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	6	59,71	59,71	358,26	0,23 %
93671	SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	65,73	65,73	65,73	0,04 %

		Instalações Hidráulicas					1.811,70	1,18 %
95634	SINAPI	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 20 (½") FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1	125,11	125,11	125,11	0,08 %
89351	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4" FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	3	22,65	22,65	67,95	0,04 %
C2159	SEINFRA	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 32mm (1 1/4")	UN	1	85,12	85,12	85,12	0,06 %
89957	SINAPI	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	UN	1	98,96	98,96	98,96	0,06 %
88503	SINAPI	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS, COM ACESSÓRIOS	UN	2	717,28	717,28	1.434,56	0,94 %
		Instalações Sanitárias					5.377,85	3,51 %
89495	SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	UN	3	8,87	8,87	26,61	0,02 %
4883	ORSE	Caixa de inspeção 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	7	466,15	466,15	3.263,05	2,13 %
11334	ORSE	Caixa de gordura 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	1	466,15	466,15	466,15	0,30 %
11335	ORSE	Caixa de espuma 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	1	466,15	466,15	466,15	0,30 %
1678	ORSE	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 50 mm (pias de cozinha, máquinas de lavar, etc...)	un	5	89,53	89,53	447,65	0,29 %
1679	ORSE	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 40 mm (lavatórios, micitórios, ralos sifonados, etc...)	un	5	60,07	60,07	300,35	0,20 %
8342	ORSE	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 75 mm	un	1	133,24	133,24	133,24	0,09 %
1683	ORSE	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 100 mm (vaso sanitário)	pt	3	91,55	91,55	274,65	0,18 %

		Revestimentos					18.318,89	11,97 %
87878	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m²	484,41	3,31	3,31	1.603,39	1,05 %
87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	70,03	6,35	6,35	444,69	0,29 %
C1207	SEINFRA	EMASSAMENTO DE PAREDES EXTERNAS 2 DEMÃOS C/MASSA ACRÍLICA	m²	70,03	16,36	16,36	1.145,69	0,75 %
87530	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	554,44	27,28	27,28	15.125,12	9,89 %

		Pisos					14.348,12	9,38 %
94438	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 3 CM ÁREAS SECAS E 3 CM ÁREAS MOLHADAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PAUPÃO. AF_11/2014	m²	105,66	35,08	35,08	3.706,55	2,42 %
87257	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	m²	120,14	67,55	67,55	8.115,45	5,30 %
87255	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014	m²	12,88	86,54	86,54	1.114,63	0,73 %
87256	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_06/2014	m²	18,83	74,96	74,96	1.411,49	0,92 %

		Pintura					8.335,68	5,45 %
✓	88415 SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	m²	70,03	2,09	2,09	146,36	0,10 %
✓	88487 SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	484,41	10,01	10,01	4.848,94	3,17 %
✓	88484 SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	105,66	2,11	2,11	222,94	0,15 %
✓	88490 SINAPI	APLICAÇÃO MECÂNICA DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	105,66	8,53	8,53	901,27	0,59 %
✓	88483 SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	484,41	2,22	2,22	1.075,39	0,70 %
✓	88423 SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	m²	70,03	16,29	16,29	1.140,78	0,75 %
		Esquadrias					7.751,33	5,07 %
✓	91297 SINAPI	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	4	359,77	359,77	1.439,08	0,94 %
✓	93192 SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	9,8	42,68	42,68	418,26	0,27 %
✓	93191 SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	10,1	33,52	33,52	338,55	0,22 %
	C3659 SEINFRA	PORTÃO DE METALON E BARRA CHATA DE FERRO C/FECHADURA E DOBRADICA, INCLUS. PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	m²	9	388,15	388,15	3.493,35	2,28 %
✓	100702 SINAPI	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LIÇO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019	m²	3,78	271,58	271,58	1.026,57	0,67 %
✓	93189 SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	2,2	75,76	75,76	166,67	0,11 %
✓	93186 SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	3,6	65,91	65,91	237,27	0,16 %
✓	91295 SINAPI	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 60X210CM, ESPESSURA DE 3CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	315,79	315,79	631,58	0,41 %
		Acessórios em geral					3.052,75	2,00 %
✓	95470 SINAPI	VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2016	UN	3	191,94	191,94	575,82	0,38 %
✓	86872 SINAPI	TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	689,07	689,07	689,07	0,45 %
	C0797 SEINFRA	CHUVEIRO PLÁSTICO (INSTALADO)	UN	3	10,92	10,92	32,76	0,02 %
✓	86934 SINAPI	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	221,85	221,85	221,85	0,15 %
✓	4773 ORSE	Bancada de mármore branco	m²	2	235,01	235,01	470,02	0,31 %
✓	100852 SINAPI	CUBA DE EMBUTIR RETANGULAR DE AÇO INOXIDÁVEL, 56 X 33 X 12 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	6	162,22	162,22	973,32	0,64 %
✓	100849 SINAPI	ASSENTO SANITÁRIO CONVENCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_01/2020	UN	3	29,97	29,97	89,91	0,06 %
		Calçada					1.206,48	0,79 %
✓	92394 SINAPI	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO SEXTAVADO DE 25 X 25 CM, ESPESSURA 8 CM. AF_12/2015	m²	22,95	52,57	52,57	1.206,48	0,79 %
		Muro					19.958,11	13,04 %
✓	89168 SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM), PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	m²	197	65,24	65,24	12.852,28	8,40 %
	C0773 SEINFRA	CHAPIM PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO	m²	60,47	117,51	117,51	7.105,83	4,64 %
		Serviços finais					941,70	0,62 %
✓	2220077 CAERN	LIMPEZA FINAL DE OBRA. INC_05/2019	M²	390,75	2,41	2,41	941,70	0,62 %

Total sem BDI

152.998,15

ANEXO B – ORÇAMENTO A PARTIR DO REVIT

Obra
ORÇAMENTO - REVIT - MANUAL

Bancos
SINAPI - 03/2021 - Rio
Grande do Norte
ORSE - 02/2021 - Sergipe
SEINFRA - 027 - Ceará
CAERN - 11/2020 - Rio
Grande do Norte

B.D.I.
0,0%

Encargos Sociais
Não Desonerado: embutido nos
preços unitário dos insumos de
mão de obra, de acordo com as
bases.

