



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607, de 17/10/05, D.O.U. nº 202, de 20/10/2005
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Félix Benício Ferreira Neto

LEVANTAMENTO QUANTITATIVO DOS SERVIÇOS DE UMA OBRA
RESIDENCIAL (R1-N), COM BASE NOS CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DO SISTEMA
NACIONAL DE PESQUISAS DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL -
SINAPI

Palmas – TO

2017

Félix Benício Ferreira Neto

LEVANTAMENTO QUANTITATIVO DOS SERVIÇOS DE UMA OBRA
RESIDENCIAL (R1-N), COM BASE NOS CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DO SISTEMA
NACIONAL DE PESQUISAS DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL -
SINAPI

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II
elaborado e apresentado como requisito parcial
para obtenção do título de bacharel em Engenharia
Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas
(CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Valcyr Crisóstomo.

Palmas – TO

2017

Félix Benício Ferreira Neto

LEVANTAMENTO QUANTITATIVO DOS SERVIÇOS DE UMA OBRA
RESIDENCIAL (R1-N), COM BASE NOS CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DO SISTEMA
NACIONAL DE PESQUISAS DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL -
SINAPI

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II
elaborado e apresentado como requisito parcial
para obtenção do título de bacharel em Engenharia
Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas
(CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. Esp. Valcyr Crisóstomo.

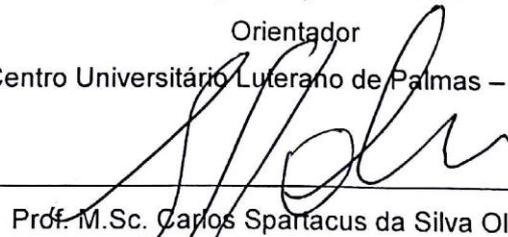
Aprovado em: 07/06/2017



Prof. Esp. Valcyr Crisóstomo

Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP


Prof. M.Sc. Carlos Spartacus da Silva Oliveira

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof.ª Esp. Kênia Parente Lopes Mendonça

Centro Universitário Luterano de Palmas - CEULP

Palmas – TO

2017

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pois sem Ele, eu não teria chegado até aqui. Então que toda honra e glória seja dada a Ele. A minha mãe que sempre esteve presente e me incentivando mesmo quando eu estive desanimado nessa árdua caminhada. A minha tia Leontina que não mediu esforços para me ajudar quando eu precisei de algo. Ao meu pai, irmãs e a minha “mãedrastra” que mesmo de longe torceram por mim e sempre estiveram ao meu lado. A minha família e amigos em geral que de forma direta ou indiretamente, sonhou e viveu comigo essa graduação.

Durante essa jornada na faculdade, conquistei algo que foi de suma importância para realização desse sonho, que foram amigos. Amigos esses que me ajudaram, aconselharam e ensinaram quando eu precisei. Então fica aqui o meu muito obrigado aos meus amigos: Sindy Nepomuceno, Vanessa Parrião, José Guilherme e Tássio Carvalho.

E por fim gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Esp. Valcyr Crisóstomo, pelo auxílio e dedicação no decorrer da realização desse trabalho.

RESUMO

FERREIRA, Félix Benício NT. **Levantamento quantitativo dos serviços de uma obra residencial (R1-N), com base nos critérios de medição do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI**. 2017. 136 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Ulbra – Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas – TO, 2017.

Esse trabalho tem como objetivo realizar um levantamento quantitativo de serviços de uma obra residencial unifamiliar térrea, padrão normal (R1-N), considerando os critérios de medição adotados pelo SINAPI. Como o levantamento de quantidades é a etapa que antecede a composição dos custos de uma obra, o trabalho propõe a padronização desses critérios de medição por parte de quem realiza o levantamento quantitativo, garantindo assim mais eficiência e precisão em um futuro orçamento a ser realizado. Além disso proporciona a familiaridade do profissional de engenharia civil com o Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil e o progresso nos métodos de orçamentação.

Palavras-chaves: levantamento; quantitativo; orçamento; medição.

ABSTRACT

FERREIRA, Félix Benício NT. **Quantitative survey of the services of a residential work (R1-N), based on the measurement criteria of the National System of Costs Survey and Indexes of Civil Construction - SINAPI.** 2017. 136 p. Term Paper (Undergraduate) - Civil Engineering Course, Ulbra - Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas - TO, 2017.

This work has as objective to carry out the quantitative survey of services of a single-family residential building, normal pattern (R1-N), considering the measurement criteria adopted by SINAPI. Since the lifting of quantities is the stage that precedes the composition of the costs of a work, the work proposes the standardization of these measurement criteria by those who perform the quantitative survey, thereby ensuring more efficiency and accuracy in a future budget to be realized. In addition, it provides the civil engineering professional's familiarity with the National System of Costs Survey and Indexes of Civil Construction and the progress in budgeting methods.

Keywords: survey; quantitative; budget; measurement.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Histórico de desenvolvimento do SINAPI.....	21
Figura 2 – Árvore de composições dos serviços de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos.....	22
Figura 3 – Processo de orçamentação de obras.....	28
Figura 4 - Grandezas quantitativas.	29
Figura 5 – Ilustração do cálculo de área de um telhado.....	29
Figura 6 – Edificação habitacional unifamiliar.	31
Figura 7 – Memória de cálculo.	33
Figura 8 – Planta baixa técnica da edificação.....	35
Figura 9 – Visão 3D do projeto.....	35
Figura 10 - Critério de quantificação dos serviços, para alvenaria de vedação segundo o SINAPI.....	36
Figura 11 – Exemplo de discriminação orçamentária, presente no Manual de Obras Públicas – Edificações – SEAP.....	37
Figura 12 - Fluxograma de macro itens do plano de serviço.....	38
Figura 13 - Site Caixa Econômica Federal.....	39
Figura 14 - Planta baixa.	40
Figura 15 - Corte AA.	41
Figura 16 - Corte BB.	41
Figura 17 - Fachada principal.....	41
Figura 18 - Esquematização do terreno.	42
Figura 19 - Locação por tábua corrida.	43
Figura 20 - Tapume.....	44
Figura 21 - Layout de referência de depósito de canteiro de obra, em chapa de madeira compensada.....	45
Figura 22 - Detalhamento em corte (estaca e baldrame).	46
Figura 23 - Detalhamento das vigas baldrames.....	47
Figura 24 - Lastro de concreto.	47
Figura 25 - Fôrmas para viga baldrame.	48
Figura 26 - Resumo de aço fundação.	49
Figura 27 - Vigas baldrames, concretadas, desformadas e impermeabilizadas.....	50
Figura 28 - Resumo de aço (pilares).	52

Figura 29 - Esquema de concretagem para pilares.....	54
Figura 30 - Resumo de aço (vigas).	54
Figura 31 - Verificação da área das lajes no AutoCad.	57
Figura 32 - Planta de cobertura.....	58
Figura 33 - Nomeação das paredes.	61
Figura 34 - Dimensões da verga adotada - janela ($\leq 1,50\text{m}$).	63
Figura 35 - Dimensões da verga adotada - janela ($\geq 1,50\text{m}$).	64
Figura 36 – Dimensão de verga adotada – porta ($\leq 1,5\text{m}$).	65
Figura 37 - Dimensão de verga adotada – porta ($\leq 1,5\text{m}$).	65
Figura 38 – Dimensão da contraverga adotada ($\leq 1,5\text{m}$).	66
Figura 39 - Dimensão da contraverga adotada ($\leq 1,5\text{m}$).	67
Figura 40 - Ilustração da composição de portas.....	68
Figura 41 - Janelas com 4 e 2 folhas.	70
Figura 42 - Chapisco aplicado em teto - com rolo.	72
Figura 43 - Aplicação de massa niveladora.	72
Figura 44 - Verificação do perímetro de cada ambiente.....	75
Figura 45 - Aplicação de chapisco em alvenaria.	77
Figura 46 - Local de aplicação, panos de alvenaria - com e sem vãos.	78
Figura 47 - Pontos de consumo - cozinha.....	80
Figura 48 - Hidrômetro.	81
Figura 49 - Caixa d'água 1000 L.	81
Figura 50 - Caixa retangular 4x2 PVC.....	85
Figura 51 - Caixa octogonal 3x3.....	86
Figura 52 - Cabos de cobre flexível.....	87
Figura 53 - Interruptores.....	89
Figura 54 - Quadro de distribuição.	90
Figura 55 - Multiplicador para cálculo de área de pintura.....	92
Figura 56 - Aplicação de pintura - teto.	93
Figura 57 - Aplicação de pintura - paredes.	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Critérios de medição apresentado pelo SINAPI.	95
Gráfico 2 - Critérios de medição adotados.	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamento de serviços com base no TCPO e SINAPI.....	31
Tabela 2 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - A.....	42
Tabela 3 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - B.....	43
Tabela 4 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - C.....	43
Tabela 5 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - D.	44
Tabela 6 - MEMÓRIA DE CÁLCULO – E.....	46
Tabela 7 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - F.....	46
Tabela 8 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - G.....	47
Tabela 9 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - H.	48
Tabela 10 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - I.....	48
Tabela 11 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - J.	49
Tabela 12 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - K.....	50
Tabela 13 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - L.....	50
Tabela 14 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - M.....	51
Tabela 15 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - N.	52
Tabela 16 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - O.	52
Tabela 17 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - P.....	53
Tabela 18 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - Q.	53
Tabela 19 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - R.	54
Tabela 20 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - S.....	55
Tabela 21 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - T.....	55
Tabela 22 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - U.	56
Tabela 23 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - V.....	57
Tabela 24 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - W.....	58
Tabela 25 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - X.....	59
Tabela 26 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - Y.....	59
Tabela 27 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - Z.....	60
Tabela 28 - QUANTIFICAÇÃO DE ALVENARIA.....	62
Tabela 29 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AA.	62
Tabela 30 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AB.	63
Tabela 31 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AC.....	64
Tabela 32 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AD.....	65

Tabela 33 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AE.....	66
Tabela 34 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AF.....	66
Tabela 35 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AG.....	67
Tabela 36 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AH.....	68
Tabela 37 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AI.....	69
Tabela 38 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AJ.....	69
Tabela 39 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AK.....	69
Tabela 40 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AL.....	70
Tabela 41 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AM.....	71
Tabela 42 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AN.....	72
Tabela 43 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AO.....	73
Tabela 44 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AP.....	73
Tabela 45 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AQ.....	74
Tabela 46 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AR.....	74
Tabela 47 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AS.....	74
Tabela 48 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AT.....	75
Tabela 49 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AU.....	76
Tabela 50 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AV.....	76
Tabela 51 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AW.....	77
Tabela 52 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AX.....	77
Tabela 53 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AY.....	79
Tabela 54 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AZ.....	80
Tabela 55 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BA.....	81
Tabela 56 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BB.....	82
Tabela 57 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BC.....	82
Tabela 58 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BD.....	82
Tabela 59 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BE.....	83
Tabela 60 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BF.....	83
Tabela 61 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BG.....	83
Tabela 62 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BH.....	84
Tabela 63 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BI.....	84
Tabela 64 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BJ.....	84
Tabela 65 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BK.....	85
Tabela 66 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BL.....	85

Tabela 67 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BM.....	86
Tabela 68 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BN.....	86
Tabela 69 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BO.....	87
Tabela 70 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BP.....	87
Tabela 71 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BQ.....	88
Tabela 72 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BR.....	88
Tabela 73 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BS.....	88
Tabela 74 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BT.....	89
Tabela 75 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BU.....	89
Tabela 76 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BV.....	90
Tabela 77 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BW.....	91
Tabela 78 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BX.....	92
Tabela 79 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BY.....	92
Tabela 80 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BZ.....	93
Tabela 81 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - CA.....	93
Tabela 82 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - CB.....	94
Tabela 83 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BD.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Faixa de precisão esperada do custo estimado de uma obra em relação ao custo final.	26
Quadro 2 - Critérios de quantificação utilizado pelo SINAPI.	32
Quadro 3 - 01.00.000 Serviços preliminares.	42
Quadro 4 - 02.00.000 Infraestrutura	45
Quadro 5 - 03.00.000 Superestrutura.....	51
Quadro 6 - 04.00.000 Cobertura	57
Quadro 7 - 05.00.000 Paredes	59
Quadro 8 - 06.00.000 Esquadrias	67
Quadro 9 - 07.00.000 Revestimentos.....	71
Quadro 10 - 08.00.000 Instalações.	78
Quadro 11 - 09.00.000 Pintura	91
Quadro 12 - 10.00.000 Serviços complementares	94