Orçamento Sintética									
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1			Serviços preliminares					4.876,77	3,25 %
1.1	98524	SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	m²	390,75	2,35	2,35	918,26	0,61 %
1.1	99059	SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	81,3	42,56	42,56	3.460,12	2,30 %
1.2	74209/001	SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	1,5	332,26	332,26	498,39	0,33 %
2			Movimento de terra					2.250,61	1,50 %
2.1	96526	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, SEM PREVISÃO DE FÓRMA. AF_06/2017	m³	7,5	214,81	214,81	1.611,07	1,07 %
2.2	96522	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FÓRMA. AF_06/2017	m³	6	106,59	106,59	639,54	0,43 %
			Estrutura					12.890,19	8,58 %
96557	SINAPI		CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA -LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	6	461,50	461,50	2.769,00	1,84 %
95956	SINAPI		(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TÉRREA (CASA EM EMPREENDIMENTOS), FCK = 25 MPA. AF_01/2017	m³	5,45	1.857,10	1.857,10	10.121,19	6,74 %
			Alvenarias de vedação		0			22.517,59	0,00 %
89168	SINAPI		(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM), PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	m²	345,15	65,24	65,24	22.517,59	0,00 %
			Cobertura					20.041,72	13,35 %
94201	SINAPI		TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO COLONIAL, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	223,39	33,37	33,37	7.454,52	4,96 %
92541	SINAPI		TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	223,39	52,21	52,21	11.663,19	7,77 %
94221	SINAPI		CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	18,3	17,36	17,36	317,68	0,21 %
94231	SINAPI		RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	15,7	38,62	38,62	606,33	0,40 %
			Forro					6.997,18	4,66 %
96109	SINAPI		FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017 P	m²	126,6	31,92	31,92	4.041,07	2,69 %
90408	SINAPI		MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TAI ISCAS. AF_03/2015	m²	126,6	23,35	23,35	2.956,11	1,97 %
			Instalações elétricas					13.189,02	8,78 %
1060158	CAERN		REDE ENTRADA TRIFÁSICA COM CAIXA MEDIÇÃO PADRÃO COSERN ACESSÓRIOS SEM POSTE DE ACESSO	UN	1	672,85	672,85	672,85	0,45 %
101883	SINAPI		QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	391,97	391,97	391,97	0,26 %
1060133	CAERN		POSTE DE CONCRETO DUPLO T H=8M CARGA NOMINAL 100KG INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.R_05/2019	UN	1	751,08	751,08	751,08	0,50 %
C4562	SEINFRA		DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	UN	1	119,10	119,10	119,10	0,08 %
93667	SINAPI		DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	3	58,28	58,28	174,84	0,12 %
93668	SINAPI		DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	6	59,71	59,71	358,26	0,24 %
93671	SINAPI		DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	65,73	65,73	65,73	0,04 %
91833	SINAPI		ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	22,6	6,09	6,09	137,63	0,09 %
91835	SINAPI		ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	173,05	7,35	7,35	1.271,91	0,85 %
91837	SINAPI		ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	2,42	10,60	10,60	25,65	0,02 %
91863	SINAPI		ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	28,1	8,22	8,22	230,98	0,15 %
C1494	SEINFRA		INTERRUPTOR UMA TECLA SIMPLES 10A 250V	UN	4	16,37	16,37	65,48	0,04 %
C1479	SEINFRA		INTERRUPTOR DUAS TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	3	28,88	28,88	86,64	0,06 %
C1489	SEINFRA		INTERRUPTOR TRES TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	1	40,80	40,80	40,80	0,03 %

92023	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	3	39,22	39,22	117,66	0,08 %
92033	SINAPI	INTERRUPTOR PARALELO (2 MÓDULOS) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1	62,53	62,53	62,53	0,04 %
C4792	SEINFRA	TOMADA DUPLA DE EMBUTIR 2P+T 10A-250V	UN	8	25,03	25,03	200,24	0,13 %
8818	ORSE	Tomada 2p + t, ABNT, de embutir, 20 A, com placa em pvc	un	4	23,42	23,42	93,68	0,06 %
478	ORSE	Tomada 2p + t, ABNT, de embutir, 10 A, com placa em pvc	un	20	16,47	16,47	329,40	0,22 %
91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	121	3,80	3,80	459,80	0,31 %
91928	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	44	6,30	6,30	277,20	0,18 %
C4806	SEINFRA	LUMINÁRIA PENDENTE EM LED, CORPO EM ALUMÍNIO, POTÊNCIA MÍNIMA 200W E MÁXIMA 210W	UN	4	773,60	773,60	3.094,40	2,06 %
C4805	SEINFRA	LUMINÁRIA PENDENTE EM LED, FACHO DE LUZ FECHADO (<60°), CORPO EM ALUMÍNIO E REFLETOR EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTO BRILHO, POTENCIA MÍNIMA 90W E MÁXIMA 100W - COMPLETA	UN	6	513,60	513,60	3.081,60	2,05 %
4041	ORSE	Luminária Projecto, ref. DP-2311-01, sem alojamento, inclusive lâmpada mista de 160W (ou similar)	Un	5	195,17	195,17	975,85	0,65 %
73831/005	SINAPI	LAMPADA MISTA DE 250W - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	3	34,58	34,58	103,74	0,07 %

		Instalações Hidráulicas					4.511,89	3,00 %
95634	SINAPI	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 20 (½") FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1	125,11	125,11	125,11	0,08 %
88503	SINAPI	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS, COM ACESSÓRIOS	UN	2	717,28	717,28	1.434,56	0,96 %
89355	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	56,9	13,05	13,05	742,54	0,49 %
89356	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	34,5	15,45	15,45	533,02	0,35 %
89357	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	13,62	22,24	22,24	302,90	0,20 %
C2158	SEINFRA	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 25mm (1")	UN	2	59,02	59,02	118,04	0,08 %
C2157	SEINFRA	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 20mm (3/4")	UN	1	45,62	45,62	45,62	0,03 %
C2172	SEINFRA	REGISTRO DE PRESSÃO C/CANOPLA CROMADA D= 20mm (3/4")	UN	3	78,48	78,48	235,44	0,16 %

		Acessórios da tubulação					974,66	0,65 %
1226	ORSE	Adaptador de pvc rígido roscável com flanges para caixa d'água diam = 1 1/2"	un	4	45,22	45,22	180,88	0,12 %
1072	ORSE	Bucha de redução curta de pvc rígido soldável, marrom, diâm = 32 x 25mm	un	6	4,44	4,44	26,64	0,02 %
1224	ORSE	Adaptador de pvc rígido roscável com flanges para caixa d	un	4	28,34	28,34	113,36	0,08 %
1223	ORSE	Adaptador de pvc rígido roscável com flanges para caixa d	un	8	20,17	20,17	161,36	0,11 %
89396	SINAPI	TÊ COM BUCHA DE LATÃO NA BOLSA CENTRAL, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 1/2", INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	2	15,64	15,64	31,28	0,02 %
90374	SINAPI	TÊ COM BUCHA DE LATÃO NA BOLSA CENTRAL, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4", INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2015	UN	3	17,66	17,66	52,98	0,04 %
89393	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	3	7,28	7,28	21,84	0,01 %
89395	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	10	8,70	8,70	87,00	0,06 %
89445	SINAPI	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	1	11,74	11,74	11,74	0,01 %
90373	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2"INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	8	11,16	11,16	89,28	0,06 %
89362	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	17	6,22	6,22	105,74	0,07 %
89404	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	12	3,53	3,53	42,36	0,03 %
1071	ORSE	Bucha de redução curta de pvc rígido soldável, marrom, diâm = 25 x 20mm	un	4	3,83	3,83	15,32	0,01 %
89367	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	4	8,72	8,72	34,88	0,02 %

		Instalações Sanitárias					9.156,33	6,10 %
89714	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	78,5	41,38	41,38	3.248,33	2,16 %
89713	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	5	32,53	32,53	162,65	0,11 %
89712	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	14	21,45	21,45	300,30	0,20 %
89711	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	17	14,30	14,30	243,10	0,16 %

		Acessório de tubulação de esgoto						845,17	0,56 %
5176	ORSE	Fornecimento de adaptador de pvc junta elástica, bolsa e rosca, diam. = 100mm	un	3	79,86	79,86	239,58	0,16 %	
1598	ORSE	Bucha de redução longa, em pvc rígido soldável, para esgoto secundário, diâm = 50 x 40mm	un	4	6,56	6,56	26,24	0,02 %	
89726	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	4	5,28	5,28	21,12	0,01 %	
89732	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	4	8,77	8,77	35,08	0,02 %	
89746	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	4	18,66	18,66	74,64	0,05 %	
89724	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	6	7,48	7,48	44,88	0,03 %	
89737	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	2	14,41	14,41	28,82	0,02 %	
89850	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	3	18,38	18,38	55,14	0,04 %	
89827	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	1	13,41	13,41	13,41	0,01 %	
89797	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	3	36,26	36,26	108,78	0,07 %	
89813	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	9	5,40	5,40	48,60	0,03 %	
1646	ORSE	Luva simples em pvc rígido c/ anéis, para esgoto primário, diâm = 50mm	un	1	9,68	9,68	9,68	0,01 %	
89774	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	2	11,60	11,60	23,20	0,02 %	
89778	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	8	14,50	14,50	116,00	0,08 %	
		Caixas sifonadas e Ralos						26,61	0,02 %
89495	SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	UN	3	8,87	8,87	26,61	0,02 %	
		Caixas de inspeção, gordura e espuma						4.330,17	2,88 %
4883	ORSE	Caixa de inspeção 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	7	481,13	481,13	3.367,91	2,24 %	
11334	ORSE	Caixa de gordura 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	1	481,13	481,13	481,13	0,32 %	
11335	ORSE	Caixa de espuma 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	1	481,13	481,13	481,13	0,32 %	
		Revestimentos						20.184,61	13,44 %
2140020	CAERN	CHAPISCO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 E MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4. ESPESSURA DE 20MM. R 05/2019	M²	687,95	27,48	27,48	18.904,86	12,59 %	
88650	SINAPI	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA, COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60CM. AF_06/2014	M	104,47	12,25	12,25	1.279,75	0,85 %	
		Pisos						14.348,12	9,56 %
94438	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 3 CM ÁREAS SECAS E 3 CM ÁREAS MOLHADAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	m²	105,66	35,08	35,08	3.706,55	2,47 %	
87257	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	m²	120,14	67,55	67,55	8.115,45	5,40 %	
87255	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M2. AF_06/2014	m²	12,88	86,54	86,54	1.114,63	0,74 %	
87256	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_06/2014	m²	18,83	74,96	74,96	1.411,49	0,94 %	
		Pintura						10.191,07	5,70 %
88415	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	m²	70,03	2,09	2,09	146,36	0,10 %	
88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	617,9	10,01	10,01	6.185,18	3,23 %	
88484	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	126,6	2,11	2,11	267,12	0,18 %	
88490	SINAPI	APLICAÇÃO MECÂNICA DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	126,6	8,53	8,53	1.079,89	0,72 %	
88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	617,9	2,22	2,22	1.371,74	0,72 %	
88423	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	m²	70,03	16,29	16,29	1.140,78	0,76 %	