LISTA DE ABREVEATURAS

AACE	<i>American Association of Cost Engineering</i>
BDI	Benefícios e Despesas indiretas
BNH	Banco Nacional da Habitação
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas
R1- N	Residência Padrão Normal
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCPO	Tabela de Composições de Preços para Orçamentos
TCU	Tribunal de Contas da União
SEAP	Secretária de Estado da Administração e do Patrimônio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo geral	18
1.3 JUSTIFICATIVA	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 O QUE É SINAPI?.....	20
2.2 HISTÓRICO DO SINAPI	20
2.3 O USO DO SINAPI.....	21
2.4 ENGENHARIA DE CUSTOS.....	23
2.5 ORÇAMENTO.....	24
2.5.1 Classificação	25
2.5.1.1 Quanto a apresentação de informações.....	25
2.5.1.2 Quanto ao grau de detalhamento ou precisão	25
2.6 O PROCESSO DE ORÇAR.....	26
2.7 LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS.....	28
2.7.1 Memória de cálculo	32
3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	34
3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO	34
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO.....	34
3.3 ESTRUTURAÇÃO DOS RESULTOS	36
3.4 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1 PLANO DE SERVIÇO.....	38
4.2 CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	38
4.3 MEMÓRIA DE CÁLCULO	39

4.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	95
5 CONCLUSÃO	97
REFERÊNCIAS.....	100
APÊNDICES	102

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como tema de estudo o levantamento quantitativo de serviços que é uma das etapas mais relevantes que compõem o processo de estimativa de custo de uma obra. É uma atividade complexa que reflete a muitas dúvidas e erros, principalmente quando é feita por profissionais inexperientes. A falta de um padrão no levantamento dos quantitativos pode ser uma das fontes da ineficiência de um orçamento (MARCHIORI, 2009).

De acordo (GOLDMAN, 2004, p. 69) afirma que:

A etapa de levantamento das quantidades por serviço é muito importante, porque é nela que se definirão praticamente as quantidades de materiais que serão comprados na obra e o dimensionamento de equipes de trabalho em função dos prazos preestabelecidos. Portanto, é necessário o máximo de atenção na obtenção destes quantitativos. Para que a possibilidade de erros seja a menor possível, assinalamos dois itens de destaque nesta fase:

1º- Que todos os compartimentos do projeto tenham suas especificações de acabamentos totalmente definidos, a fim de que não se possa ter dúvidas quanto aos acabamentos a serem empregados ou possibilitar esquecimentos nos levantamentos das quantidades.

2.º - Para cada serviço a ser executado, estarem plenamente definidos os métodos ou critérios adotados para os levantamentos das quantidades. Não nos esqueçamos de que os quantitativos orçamentários deverão corresponder à realidade construtiva e que estes deverão ser comparados aos quantitativos executados na obra, na fase de acompanhamento e controle.

No mercado atual, principalmente no setor de obras públicas, os erros em levantamentos podem gerar aditivos, que são causados pelo fato dos quantitativos de serviços não corresponderem à realidade da obra. Um levantamento quantitativo bem executado e criterioso é imprescindível para obras que serão licitadas, pois a Lei de Licitações e Contratos 8.666/93, no Art. 7º, § 4º delibera que: “É vedada, ainda, a inclusão, no objeto da licitação, de fornecimento de materiais e serviços sem previsão de quantidades ou cujos quantitativos não correspondam às previsões reais do projeto básico ou executivo”.

Dentro desse contexto, com a **finalidade de aprimorar as técnicas de levantamento quantitativo de serviços**, esse trabalho proporá a realização de um levantamento quantitativo adotando como base os critérios de medição considerados pelo (Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI, sistema de referência indicado pelo TCU para a elaboração de orçamentos de obras desde a infraestrutura urbana a edificações habitacionais), para quantificar

os serviços necessários para execução de uma obra residencial de padrão normal, expondo a necessidade da precisão e eficiência nesse procedimento, o que proporcionará progresso nos métodos de orçamentação e diminuição de erros cometidos na realização de levantamentos quantitativos.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A concepção de um orçamento está baseada principalmente no levantamento quantitativo de serviços a serem executados, uma vez que, esse passo influencia diretamente na precisão e eficácia do orçamento. Diante disso, é importante compreender o conjunto da obra em todas as suas etapas com a finalidade de realizar o levantamento de quantidades de serviços detalhadamente e com fácil interpretação.

Por se tratar de uma atividade que demanda muita atenção por parte de quem a realiza, é muito comum identificar erros em levantamentos quantitativos, que podem ter como consequência: a inexperiência por parte do profissional responsável, falta de um padrão e critério de medição e ainda a ausência de uma memória de cálculo bem elaborada.

Diante dessa problemática, fica claro a necessidade de o orçamentista apresentar as referências utilizadas e também os critérios de medição adotados para quantificar os serviços. No mercado atualmente existem planilhas referenciais que disponibilizam os critérios de medição para cada serviço a ser quantificado. O Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI é um exemplo dessas planilhas referenciais e o presente trabalho irá propor, a realização de um levantamento quantitativo para os serviços de uma obra, adotando os métodos e critérios de medição estabelecidos pelo SINAPI, afim de estudar e aprimorar as técnicas de orçamentação e elaboração de memória de cálculo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Realizar levantamento quantitativo dos serviços de uma obra residencial padrão normal (R1-N), com base nos critérios de medição do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI.

1.2.2 Objetivos específicos

- Aplicar os critérios de medição adotados pelo SINAPI, no levantamento quantitativo de serviços;
- Destacar fatores que podem influenciar no levantamento de quantidades;
- Realizar memória de cálculo para quantificar os serviços a serem executados.

1.3 JUSTIFICATIVA

O cenário atual do mercado da construção civil, busca a realização de obras pelo menor custo, de tal forma que a qualidade e desempenho das obras atendam às necessidades dos clientes. Por esse motivo construtoras e incorporadoras são cada vez mais exigentes no que se refere a orçamentação eficiente de seus empreendimentos, que quando bem feito e com maior exatidão possível, garante o sucesso a eles, caso contrário a empresa ou construtor pode estar destinada ao fracasso.

O Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI é utilizado em grande escala como base de dados para elaboração de orçamentos, tanto de obras públicas como privadas. Por esse motivo o tema de estudo é exatamente aplicar a metodologia empregada pelo sistema para o levantamento dos serviços de uma obra com caráter residencial, afim de estudar mais a fundo os critérios e métodos adotados pelo SINAPI.

Considerando então as exigências atuais no setor da construção civil e os métodos para quantificação de serviços de uma obra, justifica-se o presente trabalho pela relevância social, acadêmica e também pessoal, pois a utilização dos métodos adotados no levantamento quantitativo dos serviços da obra analisada em questão, podem gerar orçamentos mais precisos e eficientes, contribuindo para um melhor controle da obra, além de trazer conhecimento mais detalhado a respeito de uma das maiores bases de dados para elaboração de orçamentos, que é o SINAPI.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O QUE É SINAPI?

A sigla SINAPI significa Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil e se trata de um banco de dados composto por preços e custos referente à construção civil, atualizados periodicamente. O sistema oferece preços referenciais de insumos, além de custos de composições de serviços e orçamentos de obras civis.

2.2 HISTÓRICO DO SINAPI

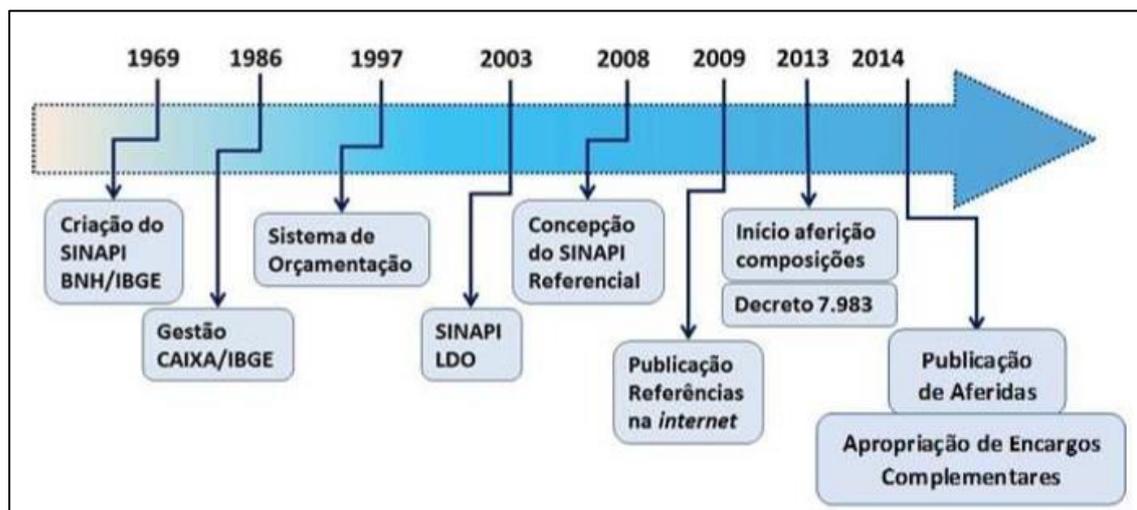
De acordo com o Manual de Metodologias e Conceitos (2015), disponível em (www.caixa.gov.br/sinapi), em 1969 o Banco Nacional da Habitação – BNH, em conjunto com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, elaboraram o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, designado SINAPI.

Primeiramente foi criado para colaborar com informações no que diz respeito à custos e índices da construção civil habitacional. Já no ano de 1986 o SINAPI foi aderido pela CAIXA, em sucessão ao BNH. A partir de então passou atuar como um sistema corporativo, sendo empregado pela CAIXA como indicador na apreciação de custos de obras habitacionais. O FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, publicou em 1994 a resolução 161, a qual solicitou a CAIXA a necessidade de padronizar os procedimentos de análises de engenharia e a fundação de um sistema nacional de acompanhamento de custos, não mais limitando-se a edificações, mas contemplando também obras de infraestrutura urbana e saneamento.

Em 2009 a caixa passou a publicar via internet os serviços e custos do Banco Referencial, facilitando a consulta a esses dados. Esse procedimento fez com que o SINAPI se tornasse uma das principais referências para elaboração de orçamentos no setor da construção civil (BRASIL, CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015).

O processo histórico do SINAPI pode ser resumido pela Figura 1:

Figura 1 – Histórico de desenvolvimento do SINAPI.



Fonte: Manual de Metodologias e Conceitos, CAIXA 2015.

2.3 O USO DO SINAPI

Segundo a publicação do TCU, Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas, p.46, disponível em (www.portal.tcu.gov.br):

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi), por força de seguidas Leis de Diretrizes Orçamentárias, assim como do Decreto 7.983/2013, é o sistema de referência de custos oficial para a orçamentação de obras com recursos federais.

Logo, com o objetivo de alcançar orçamentos precisos e confiáveis para obras no setor público e serviços de engenharia, vários órgãos fazem a utilização do SINAPI. O sistema publica mensalmente uma base de dados composta por preços de serviços, insumos (mão de obra, equipamentos e materiais) e índices da construção civil. Além disso o sistema também calcula custos e oferece orçamentos referenciais para projetos residenciais, comerciais, equipamentos comunitários e saneamento básico e dependendo do tipo de construção é possível encontrar o custo por m² de área construída nacional e por estados.