			Esquadrias						7.751,33	5,16 %
✓	91297	SINAPI	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	4	359,77	359,77	1.439,08	0,96 %	
✓	100702	SINAPI	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019	m²	3,78	271,58	271,58	1.026,57	0,68 %	
✓	91295	SINAPI	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 60X210CM, ESPESSURA DE 3CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	315,79	315,79	631,58	0,42 %	
	C3659	SEINFRA	PORTÃO DE METALON E BARRA CHATA DE FERRO C/FECHADURA E DOBRADICA, INCLUS. PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	m²	9	388,15	388,15	3.493,35	2,33 %	
✓	93192	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	9,8	42,68	42,68	418,26	0,28 %	
✓	93191	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	10,1	33,52	33,52	338,55	0,23 %	
✓	93189	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	2,2	75,76	75,76	166,67	0,11 %	
✓	93186	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	3,6	65,91	65,91	237,27	0,16 %	
14			Acessórios em Geral						2.951,69	1,97 %
14.1	✓	95470	SINAPI	VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2016	UN	3	191,94	191,94	575,82	0,38 %
14.2	✓	86872	SINAPI	TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	689,07	689,07	689,07	0,46 %
14.3		C0797	SEINFRA	CHUVEIRO PLÁSTICO (INSTALADO)	UN	3	10,92	10,92	32,76	0,02 %
14.4	✓	86934	SINAPI	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	221,85	221,85	221,85	0,15 %
14.5	✓	4773	ORSE	Bancada de mármore branco	m²	1,57	235,01	235,01	368,96	0,25 %
14.6	✓	100852	SINAPI	CUBA DE EMBUTIR RETANGULAR DE AÇO INOXIDÁVEL, 56 X 33 X 12 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	6	162,22	162,22	973,32	0,65 %
14.7	✓	100849	SINAPI	ASSENTO SANTÁRIO CONVENCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_01/2020	UN	3	29,97	29,97	89,91	0,06 %
15			Calçada						1.206,48	0,80 %
15.1	✓	92394	SINAPI	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO SEXTAVADO DE 25 X 25 CM, ESPESSURA 8 CM. AF_12/2015	m²	22,95	52,57	52,57	1.206,48	0,80 %
16			Muro						20.295,79	13,52 %
16.1	✓	89168	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM), PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	m²	158,59	65,24	65,24	10.346,41	6,89 %
16.1	✓	3310	ORSE	Chapisco em parede com argamassa traço t1 - 1:3 (cimento / areia) - Revisado 08/2015	m²	158,59	4,83	4,83	765,98	0,51 %
16.2		C0773	SEINFRA	CHAPIM PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO	m²	78,15	117,51	117,51	9.183,40	6,12 %
17			Serviços finais						941,70	0,63 %
17.1	✓	2220077	CAERN	LIMPEZA FINAL DE OBRA. INC_05/2019	M²	390,75	2,41	2,41	941,70	0,63 %

Total sem BDI

174.302,08

ANEXO C – CURVA ABC DE INSUMOS E SERVIÇOS (AUTOCAD)

Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso %	Peso acumulado	Classificação
SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM	m²	245,85	65,24	65,24	16.039,25	10,49%	10,49%	A
SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_ 07/2019	m²	554,44	27,28	27,28	15.125,12	9,89%	20,37%	A
SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM	m²	197	65,24	65,24	12.852,28	8,40%	28,77%	A
SINAPI	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_ 07/2019	m²	228,406	52,21	52,21	11.925,07	7,79%	36,56%	A
SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TERREA (CASA EM EMPREENDIMENTOS), FCK = 25 MPa. AF_01/2017	m³	5,45	1.857,10	1.857,10	10.121,19	6,62%	43,18%	A
SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_ 06/2014	m²	120,14	67,55	67,55	8.115,45	5,30%	48,48%	A
SINAPI	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO COLONIAL, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_ 07/2019	m²	228,406	33,37	33,37	7.621,90	4,98%	53,46%	A
SEINFRA	CHAPIM PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO	m²	60,47	117,51	117,51	7.105,83	4,64%	58,11%	A
SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_ 06/2014	m²	484,41	10,01	10,01	4.848,94	3,17%	61,28%	A
SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (C/M E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 3 CM ÁREAS SECAS E 3 CM ÁREAS MOLHADAS, PARA PORTÃO DE METALON E BARRA CHATA DE FERRO C/FECHADURA E DOBRADIÇA, INCLUS. PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	m²	105,66	35,08	35,08	3.706,55	2,42%	63,70%	A
SEINFRA	PORTÃO DE METALON E BARRA CHATA DE FERRO C/FECHADURA E DOBRADIÇA, INCLUS. PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	m²	9	388,15	388,15	3.493,35	2,28%	65,98%	A
SINAPI	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	81,26	42,56	42,56	3.458,42	2,26%	68,24%	A
SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	105,66	31,92	31,92	3.372,66	2,20%	70,45%	A
ORSE	Caixa de inspeção 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	7	466,15	466,15	3.263,05	2,13%	72,58%	A
SEINFRA	LUMINÁRIA PENDENTE EM LED, CORPO EM ALUMÍNIO, POTÊNCIA MÍNIMA 200W E MÁXIMA 210W	UN	4	773,60	773,60	3.094,40	2,02%	74,60%	A
SEINFRA	LUMINÁRIA PENDENTE EM LED, FACHO DE LUZ FECHADO (<60°), CORPO EM ALUMÍNIO E REFLETOR EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTO BRILHO, CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPa, COM USO DE BOMBA -LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_ 06/2017	UN	6	513,60	513,60	3.081,60	2,01%	76,62%	A
SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_ 06/2014	m²	5,88	461,50	461,50	2.713,62	1,77%	78,39%	A
SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_ 06/2014	m²	484,41	3,31	3,31	1.603,39	1,05%	79,44%	A
SINAPI	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	4	359,77	359,77	1.439,08	0,94%	80,38%	B
SINAPI	CAIXA D'ÁGUA EM POLETILENO, 1000 LITROS, COM ACESSÓRIOS	UN	2	717,28	717,28	1.434,56	0,94%	81,32%	B
SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA FNTRE 5 M2 E 10 M2. AF_ 06/2014	m²	18,83	74,96	74,96	1.411,49	0,92%	82,24%	B
SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, SEM PREVISÃO DE FORMA. AF_06/2017	m³	5,88	214,81	214,81	1.263,08	0,83%	83,07%	B
SINAPI	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO SEXTAVADO DE 25 X 25 CM, ESPESSURA 8 CM. AF_ 12/2015	m²	22,95	52,57	52,57	1.206,48	0,79%	83,86%	B
SEINFRA	EMASSAMENTO DE PAREDES EXTERNAS 2 DEMÃOS C/MASSA ACRÍLICA	m²	70,03	16,36	16,36	1.145,69	0,75%	84,60%	B
SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_ 06/2014	m²	70,03	16,29	16,29	1.140,78	0,75%	85,35%	B
SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA	m²	12,88	86,54	86,54	1.114,63	0,73%	86,08%	B
SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M	150	7,35	7,35	1.102,50	0,72%	86,80%	B
SINAPI	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019	m²	484,41	2,22	2,22	1.075,39	0,70%	87,50%	B
SINAPI	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019	m²	3,78	271,58	271,58	1.026,57	0,67%	88,17%	B
SINAPI	CUBA DE EMBUTIR RETANGULAR DE AÇO INOXIDÁVEL, 56 X 33 X 12 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 01/2020	UN	6	162,22	162,22	973,32	0,64%	88,81%	B
ORSE	Luminária Projecto, ref. DP-2311-01, sem alojamento, inclusive lâmpada mista de 180W (ou similar)	Un	5	193,04	193,04	965,20	0,63%	89,44%	B
CAERN	LIMPEZA FINAL DE OBRA. INC_05/2019	M²	390,75	2,41	2,41	941,70	0,62%	90,06%	B
SINAPI	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	m²	390,75	2,35	2,35	918,26	0,60%	90,66%	B
SINAPI	APLICAÇÃO MECÂNICA DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	105,66	8,53	8,53	901,27	0,59%	91,24%	B
SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FORMA. AF_ 06/2017	m³	7,02	106,59	106,59	748,26	0,49%	91,73%	B
SINAPI	TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	689,07	689,07	689,07	0,45%	92,18%	B
CAERN	REDE ENTRADA TRIFÁSICA COM CAIXA MEDIÇÃO PADRÃO COSERN ACESSÓRIOS SEM POSTE DE ACESSO	UN	1	672,85	672,85	672,85	0,44%	92,62%	B
SINAPI	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 60X210CM, ESPESSURA DE 3CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	2	315,79	315,79	631,58	0,41%	93,04%	B
SINAPI	VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2015	UN	3	191,94	191,94	575,82	0,38%	93,41%	B
SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	M	150	3,80	3,80	570,00	0,37%	93,79%	B
SINAPI	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	1,5	332,26	332,26	498,39	0,33%	94,11%	B
ORSE	Bancada de mármore branco	m²	2	235,01	235,01	470,02	0,31%	94,42%	B
ORSE	Caixa de gordura 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	1	466,15	466,15	466,15	0,30%	94,72%	B