Dentre os relatórios publicados pelo SINAPI, pode-se citar: relatório de preços de insumos; relatório sintético dos custos de serviços; relatório de composições analíticas com a discriminação dos insumos utilizados e das quantidades previstas por unidade de produção; conjuntura - evolução de custo e indicadores da construção civil; e custos de projetos - residenciais, comerciais,

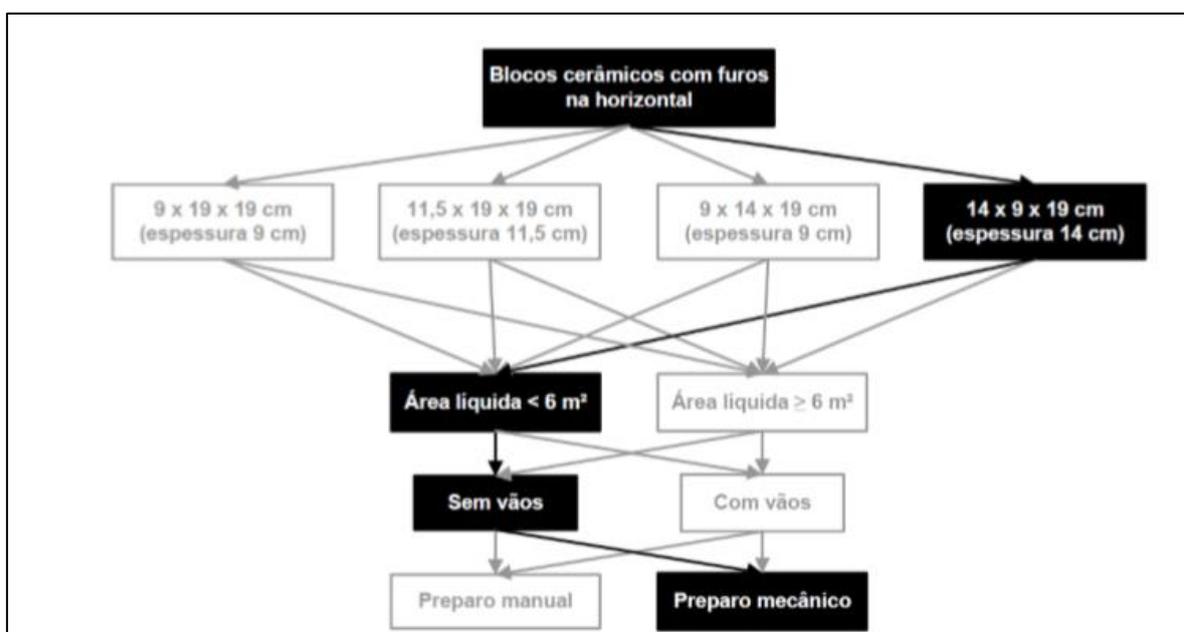
equipamentos comunitários e saneamento básico (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014).

Para realizar a apropriação dos coeficientes das composições o SINAPI tem em sua metodologia de aferição a análise das variáveis que influenciam na produtividade dos serviços e no consumo de materiais. A título de exemplo, a execução do serviço de alvenaria de vedação composta por blocos cerâmicos, pode ter influência pelos seguintes fatores (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014):

- Dimensões dos blocos;
- Área líquida da parede;
- Existência ou não de vãos no plano de alvenaria (janelas e portas) e
- Método de preparado da argamassa (manual ou mecânico).

Observando esses fatores, o sistema elabora as chamadas “árvores de composições”, esse método ajuda o orçamentista escolher a composição que melhor atenda as condições da obra orçada, para o exemplo anterior o SINAPI apropria 32 diferentes composições, ilustrada a seguir na Figura 2:

Figura 2 – Árvore de composições dos serviços de alvenaria de vedação com blocos cerâmicos.



Fonte: Caderno técnico de alvenaria de vedações do SINAPI.

O caminho em destaque na árvore de composição acima, representa os fatores considerados para a execução do serviço, que foram: “alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 14x9x19 cm (espessura 14 cm) de

paredes com área líquida menor que 6 m² sem vãos e argamassa de assentamento com preparo em betoneira”.

Realizando a combinação de todos os caminhos da árvore de composições apresentada, conclui-se existir 32 composições de custo diferentes para alvenaria de vedação com blocos cerâmicos (4 dimensões de blocos x 2 dimensões de área x 2 tipos de paredes (com e sem vãos) x 2 formas diferentes de preparo de argamassa) (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014).

Portanto, nota-se que os critérios considerados na composição do SINAPI, traz grande aumento na precisão do orçamento, por permitir ao orçamentista a escolha das composições referenciais que melhor se enquadra na execução do empreendimento e características do projeto.

2.4 ENGENHARIA DE CUSTOS

Todo empreendimento na construção civil, quaisquer seja sua característica se trata de um núcleo econômico, dessa forma, é evidente que o fator custo é preponderante, para definir a viabilidade ou não de uma obra (MATTOS, 2006).

Por esse motivo, há necessidade de profissionais especialistas na área, atividade de responsabilidade dos orçamentistas, para “estimar” o custo final da obra, aplicando métodos e técnicas para avaliar o valor desse empreendimento, além de compor o preço para cada serviço a ser executado, contribuindo então para um melhor controle dos custos durante a execução.

De acordo com (BRASIL, CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015, p. 3)

[...] a American Association of Cost Engineering – AACE, [...], a Engenharia de Custos pode ser definida como a área da prática da engenharia em que o julgamento e a experiência são utilizados na aplicação de técnicas e princípios científicos para o problema da estimativa de custo, controle de custo e lucratividade.

Já (DIAS, 2011, p. 9) define: “É a área da engenharia onde princípios, normas, critérios e experiência são utilizados para resolução de problemas de estimativa de custos, avaliação econômica, de planejamento e de gerência e controle de empreendimentos”.

Por essas definições e considerando ainda o surgimento de novas empresas e profissionais mais qualificados, tornando assim o mercado no setor da

construção mais competitivo, é notória a importância da aplicação coerente das técnicas e princípios da engenharia de custos no desenvolvimento de um orçamento. “Pois, não basta saber elaborar o orçamento, e sim, desenvolvê-lo em período curto, através de métodos atuais de execução, mas, prioritariamente, conseguir preço competitivo e mínimo” (DIAS, 2011, p. 10).

Um orçamento bem elaborado é de grande serventia para empresas que participam de processos licitatórios, pois vence a empresa que apresentar o melhor preço competitivo e mínimo, uma vez que no processo estão participando várias empresas, que apresentam propostas diferentes para o valor global do empreendimento, deve então o construtor apresentar um orçamento que contemple todos os custos, levando em conta ainda uma margem de lucro a ser atingida.

(DIAS, 2011, p. 11) Destaca:

Pois bem, é exatamente o que determina a Lei de Licitações 8.666/93 de 21/06/93, em vigor; isto é, será considerada vencedora a empresa que apresentar menor preço, portanto, com a correta aplicação das técnicas de engenharia de custo, a construtora poderá ser beneficiada, ao elaborar o orçamento perfeito, ou seja, de menor valor global, e assim ter direito a executar a obra e obter o lucro esperado.

2.5 ORÇAMENTO

“É a identificação, descrição, quantificação, análise e valoração de mão de obra, equipamentos, materiais, custos financeiros, custos administrativos, impostos, riscos e margem de lucro desejada para adequada previsão do preço final de um empreendimento” (BRASIL, CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015, p. 3).

Trata-se de uma atividade complexa, regulada por conceitos essenciais da engenharia de custo, com objetivo de alcançar como produto final a real condição do projeto a ser orçado. Com o orçamento finalizado o construtor pode por exemplo analisar se a execução da obra é viável ou não, levantar a quantidade de materiais que será consumido, dimensionar a equipe de trabalho para cada serviço, obter o cronograma físico-financeiro da obra, o que possibilita o acompanhamento da mão de obra, bem como a obtenção de maior controle sobre a execução. Conclui-se então que o orçamento é o componente que fundamenta o projeto, transpondo-o em termos financeiros e econômicos.

2.5.1 Classificação

2.5.1.1 Quanto a apresentação de informações

Sintético: Nesse caso as planilhas orçamentárias produzidas apresentam os dados de forma resumida, não sendo possível realizar análises profundas dos custos/preços. É normalmente interpretado como sendo um resumo total do orçamento, demonstrado por etapas com valores parciais ou grupo de serviços a serem executados.

Analítico: Em conformidade com (BRASIL, CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015, p. 6), é quando o orçamento: “Apresenta visão detalhada de macro itens ou etapas ao detalhar quantitativos e custos unitários de cada serviço a ser executado, além das parcelas referentes aos custos indiretos”.

2.5.1.2 Quanto ao grau de detalhamento ou precisão

Conforme (BAETA, 2012) o orçamento pode ser classificado de acordo com seu grau de detalhamento, podendo se enquadrar como:

Estimativa de Custo: geralmente aplicado na etapa do projeto que compreende os estudos preliminares. A estimativa é realizada fundamentada em custos históricos ou comparação com projetos semelhantes. Utilizado basicamente para se ter noção do custo aproximado do empreendimento.

Orçamento Preliminar: em relação a estimativa de custo, o grau de incerteza é menor, uma vez que a elaboração de um orçamento preliminar implica no levantamento de quantidade dos serviços mais significantes, além da análise dos preços dos insumos que compõem esses serviços. Usualmente aplicado na fase de anteprojeto.

Orçamento Discriminado ou Detalhado: elaborado por meio de uma pesquisa bem detalhada de preços de insumo e composição de custo. Como o próprio nome sugere, o objetivo é obter um orçamento com máximo de detalhe possível, chegando a um resultado final que se aproxime do real. Comparado as outras duas classificações, apresenta uma margem de incerteza bem reduzida e difere dos demais, pois nesse caso é necessário alto nível de detalhamento dos projetos e

especificações técnicas bem definidas, por esse motivo esse tipo de orçamento é empregado na fase do projeto executivo.

A orientação técnica, PRECISÃO DO ORÇAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS (OT – IBR 004/2012), publicado pelo Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP, apresenta o Quadro 1 que contextualiza essas definições:

Quadro 1 – Faixa de precisão esperada do custo estimado de uma obra em relação ao custo final.

Tipo de orçamento	Fase de projeto	Cálculo do preço	Faixa de Precisão
Estimativa de custo	Estudos preliminares	Área de construção multiplicada por um indicador.	± 30%*
Preliminar	Anteprojeto	Quantitativos de serviços apurados no projeto ou estimados por meio de índices médios, e custos de serviços tomados em tabelas referenciais.	± 20%
Detalhado ou analítico (orçamento base da licitação)	Projeto básico	Quantitativos de serviços apurados no projeto, e custos obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos oriundos de tabelas referenciais ou de pesquisa de mercado relacionados ao mercado local, levando-se em conta o local, o porte e as peculiaridades de cada obra.	± 10%
Detalhado ou analítico definitivo	Projeto executivo	Quantitativos apurados no projeto e custos de serviços obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos negociados, ou seja, advindos de cotações de preços reais feitas para a própria obra ou para outra obra similar ou, ainda, estimados por meio de método de custo real específico.	± 5%

*Para obras de edificações, a faixa de precisão esperada da estimativa de custo é de até 30%, podendo ser superior em outras tipologias de obras.

Fonte: IBR 004/2012

2.6 O PROCESSO DE ORÇAR

O conceito de preço, custo e despesa é fundamental para compreensão de como se desenvolve o processo de elaboração do orçamento. De acordo com (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014, p. 17), define-se custo e despesa da seguinte maneira:

Custo é a soma dos gastos incorridos e necessários para produção ou a prestação de serviços previstos no objeto social da entidade. Despesa é o valor gasto com bens e serviços relativos à manutenção da atividade da empresa, bem como aos esforços para a obtenção de receitas através da venda dos produtos. Os custos têm a capacidade de serem atribuídos ao produto final, enquanto as despesas são de caráter geral, de difícil vinculação aos produtos obtidos.