ORSE	Caixa de espuma 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	1	466,15	466,15	466,15	0,30%	95,03%	C
ORSE	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 50 mm (pias de cozinha, máquinas de lavar, etc...)	un	5	89,53	89,53	447,65	0,29%	95,32%	C
SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO.	m²	70,03	6,35	6,35	444,69	0,29%	95,61%	C
SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	9,8	42,68	42,68	418,26	0,27%	95,88%	C
SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	391,97	391,97	391,97	0,26%	96,14%	C
CAERN	POSTE DE CONCRETO DUPLO T H=8M CARGA NOMINAL 100KG INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. R_05/2019	UN	1	360,08	360,08	360,08	0,24%	96,38%	C
SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	6	59,71	59,71	358,26	0,23%	96,61%	C
SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	10,1	33,52	33,52	338,55	0,22%	96,83%	C
SINAPI	CUMEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS.	M	18,38	17,36	17,36	319,07	0,21%	97,04%	C
ORSE	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 40 mm (lavatórios, mictórios, ralos sifonados, etc...)	un	5	60,07	60,07	300,35	0,20%	97,24%	C
ORSE	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 100 mm (vaso sanitário)	pt	3	91,55	91,55	274,65	0,18%	97,42%	C
SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	11	23,51	23,51	258,61	0,17%	97,58%	C
SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	3,6	65,91	65,91	237,27	0,16%	97,74%	C
SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	9	26,30	26,30	236,70	0,15%	97,89%	C
SINAPI	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	5,99	38,62	38,62	231,33	0,15%	98,05%	C
SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	105,66	2,11	2,11	222,94	0,15%	98,19%	C
SINAPI	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE.	UN	1	221,85	221,85	221,85	0,15%	98,34%	C
SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	5	37,73	37,73	188,65	0,12%	98,46%	C
SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	3	58,28	58,28	174,84	0,11%	98,57%	C
SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	2,2	75,76	75,76	166,67	0,11%	98,68%	C

SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	20	8,22	8,22	164,40	0,11%	98,79%	C
SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	4	39,22	39,22	156,88	0,10%	98,89%	C
SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	m²	70,03	2,09	2,09	146,36	0,10%	98,99%	C
ORSE	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 75 mm	un	1	133,24	133,24	133,24	0,09%	99,08%	C
SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	3	43,32	43,32	129,96	0,08%	99,16%	C
SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	20	6,30	6,30	126,00	0,08%	99,24%	C
SINAPI	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 20 (1/2") FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	UN	1	125,11	125,11	125,11	0,08%	99,32%	C
SEINFRA	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS	UN	1	119,10	119,10	119,10	0,08%	99,40%	C
SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	18	6,09	6,09	109,62	0,07%	99,47%	C
SINAPI	LAMPADA MISTA DE 250W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	3	35,61	35,61	106,83	0,07%	99,54%	C
SINAPI	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	UN	3	34,58	34,58	103,74	0,07%	99,61%	C
SINAPI	TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	UN	1	98,96	98,96	98,96	0,06%	99,68%	C
SINAPI	ASSENTO SANITÁRIO CONVENCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	3	29,97	29,97	89,91	0,06%	99,74%	C
SEINFRA	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 32mm (1 1/4")	UN	1	85,12	85,12	85,12	0,06%	99,79%	C
SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4"; FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	3	22,65	22,65	67,95	0,04%	99,84%	C
SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	65,73	65,73	65,73	0,04%	99,88%	C
SEINFRA	INTERRUPTOR TRES TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	1	40,80	40,80	40,80	0,03%	99,90%	C
SEINFRA	CHUVEIRO PLÁSTICO (INSTALADO)	UN	3	10,92	10,92	32,76	0,02%	99,93%	C

SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	3	10,60	10,60	31,80	0,02%	99,95%	C
SEINFRA	INTERRUPTOR DUAS TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	1	28,88	28,88	28,88	0,02%	99,97%	C
SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	UN	3	8,87	8,87	26,61	0,02%	99,99%	C
SINAPI	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1	25,63	25,63	25,63	0,02%	100,00%	C

ANEXO D – CURVA ABC DE INSUMOS E SERVIÇOS (REVIT)

Item	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)	Peso acumulado	Classificação
1.1	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM), PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	m²	345,15	65,24	65,24	22.517,59	12,92 %	12,92 %	A
1.1	CHAPISCO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:3 E MASSA ÚNICA EM ARGAMASSATRAÇO 1:4, ESPESSURA DE 20MM. R_05/2019	M²	687,95	27,48	27,48	18.904,86	10,85 %	23,76%	A
1.2	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL.	m²	223,39	52,21	52,21	11.663,19	6,69 %	30,46%	A
2.1	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CERÂMICA DE 9X19X19CM	m²	158,59	65,24	65,24	10.346,41	5,94 %	36,39%	A
2.2	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO. PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR	m³	5,45	1.857,10	1.857,10	10.121,19	5,81 %	42,20%	A
3.1	CHAPIM PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO	m²	78,15	117,51	117,51	9.183,40	5,27 %	47,47%	A
3.1	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_06/2014	m²	120,14	67,55	67,55	8.115,45	4,66 %	52,12%	A
4.1	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO COLONIAL, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	223,39	33,37	33,37	7.454,52	4,28 %	56,40%	A
5.1	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	484,3	10,01	10,01	4.847,84	2,78 %	59,18%	A
5.1	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	126,6	31,92	31,92	4.041,07	2,32 %	61,50%	A
5.1	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 3 CM ÁREAS SECAS E 3 CM ÁREAS MOLHADAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA	m²	105,66	35,08	35,08	3.706,55	2,13 %	63,63%	A
5.1	PORTÃO DE METALON E BARRA CHATA DE FERRO C/FECHADURA E DOBRADICA. INCLUS. PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	m²	9	388,15	388,15	3.493,35	2,00 %	65,63%	A
6.1	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	81,3	42,56	42,56	3.460,12	1,99 %	67,62%	A
6.1	Caixa de inspeção 0,60 x 0,60 x 0,60m	un	7	481,13	481,13	3.367,91	1,93 %	69,55%	A
7.1	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	M	78,5	41,38	41,38	3.248,33	1,86 %	71,41%	A
7.2	LUMINÁRIA PENDENTE EM LED, CORPO EM ALUMÍNIO, POTÊNCIA MÍNIMA 200W E MÁXIMA 210W	UN	4	773,60	773,60	3.094,40	1,78 %	73,19%	A
7.3	LUMINÁRIA PENDENTE EM LED, FACHO DE LUZ FECHADO (<60°), CORPO EM ALUMÍNIO E REFLETOR EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTO BRILHO, POTÊNCIA MÍNIMA 90W E MÁXIMA 100W - COMPLETA	UN	6	513,60	513,60	3.081,60	1,77 %	74,95%	A
7.4	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA. EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L. APLICADA	m²	126,6	23,35	23,35	2.956,11	1,70 %	76,65%	A
7.5	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPa, COM USO DE BOMBA -LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E	m³	6	461,50	461,50	2.769,00	1,59 %	78,24%	A
7.6	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, SEM PREVISÃO DE FÓRMA. AF_06/2017	m³	7,5	214,81	214,81	1.611,07	0,92 %	79,16%	A
7.7	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM. INCLUSO DOBRADICAS - FORNECIMENTO E	UN	4	359,77	359,77	1.439,08	0,83 %	79,99%	A
7.8	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS, COM ACESSÓRIOS	UN	2	717,28	717,28	1.434,56	0,82 %	80,81%	B
7.9	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_06/2014	m²	18,83	74,96	74,96	1.411,49	0,81 %	81,62%	B
7.10	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60CM. AF_06/2014	M	104,47	12,25	12,25	1.279,75	0,73 %	82,36%	B
7.11	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	173,05	7,35	7,35	1.271,91	0,73 %	83,09%	B
7.12	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO SEXTAVADO DE 25 X 25 CM, ESPESSURA 8 CM. AF_12/2015	m²	22,95	52,57	52,57	1.206,48	0,69 %	83,78%	B
7.13	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_06/2014	m²	70,03	16,29	16,29	1.140,78	0,65 %	84,43%	B
7.14	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA	m²	12,88	86,54	86,54	1.114,63	0,64 %	85,07%	B
7.15	APLICAÇÃO MECÂNICA DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	126,6	8,53	8,53	1.079,89	0,62 %	85,69%	B
7.16	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	484,3	2,22	2,22	1.075,14	0,62 %	86,31%	B
7.17	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR. SEM ALIZAR.	m²	3,78	271,58	271,58	1.026,57	0,59 %	86,90%	B
7.18	Luminária Projecto, ref. DP-2311-01, sem alojamento, inclusive lâmpada mista de 160W (ou similar)	Un	5	195,17	195,17	975,85	0,56 %	87,46%	B
7.19	CUBA DE EMBUTIR RETANGULAR DE AÇO INOXIDÁVEL, 56 X 33 X 12 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	6	162,22	162,22	973,32	0,56 %	88,02%	B
7.20	LIMPEZA FINAL DE OBRA. INC_05/2019	M²	390,75	2,41	2,41	941,70	0,54 %	88,56%	B
7.21	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	m²	390,75	2,35	2,35	918,26	0,53 %	89,08%	B
7.22	Chapisco em parede com argamassa traço t1 - 1:3 (cimento / areia) - Revisado 08/2015	m²	158,59	4,83	4,83	765,98	0,44 %	89,52%	B
7.23	POSTE DE CONCRETO DUPLO T H=8M CARGA NOMINAL 100KG INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.R_05/2019	UN	1	751,08	751,08	751,08	0,43 %	89,95%	B
7.24	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	56,9	13,05	13,05	742,54	0,43 %	90,38%	B
7.25	TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1	689,07	689,07	689,07	0,40 %	90,77%	B

8.1	REDE ENTRADA TRIFÁSICA COM CAIXA MEDIÇÃO PADRÃO COSERN E ACESSÓRIOS SEM POSTE DE ACESSO	UN	1	672,85	672,85	672,85	0,39 %	91,16%	B
8.2	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FORMA. AF_06/2017	m³	6	106,59	106,59	639,54	0,37 %	91,53%	B
8.4	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 60X210CM, ESPESSURA DE 3CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	UN	2	315,79	315,79	631,58	0,36 %	91,89%	B
8.5	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	15,7	38,62	38,62	606,33	0,35 %	92,24%	B
8.6	VASO SANITÁRIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2016	UN	3	191,94	191,94	575,82	0,33 %	92,57%	B
8.7	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	34,5	15,45	15,45	533,02	0,31 %	92,87%	B
8.8	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	1,5	332,26	332,26	498,39	0,29 %	93,16%	B
8.9	Caixa de gordura 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	1	481,13	481,13	481,13	0,28 %	93,44%	B
8.10.1	Caixa de espuma 0.60 x 0.60 x 0.60m	un	1	481,13	481,13	481,13	0,28 %	93,71%	B
8.10.2	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	121	3,80	3,80	459,80	0,26 %	93,98%	B
8.10.2	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA PORTAS COM ATÉ 1.5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	9,8	42,68	42,68	418,26	0,24 %	94,22%	B
8.10.3	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18	UN	1	391,97	391,97	391,97	0,22 %	94,44%	B
8.10.4	Bancada de mármore branco	m²	1,57	235,01	235,01	368,96	0,21 %	94,65%	B
8.10.5	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	6	59,71	59,71	358,26	0,21 %	94,86%	B
8.10.6	VERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	10,1	33,52	33,52	338,55	0,19 %	95,05%	C
8.10.7	Tomada 2p + t, ABNT, de embutir, 10 A, com placa em pvc	un	20	16,47	16,47	329,40	0,19 %	95,24%	C
8.10.8	CUMEIEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	18,3	17,36	17,36	317,68	0,18 %	95,42%	C
8.10.9	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	13,62	22,24	22,24	302,90	0,17 %	95,60%	C
8.10.11	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	14	21,45	21,45	300,30	0,17 %	95,77%	C
8.10.12	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	44	6,30	6,30	277,20	0,16 %	95,93%	C
8.10.13	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	126,6	2,11	2,11	267,12	0,15 %	96,08%	C
8.10.14	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	17	14,30	14,30	243,10	0,14 %	96,22%	C
9.1	Fornecimento de adaptador de pvc junta elástica, bolsa e rosca, diam. = 100mm	un	3	79,86	79,86	239,58	0,14 %	96,36%	C
9.2	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	3,6	65,91	65,91	237,27	0,14 %	96,49%	C
9.3	REGISTRO DE PRESSÃO C/CANOPLA CROMADA D= 20mm (3/4")	UN	3	78,48	78,48	235,44	0,14 %	96,63%	C
9.4	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	28,1	8,22	8,22	230,98	0,13 %	96,76%	C
9.5.1	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO	UN	1	221,85	221,85	221,85	0,13 %	96,89%	C
9.5.2	TOMADA DUPLA DE EMBUTIR 2P+T 10A-250V	UN	8	25,03	25,03	200,24	0,11 %	97,00%	C
9.5.3	Adaptador de pvc rígido roscável com flanges para caixa d'água diam = 1 1/2"	un	4	45,22	45,22	180,88	0,10 %	97,11%	C
9.5.4	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	3	58,28	58,28	174,84	0,10 %	97,21%	C