Em decorrência do volume de produção, as despesas podem ser fixas ou variáveis. Pode-se classificar como despesa fixa os gastos advindos da manutenção da empresa, como por exemplo pagamento de diretores e demais funcionários, por outro lado, os gastos tidos a exemplificar, com pagamento de tributos, é considerado despesa variável.

Como propõem (DIAS, 1950) os custos ainda podem ser diretos e indiretos. Diretos quando são facilmente mensuráveis, ou seja, quando podem ser identificados e apropriados a cada serviço ou produto, geralmente se enquadra aqui mão de obra, equipamento e materiais. “O Custo Indireto é representado pelos itens de custo que não são facilmente mensuráveis na unidade de medição e pagamento dos serviços” (DIAS, 1950, p. 31).

Portanto conclui-se que preço é o valor final pago pelo comprador, valor esse composto pelo custo direto acrescido da remuneração e despesas indiretas do construtor (BDI).

Essas definições são básicas para o entendimento de todo o processo de orçamentação, que se inicia com uma análise minuciosa dos projetos, com o propósito de quantificar e catalogar todos os serviços necessários para a execução da obra. Posteriormente é determinada as unidades de medidas utilizadas para realizar esse levantamento quantitativo, dessa forma obtêm-se o quantitativo, ressaltando que o orçamentista ou profissional responsável deve se atentar aos critérios de medição adotados, para que a precisão do orçamento não seja comprometida. Já com as quantidades em mãos, na segunda etapa é realizado o cálculo dos custos unitários de cada serviço, obtido por meio do uso de sistemas referenciais, a exemplo do SINAPI, que apresenta os preços de mercado para os insumos que compõem os serviços. É válido lembrar que caso haja necessidade devem ser feitas adaptações nas composições referenciais de custo, com o fim de adequá-las ao projeto e as particularidades da obra em questão orçada.

(BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014, p. 37) Adverte que:

[...] o uso de sistemas referenciais de custo exige atenção do engenheiro orçamentista para se evitar a utilização de composições referenciais que não sejam compatíveis com as especificações técnicas ou com os critérios de medição e pagamento dos serviços a serem orçados.

Realizado a composição dos custos unitários, o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) a ser considerado no orçamento é determinado, para finalmente

então definir o preço final do orçamento. Todo o processo descrito anteriormente pode ser resumido pelo fluxograma abaixo, Figura 3:

Figura 3 – Processo de orçamentação de obras.



Fonte: (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014).

O tópico seguinte contextualizará o primeiro passo apresentado na imagem anterior, que é o levantamento e quantificação de serviços, ponto de partida para elaboração de um orçamento, passo esse que quando bem executado, garante um resultado final coerente.

2.7 LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS

“O início da orçamentação de uma obra requer o conhecimento dos diversos serviços que a compõe. Não basta saber quais os serviços, é preciso saber também quanto de cada um deve ser feito” (MATTOS, 2006, p. 44). O trabalho de mensurar as quantidades de serviços que serão executadas em uma obra é a etapa que mais demanda atenção do orçamentista, pois é nesse momento que são realizadas as análises de projetos, cálculo de áreas; volumes e perímetros, utilização de tabelas referenciais e organização de dados.

Em concordância com (MATTOS, 2006), os serviços quantificados podem ser de diferente caráter, podendo se enquadrar nos seguintes: lineares, superficiais ou de área, volumétricos, de peso e adimensionais. Exemplificados pela Figura 4 a seguir:

Figura 4 - Grandezas quantitativas.

Dimensão	Exemplo
Lineares	Tubulação, meio-fio, cerca, sinalização horizontal de estrada, rodapé
Superficiais ou de área	Limpeza e desmatamento, fôrma, alvenaria, forro, esquadria, pintura, impermeabilização, plantio de grama
Volumétricos	Concreto, escavação, aterro, dragagem, bombeamento
De peso	Armação, estrutura metálica
Adimensionais	Referem-se a serviços que não são pagos por medida, mas por simples contagem: postes, portões, placas de sinalização, comportas

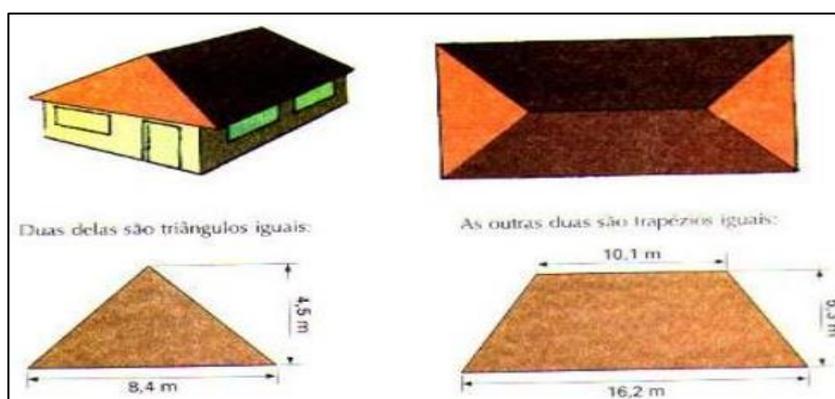
Fonte: (MATTOS, 2006)

O orçamentista deve também preocupar-se com a identificação correta dos critérios de medição e pagamento, “[...], que devem ser coerentes com as práticas de mercado e com as formas de medição e pagamento previstas no caderno de encargos ou nas especificações técnicas dos serviços” (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014, p. 38).

Esses critérios influenciam diretamente nas quantidades e preços unitários apresentados em uma planilha orçamentária. A fim de exemplificar esses critérios, a publicação **ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS**, disponível em (www.portal.tcu.gov.br), expõem a seguinte situação: a execução de um telhado, composto por telhas de aço galvanizado, pode ser quantificado por dois critérios: 1º adotando a área de projeção horizontal do telhado como parâmetro de medição, ou 2º adotar a área real de detalhado executado, esse critério terá influência do grau de inclinação do telhado e do número de águas.

A Figura 5 ilustra o exemplo:

Figura 5 – Ilustração do cálculo de área de um telhado.



Fonte: (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014, p. 39).

Realizando a medição do pelo 1º critério, é observado que projeção horizontal do telhado é composta por um retângulo de lados com dimensões de 8,4 m e 16,2 m resultando em uma área igual $(8,4 \times 16,2) = 136,08 \text{ m}^2$, já pelo 2º, visto que o telhado é composto por 4 águas (dois triângulos e dois retângulos iguais), a área a ser tabelada seria a soma das áreas que compõem as 4 águas do telhado, assim teríamos $A = [(8,4 \times 4,5) / 2] \times 2 + \{ [5,3 \times (16,2 + 10,1)] / 2 \} \times 2 = 177,19 \text{ m}^2$. A adoção do 2º critério resulta em uma área aproximadamente 30,2% maior que a calculada pelo 1º critério (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014).

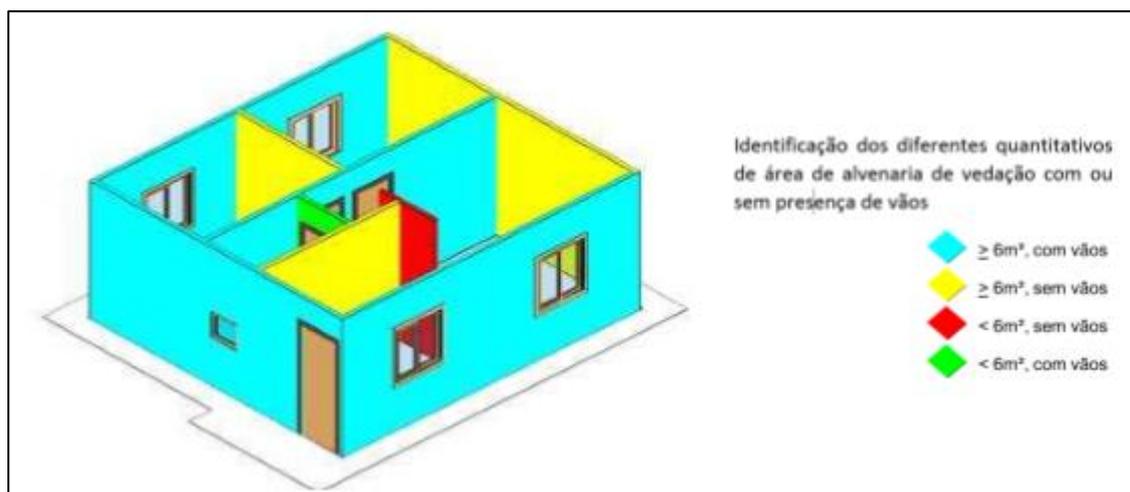
Atualmente existem sistemas que estabelecem esses critérios em suas composições referenciais, com a finalidade de facilitar o processo e precisão dos orçamentos, mas vale salientar que os critérios podem variar de acordo com o sistema de referência, como por exemplo os critérios considerados pela base TCPO – Tabela de Composições e Preços para Orçamentos, difere dos critérios do SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil. Por esse motivo o engenheiro de custo tem a função de observar os critérios considerados para medição e pagamento dos órgãos e empresas contratantes.

Imagine, a título de exemplo, que em obra será realizado uma parede de alvenaria convencional de 7 m x 3 m, tendo uma porta de 0,80 m x 2,10 m e uma janela de 1,10 x 2,00. Qual é a área de alvenaria a considerar? 21 m²? Descontam-se os vãos ou não? Se for descontar, quais?

O critério adotado pelo TCPO é descontar apenas a área que exceder 2m² em cada vão. De acordo com (MATTOS, 2006, p. 50):

Essa regra parte do pressuposto que a execução da alvenaria nas bordas da abertura demanda tempo com ajustes, arestamento, escoramento dos blocos, colocação de verga e contraverga, e que esse tempo seria equivalente ao que o pedreiro levaria para preencher o vão se a parede fosse inteira. A regra não é perfeita porque faz uma compensação de homem-hora por material, mas ainda assim é uma prática muito difundida entre os orçamentistas.

Já o SINAPI divulga composições para área líquida de parede maior e menor que 6 m², mas em ambos os casos se desconta todos os vãos contidos na parede. De acordo com a Figura 6:

Figura 6 – Edificação habitacional unifamiliar.

Fonte: (BRASIL, CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015, p. 30).

Voltando ao exemplo citado anteriormente e aplicando os dois critérios de medição, o resultado obtido é apresentado na tabela abaixo:

Tabela 1 – Levantamento de serviços com base no TCPO e SINAPI.

ÓRGÃO	CRITÉRIO	ÁREA MEDIDA
TCPO	Descontar o que exceder a 2 m ² por vão	$21 - [(1,10 \times 2) - 2] - 0 = 20,80 \text{ m}^2$
SINAPI	Descontar todos os vãos	$21 - [(1,10 \times 2) + (0,80 \times 2,10)] = 17,12 \text{ m}^2$

Fonte: O autor.

Analisando os resultados percebe-se que há uma variação de aproximadamente 18% da área aferida entre os dois critérios. Isso significa dizer que, caso o construtor execute essa parede, com o levantamento quantitativo de serviço utilizando os critérios do TCPO, ele será remunerado por uma área de 20,80 m², já adotando o SINAPI ele será pago por 17,12 m².

Segundo (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014, p. 39):

Para obras de saneamento básico, edificação, infraestrutura urbana e equipamentos públicos, também podem ser utilizados os critérios de medição estabelecidos nos cadernos técnicos do Sinapi. Nesse caso, é automaticamente obtida a necessária aderência entre um orçamento referencial elaborado com base no Sinapi e os respectivos critérios de quantificação.

A seguir é apresentado alguns critérios adotados pelo SINAPI, para realização do levantamento quantitativo de serviços:

Quadro 2 - Critérios de quantificação utilizado pelo SINAPI.