9.7.1	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE	UN	3	36,26	36,26	108,78	0,06 %	98,12%	C
9.7.2	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	17	6,22	6,22	105,74	0,06 %	98,18%	C
9.7.3	LAMPADA MISTA DE 250W - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	3	34,58	34,58	103,74	0,06 %	98,24%	C
10.1	Tomada 2p + t, ABNT, de embutir, 20 A, com placa em pvc	un	4	23,42	23,42	93,68	0,05 %	98,30%	C
10.1	ASSENTO SANITÁRIO CONVENCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF_01/2020	UN	3	29,97	29,97	89,91	0,05 %	98,35%	C
11.1	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2"INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	8	11,16	11,16	89,28	0,05 %	98,40%	C
11.2	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	10	8,70	8,70	87,00	0,05 %	98,45%	C
11.3	INTERRUPTOR DUAS TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	3	28,88	28,88	86,64	0,05 %	98,50%	C
11.4	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	4	18,66	18,66	74,64	0,04 %	98,54%	C
12.1	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	65,73	65,73	65,73	0,04 %	98,58%	C
12.2	INTERRUPTOR UMA TECLA SIMPLES 10A 250V	UN	4	16,37	16,37	65,48	0,04 %	98,62%	C
12.3	INTERRUPTOR PARALELO (2 MÓDULOS) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1	62,53	62,53	62,53	0,04 %	98,65%	C
12.4	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETORE AÉREO DE	UN	3	18,38	18,38	55,14	0,03 %	98,68%	C
12.5	TÉ COM BUCHA DE LATÃO NA BOLSA CENTRAL, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4" INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA -	UN	3	17,66	17,66	52,98	0,03 %	98,71%	C
12.6	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	UN	9	5,40	5,40	48,60	0,03 %	98,74%	C
13.1	REGISTRO DE GAVETA BRUTO D= 20mm (3/4")	UN	1	45,62	45,62	45,62	0,03 %	98,77%	C
13.2	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	6	7,48	7,48	44,88	0,03 %	98,79%	C
13.3	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	12	3,53	3,53	42,36	0,02 %	98,82%	C
13.4	INTERRUPTOR TRES TECLAS SIMPLES 10A 250V	UN	1	40,80	40,80	40,80	0,02 %	98,84%	C
13.5	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	4	8,77	8,77	35,08	0,02 %	98,86%	C
13.6	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	4	8,72	8,72	34,88	0,02 %	98,88%	C

13.7	CHUVEIRO PLÁSTICO (INSTALADO)	UN	3	10,92	10,92	32,76	0,02 %	98,90%	C
13.8	TÊ COM BUCHA DE LATÃO NA BOLSA CENTRAL, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 1/2" INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA -	UN	2	15,64	15,64	31,28	0,02 %	98,92%	C
14.1	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	2	14,41	14,41	28,82	0,02 %	98,94%	C
14.2	Bucha de redução curta de pvc rígido soldável, marrom, diâm = 32 x 25mm	un	6	4,44	4,44	26,64	0,02 %	98,95%	C
14.3	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL.	UN	3	8,87	8,87	26,61	0,02 %	98,97%	C
14.4	Bucha de redução longa, em pvc rígido soldável, para esgoto secundário, diâm = 50 x 40mm	un	4	6,56	6,56	26,24	0,02 %	98,98%	C
14.5	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS. INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	2,42	10,60	10,60	25,65	0,01 %	99,00%	C
14.6	TE, PVC, SOLDÁVEL DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	2	11,60	11,60	23,20	0,01 %	99,01%	C
14.7	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	3	7,28	7,28	21,84	0,01 %	99,02%	C
15.1	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	4	5,28	5,28	21,12	0,01 %	99,03%	C
16.1	Bucha de redução curta de pvc rígido soldável, marrom, diâm = 25 x 20mm	un	4	3,83	3,83	15,32	0,01 %	99,04%	C
16.1	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE	UN	1	13,41	13,41	13,41	0,01 %	99,05%	C
16.2	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1	11,74	11,74	11,74	0,01 %	99,06%	C
17.1	Luva simples em pvc rígido c/ anéis, para esgoto primário, diâm = 50mm	un	1	9,68	9,68	9,68	0,01 %	99,06%	C