Serviço	Critério de Quantificação do Sinapi
Concretagem de lajes de edificações	Utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem das lajes da parte da edificação a ser executada.
Alvenaria de vedação com blocos de concreto	Utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada. Todos os vãos (portas e janelas) deverão ser descontados.
Revestimento cerâmico externo (fachada)	Utilizar a área de revestimento efetivamente executada. Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.). O esforço relativo ao revestimento dos requadros dos vãos foi contemplado nas produtividades apresentadas, embora sua área não deva ser somada a quantificação do serviço.
Revestimento cerâmico em pisos	Utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados
Massa única	Utilizar a área de revestimento efetivamente executada. Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.). Todos os requadros necessários foram inclusos no serviço.
Estaca escavada sem fluido estabilizante	Utilizar o metro de estaca escavada.
Estaca pré-moldada de concreto	Utilizar o metro de estaca cravada.
Escavação em campo aberto	Volume de corte geométrico definido pela topografia.
Pintura de parede	Utilizar a área de parede efetivamente executada. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).
Aplicação de gesso desempenado em paredes	Utilizar a área de parede efetivamente executada. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).
Escavação mecânica de valas com profundidade de 0 a 1,5 metros, em vias urbanas	Volume de corte geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade de 0 a 1,5 m, largura de 1,5 a 2,5 m, em solo de 1ª categoria, executada em vias urbanas; Vias Urbanas são as ruas, avenidas, vielas, ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificados ao longo de sua extensão. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Fonte: (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014, p. 40).

2.7.1 Memória de cálculo

O levantamento quantitativo nada mais é do que a elaboração de uma memória de cálculo, obtida com base nas informações apresentadas nos projetos e especificações técnicas da obra, além dos critérios de medição adotado pelo orçamentista, com a finalidade de atestar os dados obtidos no levantamento. Essa memória deve ser de fácil compreensão e manipulação de forma que qualquer outra pessoa que tiver acesso ao documento entenda como o serviço foi quantificado e caso haja alguma mudança nas características da obra ou dimensões do projeto, seja possível alterar esses dados, sem a necessidade de realizar um novo levantamento.

A maioria dos serviços são determinados por contagem simples ou fazendo uso de métodos que relacionam conceitos de geometria (cálculo de áreas, perímetros, comprimentos e volumes). Mas é importante lembrar que nem sempre será possível

quantificar alguns serviços com precisão, como por exemplo a cravação de estacas pré-moldadas de concreto. A publicação (BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014, p. 38), adverte que:

Quando, pela natureza do serviço, não for possível estimar a sua quantidade necessária com precisão, a estimativa deverá considerar os valores médios ou mais prováveis de serem observados durante a execução da obra, nas condições e hipóteses consideradas na elaboração do orçamento.

Dessa maneira o orçamentista deve sempre tomar cuidado para que os valores apresentados não sejam discrepantes com a realidade da obra a ser executada, lembrando que é proibido o acréscimo ou subtrações de quantitativos, objetivando reparar alguma margem de erro ou eventualidades na execução do serviço, segundo o TCU. Na Figura 7, é apresentado um modelo de memória de cálculo:

Figura 7 – Memória de cálculo.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE
01.01.000	73948/016	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL)	M ²	275,00
		A = C x L		
		A = 11*25		275,00
01.02.000	73992/001	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 1,50M, SEM REAPROVEITAMENTO	M ²	132,00
		A = C x L		132,00
		A = 13,20*10		
01.03.000	74220/001	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, E= 6MM, COM PINTURA A CAL E REAPROVEITAMENTO DE 2X	M ²	158,40
		A = P x L		
		A = 72*2,20		158,40

Fonte: O autor.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO

De acordo com os objetivos do presente trabalho, a pesquisa pode se classificar como exploratória e descritiva, por se fundamentar em um levantamento, afim de analisar, quantificar e interpretar resultados. Em relação ao procedimento metodológico a pesquisa se enquadra como bibliográfica e documental, por fazer o uso de projetos, manuais de orientações técnicas e um vasto estudo baseado em autores referência na área pesquisada. Já no que concerne à forma de abordagem é classificada como quantitativa, pois apresentará em números, os resultados levantados afim de analisa-los.

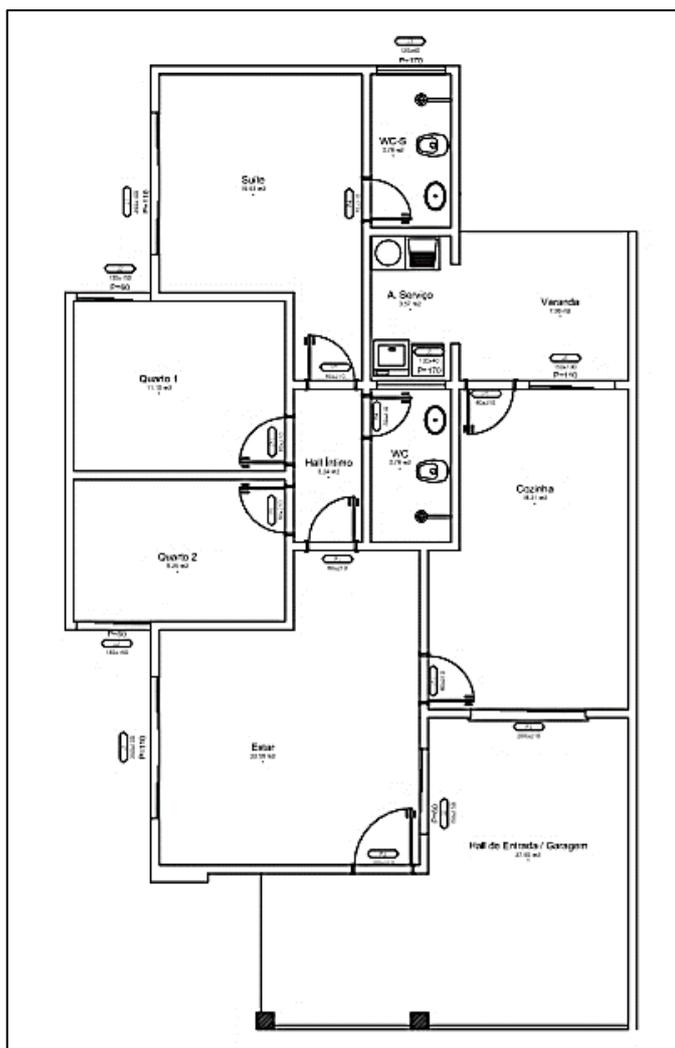
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

O estudo tem como objetivo aplicar os critérios de medição adotados pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI para quantificação dos serviços de uma obra residencial.

- Composição: edificação residencial unifamiliar térrea, composta por hall de entrada / garagem, sala de estar, cozinha, hall íntimo, 2 quartos, 1 suíte, wc social, área de serviço, varanda.
- Área construída = 139,65 m².
- Processo construtivo: alvenaria em tijolo furado, estrutura em concreto armado, laje pré-moldada tipo forro. Telhado em telha de fibrocimento, com beiral. Instalações de água fria, sanitárias, elétricas, telefônicas e de TV convencionais.
- Referência (12721:2006): R1-N padrão normal.

A obra foi executada no município de Paraíso do Tocantins – TO, a 60 km da capital Palmas – TO. Na figura 8, é ilustrado a planta baixa da edificação a ser estuda:

Figura 8 – Planta baixa técnica da edificação.



Fonte: Projeto arquitetônico.

Figura 9 – Visão 3D do projeto.



Fonte: Projeto arquitetônico.

3.3 ESTRUTURAÇÃO DOS RESULTOS

Primeiramente foi realizado um estudo extenso de revisão bibliográfica, em livros de diferentes autores, artigos, teses, dissertações, com a finalidade de adquirir uma base de conhecimento sólida a respeito do tema estudado. Em seguida a construtora X, responsável pela elaboração dos projetos complementares e também pela execução da obra, disponibilizou os projetos (arquitetônico, hidráulico, sanitário, elétrico e estrutural) para que fosse realizado o levantamento quantitativo dos serviços, necessários para a realização da obra. Tais como: Serviços preliminares; Infraestrutura e alvenaria; Esquadria; Revestimentos; Pisos; Cobertura; Instalações elétricas; Instalações hidráulicas; Instalações sanitárias; Pinturas; Serviços complementares.

A apresentação dos resultados, será feita por meio de tabelas e memória de cálculo, onde para cada serviço quantificado é exposto o critério de medição adotado. Exemplo: Segundo o Caderno Técnico de Composições para ALVENARIA DE VEDAÇÃO, lote 01, publicado pelo SINAPI, disponível em (www.caixa.gov.br/sinapi), o critério para quantificação do serviço é o seguinte:

Figura 10 - Critério de quantificação dos serviços, para alvenaria de vedação segundo o SINAPI.

Critérios para quantificação dos serviços
<ul style="list-style-type: none"> Utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada.

Fonte: SINAPI - Caderno Técnico do Grupo Alvenaria de vedação – Lote 1.

Com a finalidade de obter uma melhor estrutura dos resultados, facilitando a compreensão e entendimento, foi adotado um plano de serviço, elaborado com base no Manual de Obras Públicas – Edificações, práticas da SEAP (Secretária do Estado da Administração e do Patrimônio). O plano de serviço foi criado abrangendo as etapas de serviço usualmente empregados na construção civil, relacionando o critério de quantificação e sua respectiva unidade de medida.

“Os Grupos e a codificação adotados visaram conferir à discriminação orçamentária maior flexibilidade na composição ou estruturação de orçamentos, sem prejuízo da clareza e racionalidade necessárias a estes documentos” (SEAP, p. 15). Os códigos são compostos por três campos numéricos:

- o 1º campo numérico é formado por dois dígitos que definem o GRUPO dos serviços. Exemplo: 05.XX.YYY- Instalações Hidráulicas e Sanitárias;
- o 2º campo numérico é formado por dois dígitos que definem o SUBGRUPO dos serviços. Exemplo: XX.02.YYY - Instalações de Água Quente;
- o 3º campo numérico é formado por três dígitos que definem o ITEM que compõe o SUBGRUPO. Exemplo: XX.YY.100 -Tubulações e Conexões de Cobre.

Figura 11 – Exemplo de discriminação orçamentária, presente no Manual de Obras Públicas – Edificações – SEAP.

01.00.000	SERVIÇOS TÉCNICO - PROFISSIONAIS
01.01.000	Topografia
01.02.000	Geotecnia
01.03.000	Estudos e Projetos
01.04.000	Orçamentos
01.05.000	Perícias e Vistorias
01.06.000	Planejamento e Controle
01.07.000	Maquetes e Fotos

Fonte: (SEAP, p. 16)

Para o trabalho o modelo de codificação foi adaptado, onde o 3º campo numérico passou a ser composto por números unitários, promovendo maior entendimento e funcionalidade da codificação. Exemplo: XX.YY.001 - Limpeza manual do terreno.

3.4 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Para o desenvolvimento da pesquisa será utilizado basicamente os dados técnicos publicados pelo SINAPI, além de softwares como o AutoCad ou similar, para facilitar na coleta precisa de medidas e para a tabulação dos resultados será utilizado o Microsoft Office Excel, que é um editor de planilhas desenvolvido pela Microsoft com a finalidade de auxiliar na análise de dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PLANO DE SERVIÇO

Com base nos projetos utilizados para estudo (arquitetônico / estrutural / hidráulico / sanitário / elétrico), foi elaborado um plano de serviço, caracterizado como um roteiro de atividades a ser seguido para a execução da obra. O plano buscou abranger os serviços usualmente utilizados na construção civil, seguindo uma ordem de execução de serviços é dividido em etapa, atividade e serviço. O fluxograma apresentado abaixo apresenta os macros itens inseridos no plano, o mesmo pode ser verificado detalhadamente, no APÊNDICE A.

Figura 12 - Fluxograma de macro itens do plano de serviço.



Fonte: Autoria própria.

4.2 CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Após a elaboração do plano de serviço, foi incluído a ele os critérios de quantificação para cada serviço a ser executado além da unidade de medida considerada para a medição. Os critérios adotados foram os que são apresentados pelo SINAPI – (Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil), nas composições aferidas, disponíveis no site da Caixa Econômica Federal, que pode ser acessado seguindo os seguintes passos:

- 1º - acessar o site <http://www.caixa.gov.br/Paginas/home-caixa.aspx>,
- 2º - entrar na aba downloads,
- 3º - procurar os arquivos que iniciam com a letra S (SINAPI),

4º - realizar o download dos arquivos contidos em SINAPI – Composições Aferidas.

Figura 13 - Site Caixa Econômica Federal.



Fonte: Caixa Econômica Federal.

Para o presente trabalho foram utilizadas apenas as composições presente no lote 1 – Habitação, fundações e estruturas e lote 2 - Instalações hidrossanitárias e elétricas, pois o objeto de estudo se trata de edificação residencial unifamiliar de padrão normal (R1-N). O resultado dessa etapa está presente no APÊNDICIE A. É importante ressaltar que quando não foi encontrado o critério para determinado serviço no SINAPI, fez-se uso da TCPO ou de métodos baseados na prática de execução de obras (literatura).

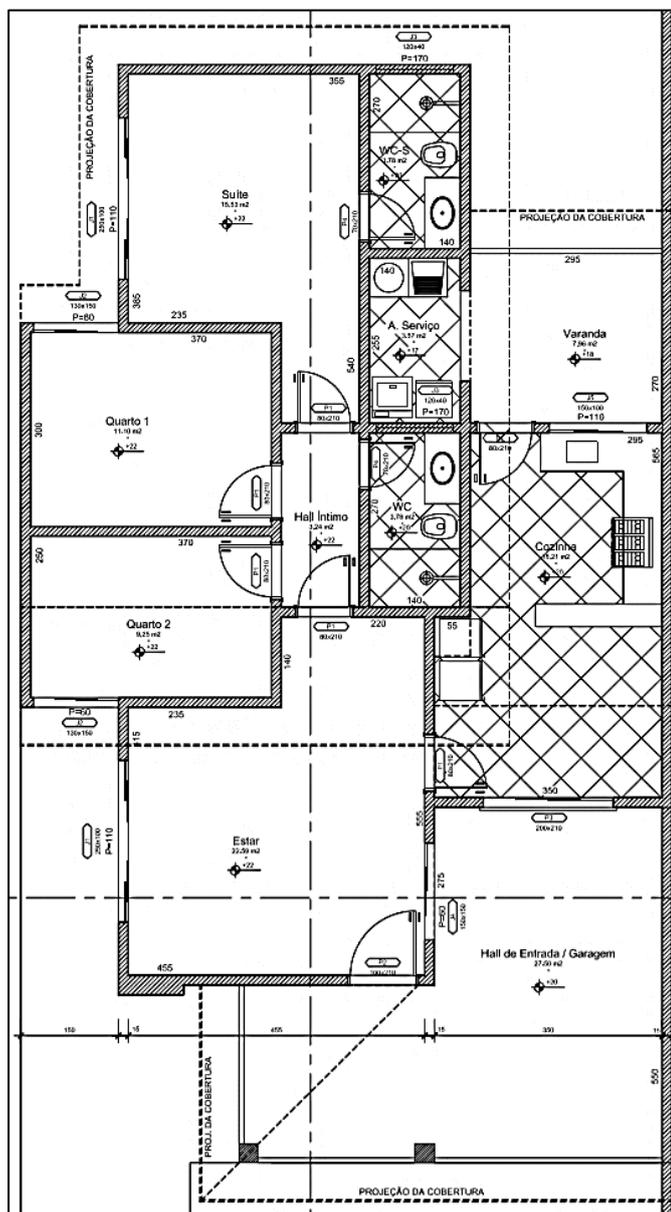
4.3 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Como resultado final do trabalho foi realizado o levantamento quantitativo dos serviços a serem executados, por meio de memória de cálculo e seguindo o plano de serviço elaborado anteriormente. Os serviços quantificados obedeceram aos critérios de medição pré-estabelecidos. A memória de cálculo segue uma ordem cronológica de execução dos serviços, facilitando o entendimento e manipulação da mesma. É dividida em item, código (identificação do serviço no SINAPI), descrição do serviço, unidade e quantidade.

O levantamento foi realizado com auxílio de ferramentas computacionais como o AutoCad e Excel, facilitando por exemplo a quantificação de medidas lineares e de área e dando mais precisão as operações realizadas. Além da análise minuciosa dos projetos arquitetônico, hidráulico, sanitário, elétrico e estrutural.

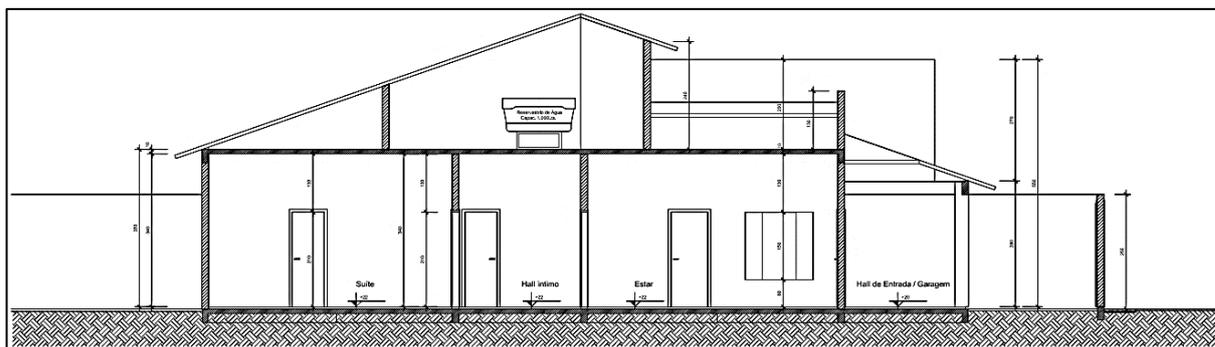
A seguir é apresentado a planta baixa técnica da edificação, cortes e fachada, para melhor compreensão da obra para a qual o levantamento quantitativo foi realizado.

Figura 14 - Planta baixa.



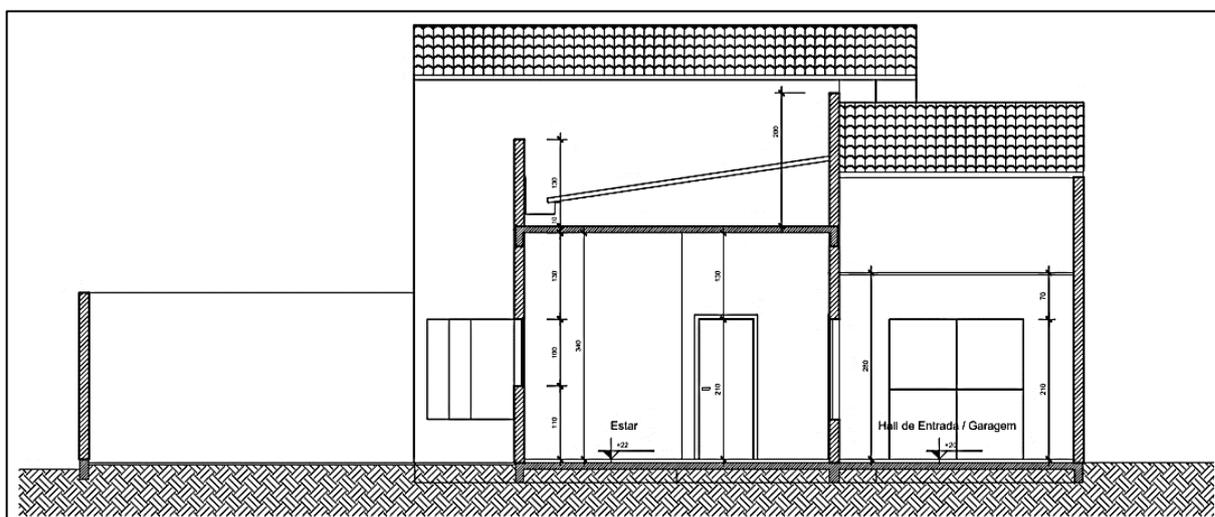
Fonte: Projeto arquitetônico.

Figura 15 - Corte AA.



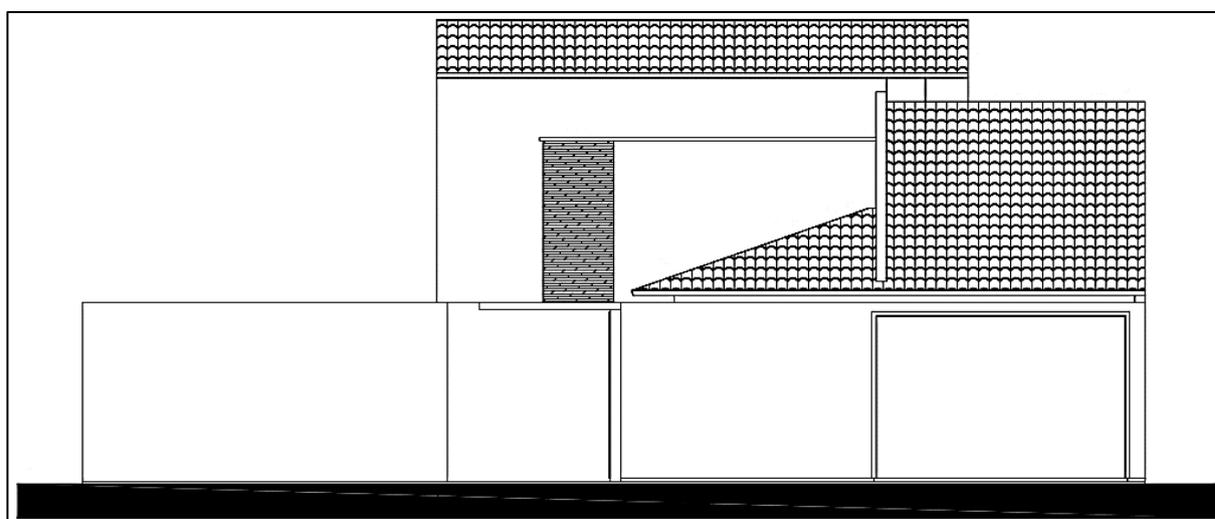
Fonte: Projeto arquitetônico.

Figura 16 - Corte BB.



Fonte: Projeto arquitetônico.

Figura 17 - Fachada principal.



Fonte: Projeto arquitetônico.

A memória de cálculo é descrita a seguir, sendo apresentados os serviços que serão levantados e posteriormente a explicação de cada item, com seus critérios de medição.

Quadro 3 - 01.00.000 SERVIÇOS PRELIMINARES.

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO
01.00.001	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL).
01.00.002	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS, PONTALEADAS A CADA 1,50 M, SEM REAPROVEITAMENTO.
01.00.003	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, E= 6MM, COM PINTURA A CAL E REAPROVEITAMENTO DE 2X
01.00.004	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - A.

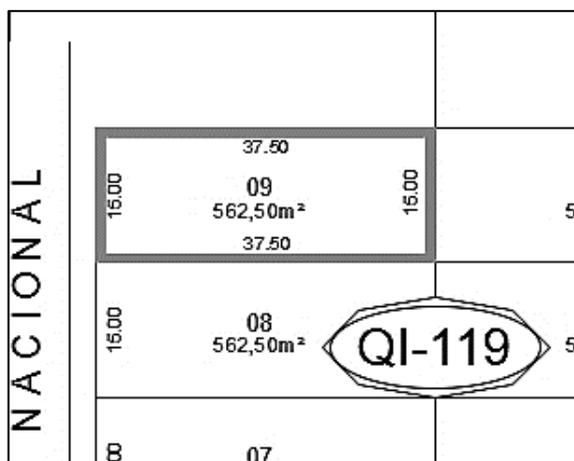
ITEM	CÓDIGO	UNID	QUANT
01.00.001	73948/16 LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL).	M ²	562,50
	A = COMPRIMENTO X LARGURA A = (15,00X37,50)		562,50

- **Critério para medição do serviço (TCPO):** área real do terreno a ser limpo em m².

Fonte: Autoria própria.

Para esse serviço o SINAPI não apresenta um critério de medição, dessa forma foi utilizado o apresentado pela TCPO. Considerou-se a limpeza total do terreno, onde o lote possui dimensões de 15,00 x 37,50 m.

Figura 18 - Esquematização do terreno.



Fonte: Banco de dados do município.

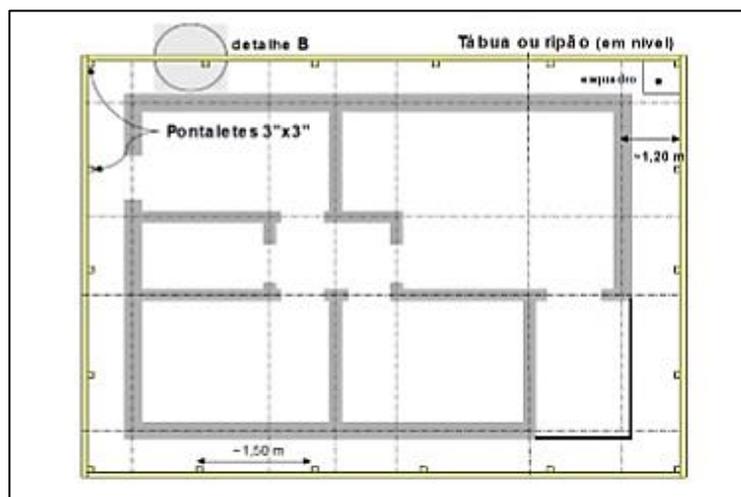
Tabela 3 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - B.

01.00.002	73991/1	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS, PONTALEADAS A CADA 1,50 M, SEM REAPROVEITAMENTO.	M ²	203,91
	A = Área de proj. da edificação + Área referente ao afastamento de 1,5m A = (139,65+64,41)			

- **Critério para medição do serviço (LITERATURA):** área de projeção da edificação, acrescida de um afastamento $\leq 1,5\text{m}$.

Fonte: Autoria própria.

A partir da planta baixa técnica da edificação, com o uso do AutoCad, é possível aplicar o afastamento e através do comando área, quantificar com precisão a área de locação da obra. É importante ressaltar que esse afastamento tem apenas a finalidade de melhorar a trabalhabilidade e execução da obra.

Figura 19 - Locação por tábua corrida.

Fonte: (LOCAÇÃO DE OBRA, p. 4).

Tabela 4 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - C.

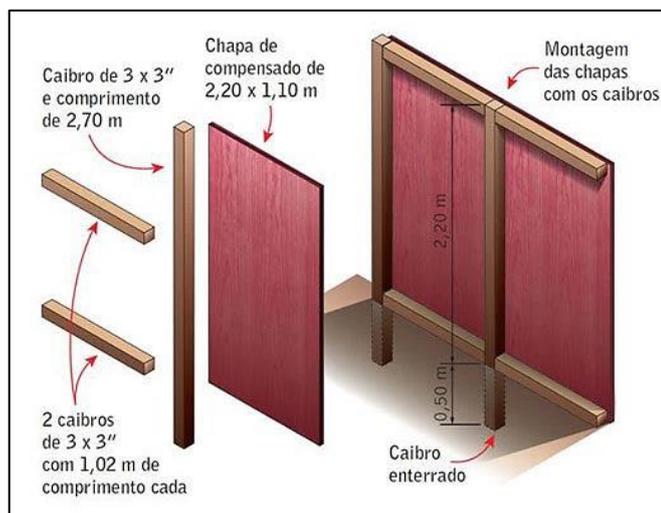
01.00.003	74220/1	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, E= 6MM, COM PINTURA A CAL E REAPROVEITAMENTO DE 2X	M ²	231,00
	A = Perímetro isolado x Altura da chapa A = (15,00+37,50+15,00+37,50) x (2,20)			

- **Critério para medição do serviço (TCPO):** perímetro do terreno a ser isolado, considerando a altura mínima da chapa de madeira.

Fonte: Autoria própria.

A altura mínima de 2,20m em relação ao nível do terreno da chapa de compensado é normatizada pela Norma Regulamentadora – NR18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. A realização da pintura nas chapas aumenta a vida útil das mesmas, podendo assim serem reutilizadas.

Figura 20 - Tapume.



Fonte: (GLOBAL WOOD).

Tabela 5 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - D.

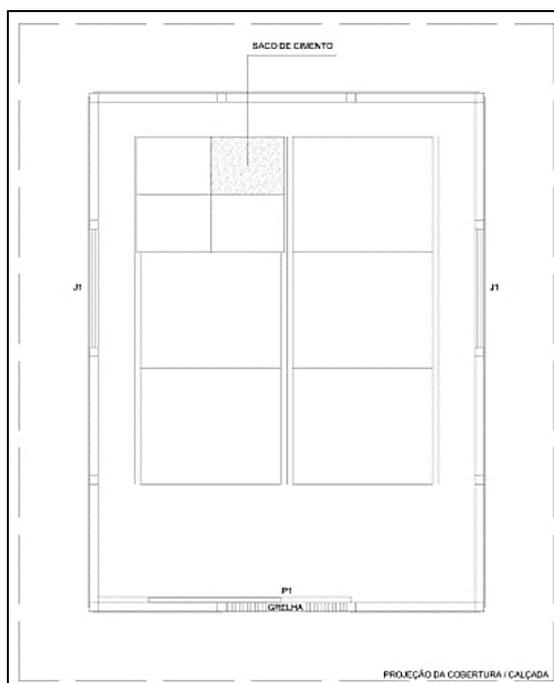
01.00.004	93584	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016	M ²	20,00
	$A = C \times L$ $A = (5,00 \times 4,00)$			20,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar área construída em m².

Fonte: Autoria própria.

Para o estudo em questão foi idealizado um depósito com 5 m de largura e 4 m de comprimento, para atender as necessidades de armazenamento da obra, tais como: ferramenta, cimento e produtos em geral.

Figura 21 - Layout de referência de depósito de canteiro de obra, em chapa de madeira compensada.



Fonte: SINAPI - Cadernos Técnicos das Composições de Canteiros de Obra – Lote 1.

Quadro 4 - 02.00.000 INFRAESTRUTURA.

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO
02.00.001	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40 CM DE DIÂMETRO, ATÉ 9 M DE COMPRIMENTO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_02/2015
02.00.002	EXCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016
02.00.003	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016
02.00.004	FÔRMA TÁBUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO, COM REAPROVEITAMENTO 2X.
02.00.005	ARMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015
02.00.006	ARMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015
02.00.007	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016
02.00.008	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES.
02.00.009	IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.
02.00.010	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016

Fonte: Autoria própria.

Tabela 6 - MEMÓRIA DE CÁLCULO – E.

02.00.001	90883	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40 CM DE DIÂMETRO, ATÉ 9 M DE COMPRIMENTO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_02/2015	M	36,25
------------------	-------	--	---	--------------

Q = quantidade de estacas x profundidade

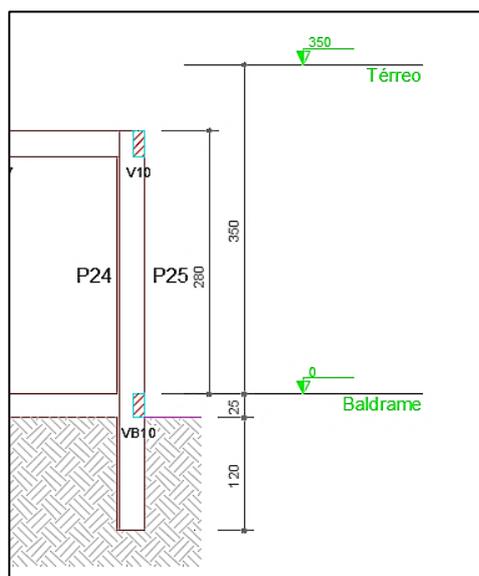
$$Q = (25 \times 1,45)$$

36,25

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar o metro de estaca escavada.

Fonte: Autoria própria.

O projeto estrutural estudado determina estacas com 1,20 m de profundidade, porém também é composto por vigas baldrame com 25 cm de altura, as quais sobrepõem-se as estacas, dessa forma para efeito de cálculo foi adotado uma profundidade total de 1,45 m.

Figura 22 - Detalhamento em corte (estaca e baldrame).

Fonte: Projeto estrutural.

Tabela 7 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - F.

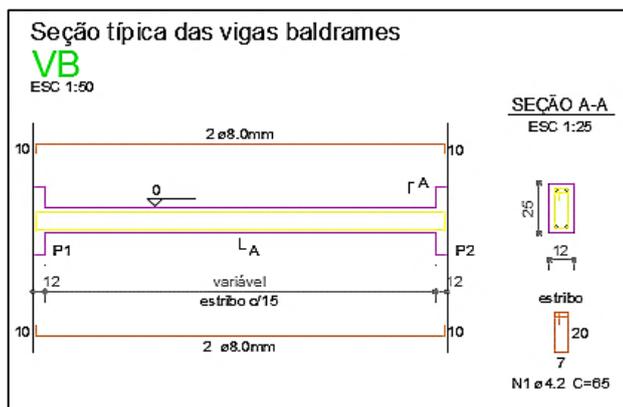
02.00.002	93358	EXCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	M ³	7,88
		V = (comprimento linear executado de viga baldrame x altura x largura) V = (98,54x0,25x0,32)		7,88

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** volume real, medido no corte.

Fonte: Autoria própria.

As vigas baldrames para essa edificação tem comprimento variável, altura de 25 cm e largura de 12 cm, conforme projeto. Se tratando do volume a ser escavado foi considerado uma folga de 10 cm para cada lado na largura real do baldrame, com a finalidade de dar melhor trabalhabilidade na execução das fôrmas para as vigas baldrames.

Figura 23 - Detalhamento das vigas baldrames.



Fonte: Projeto estrutural.

Tabela 8 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - G.

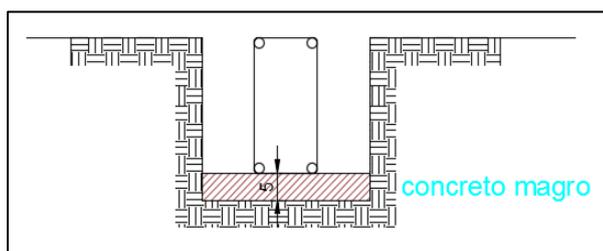
02.00.003	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M ³	0,59
		V = (comprimento x altura x largura) V = (98,54x0,12x0,05)		0,59

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar o volume necessário para execução do serviço.

Fonte: Autoria própria.

O lastro de concreto empregado nessa etapa possui a função de regularização e proteção da superfície, concedendo maior aderência entre o solo e as vigas baldrames. Para essa situação foi adotado um lastro de concreto magro, com 5 cm de espessura.

Figura 24 - Lastro de concreto.



Fonte: Autoria própria.

Tabela 9 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - H.

02.00.004	5970	FÔRMA TÁBUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO, COM REAPROVEITAMENTO 2X.	M ²	49,27
		A = (comprimento x altura) x 2 faces A = (98,54x0,25) x2		49,27

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar área da superfície da forma em contato com o concreto.

Fonte: Autoria própria.

A área de fôrma necessária para moldar as vigas foi obtida multiplicando o comprimento das mesmas, por sua altura e esse produto multiplicado por dois que corresponde as duas faces da peça.

Figura 25 - Fôrmas para viga baldrame.

Fonte: (Proplan - Pró Reitoria de Planejamento, Orçamento e Desenvolvimento Institucional).

Tabela 10 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - I.

02.00.005	92915	ARMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	28,71
		Q = quantidade verificada em projeto Q = 28,71		28,71
02.00.006	92919	ARMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	135,36
		Q = quantidade verificada em projeto Q = 135,36		135,36

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto, utilizadas na montagem da armadura.

Fonte: Autoria própria.

Para os dois itens acima o critério de quantificação do serviço é o mesmo. Onde o responsável pelo levantamento deve verificar em projeto a quantidade em quilo de armadura necessária para executar serviço. É importante ressaltar que o software utilizado para realizar o projeto estrutural da edificação considerou um acréscimo de 10% no peso das armaduras, referente a perdas de corte e dobra. Mas o SINAPI em suas composições já considera essas perdas, portanto o resultado que consta na memória de cálculo é o peso total menos 10%.

Figura 605 - Resumo de aço fundação.

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	10.0	221.8	150.4
CA60	4.2	266.4	31.9
PESO TOTAL (kg)			
CA50	150.4		
CA60	31.9		

Fonte: Projeto Estrutural.

Tabela 11 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - J.

02.00.007	94964	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M ³	2,96
	V = (comprimento x largura x altura) V = (98,54x0,12x0,25)			2,96

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar o volume necessário para execução do serviço.

Fonte: Autoria própria.

O SINAPI utiliza o volume real para execução do serviço. O volume de concreto calculado aqui é o necessário para concretar as vigas baldrames, esse volume foi obtido multiplicando o comprimento total das vigas, pela largura e altura das mesmas.

Tabela 12 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - K.

02.00.008	74157/4	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES.	M ³	2,96
	$V = (\text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{altura})$ $V = (98,54 \times 0,12 \times 0,25)$			2,96

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para a concretagem da estrutura a ser executada.

Fonte: Autoria própria.

O volume de concreto a ser lançando é o mesmo do item anterior. Por se tratar de uma obra de pequeno porte, fez-se uso da composição onde a forma de aplicação do concreto é manual.

Tabela 13 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - L.

02.00.009	74106/1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.	M ²	122,19
	$A = (\text{comprimento} \times \text{largura}) \times \text{n}^{\circ} \text{ de demãos}$ $A = ((98,54 \times 0,25 \times 2) + (98,54 \times 0,12)) \times 2$			122,19

- **Critério para medição do serviço (TCPO):** utilizar a área real a ser impermeabilizada.

Fonte: Autoria própria.

A impermeabilização será executada nas vigas baldrames, que é composta por duas faces laterais e a uma parte superior. Foi calculado então a área lateral, vezes dois (duas faces), somada a área correspondente a parte superior da viga, multiplicando ainda pelo número de demãos a serem aplicadas na peça.

Figura 27 - Vigas baldrames, concretadas, desformadas e impermeabilizadas.

Fonte: (COSPEN - Construções e Projetos de Engenharia LTDA.)

Tabela 14 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - M.

02.00.010	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M ³	4,92
		V = (volume escavado - volume de concreto) V = (7,88-2,96)		4,92

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** volume medido no corte.

Fonte: Autoria própria.

O volume a ser reaterado foi obtido pela diferença entre o volume das valas escavadas e o volume de concretagem das vigas baldrames.

Quadro 5 - 03.00.000 SUPERESTRUTURA.

03.01.000	PILAR
03.01.001	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² , PÉ DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_12/2015
03.01.002	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015
03.01.003	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015
03.01.004	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015
03.02.000	VIGA
03.02.001	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_12/2015
03.02.002	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015
03.02.003	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015
03.02.004	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015
03.02.005	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015
03.02.006	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM O USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MENOR OU IGUAL A 20 M ² - LAÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015
03.03.000	LAJES

03.03.001	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL COM VÃOS MAIORES QUE 3,0 M, BIPOIADA, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA TRELIÇADA, ALTURA TOTAL DA LAJE - LT (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_09/2016
-----------	--

Fonte: Autoria própria.

Tabela 15 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - N.

03.01.000		PILAR		
03.01.001	92408	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² , PÉ DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_12/2015	M ²	73,08
Q = quantidade verificada em projeto Q = 73,08				73,08

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar área da superfície da forma de pilar em contato com o concreto.

Fonte: Autoria própria.

Essa composição inclui os serviços de montagem e desmontagem de fôrmas para pilares com área média menor ou igual a 0,25 m². Foi adotada pois a área média dos pilares da edificação estudada é 0,039 m². O valor anotado em memória de cálculo foi retirado do projeto estrutural, o qual já disponibiliza a área de fôrma necessária para execução dos pilares.

Figura 28 - Resumo de aço (pilares).

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	10.0	434	294.3
CA60	4.2	598.4	71.6
PESO TOTAL (kg)			
CA50	294.3		
CA60	71.6		
Volume de concreto (C-20) = 3.28 m ³ Área de forma = 73.08 m ²			

Fonte: Projeto estrutural.

Tabela 16 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - O.

03.01.002	92778	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	264,87
Q = quantidade verificada em projeto Q = 264,87				264,87

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 17 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - P.

03.01.003	92775	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	64,44
	Q = quantidade verificada em projeto Q = 64,44			64,44

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.

Fonte: Autoria própria.

Os dois itens anteriores são referentes a armadura para os pilares da edificação, a recomendação do SINAPI é verificar a quantidade/peso de barras com o diâmetro correspondente para a execução do serviço, valor esse advindo do projeto estrutural. Ressaltando que o valor anotado em memória de cálculo foi subtraído 10% referente a perdas, conforme a Figura 28 inserida anteriormente.

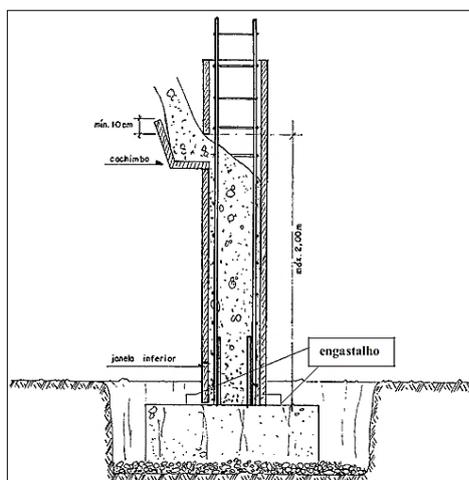
Tabela 18 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - Q.

03.01.004	92718	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	M ³	3,28
	Q = quantidade verificada em projeto Q = 3,28			3,28

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem dos pilares da parte do edifício a ser executada.

Fonte: Autoria própria.

O projeto estrutural analisado determina para os pilares um concreto com resistência de 20 MPA, no entanto com a finalidade de fazer o uso de uma composição aferida pelo SINAPI, onde a mesma englobasse o lançamento, adensamento e acabamento, considerou-se um concreto com fck = 25 MPA. A composição também foi escolhida com base na área média das seções dos pilares.

Figura 29 - Esquema de concretagem para pilares.

Fonte: (Construção Civil - Blog do Engenheiro).

Tabela 19 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - R.

03.02.000		VIGA		
03.02.001	92446	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_12/2015	M ²	76,05
Q = quantidade verificada em projeto Q = 76,05				76,05

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área da superfície da fôrma de viga em contato com o concreto.

Fonte: Autoria própria.

O valor anotado em memória de cálculo corresponde ao valor verificado em projeto em m² de fôrma para moldar as vigas. De acordo com o resumo apresentado pela Figura 30 a seguir.

Figura 30 - Resumo de aço (vigas).

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	6.3	8.4	2.3
	8.0	272.8	118.4
	10.0	187.8	127.3
CA60	4.2	495	59.2
PESO TOTAL (kg)			
CA50	248		
CA60	59.2		
Volume de concreto (C-20) = 3.79 m ³			
Área de forma = 76.05 m ²			

Fonte: Projeto estrutural.

Tabela 20 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - S.

03.02.002	92775	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	53,28
	Q = quantidade verificada em projeto Q = 53,28			53,28
03.02.003	92776	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	2,07
	Q = quantidade verificada em projeto Q = 2,07			2,07
03.02.004	92777	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	106,56
	Q = quantidade verificada em projeto Q = 106,56			106,56
03.02.005	92778	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	114,57
	Q = quantidade verificada em projeto Q = 114,57			114,57

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.

Fonte: Autoria própria.

De acordo com o projeto estrutural da edificação a armadura para as vigas são compostas por quatro diâmetros diferentes, por isso foi utilizado quatro composições para cada diâmetro especificado em projeto. O valor anotado em memória de cálculo é o que consta no projeto menos 10% referente a perdas, esses valores podem ser consultados na Figura 30, inserida no item anterior.

Tabela 21 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - T.

03.02.006	92723	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM O USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MENOR OU IGUAL A 20 M ² - LAÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	M ³	3,79
------------------	-------	--	----------------	-------------

	Q = quantidade verificada em projeto Q = 3,79	3,79
--	--	------

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem das vigas e lajes da parte do edifício a ser executada.

Fonte: Autoria própria.

Volume determinado no projeto estrutural, de acordo com o resumo apresentado na Figura 30, inserida no item 03.02.000 (viga).

Tabela 22 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - U.

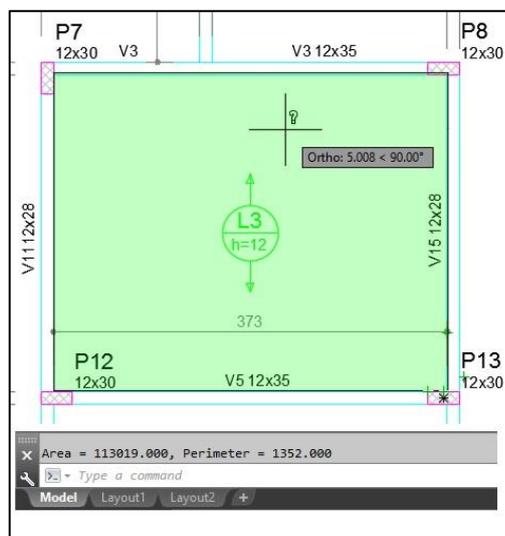
03.03.000		LAJES		
03.03.001	xxxxxx	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL COM VÃOS MAIORES QUE 3,0 M, BIAPOIADA, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA TRELICADA, ALTURA TOTAL DA LAJE - LT (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_09/2016	M ²	92,36
		A = área de laje executada L1 = 19,300 L2 = 11,840 L3 = 11,302 L4 = 18,483 L5 = 9,437 L6 = 2,854 L7 = 19,144		92,36

- **Critério de medição (SINAPI):** utilizar a área de laje descrita no projeto.

Fonte: Autoria própria.

Para a execução de lajes pré-moldadas o SINAPI considera na medição a área real da laje a ser executada. Dessa forma por meio do AutoCad, foi mensurado a área dos sete panos de lajes presente na edificação. A composição utilizada inclui os serviços de escoramento e concretagem. Conforme o projeto a composição prever a utilização de lajota cerâmica e capa de concreto (C-20), onde a lajota têm 8 cm e capa de concreto com 4 cm, totalizando 12 cm de espessura. Essa composição apesar de já ter sido aferida e está presente nos cadernos técnicos, ainda não tinha sido cadastrada no SINAPI, até a finalização desse trabalho.

Figura 31 - Verificação da área das lajes no AutoCad.



Fonte: Projeto estrutural.

Quadro 6 - 04.00.000 COBERTURA

04.00.001	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS COM MAIS QUE 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_12/2015
04.00.002	TELHAMENTO COM TELHA DE CONCRETO DE ENCAIXE, COM MAIS DE 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016
04.00.003	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMÍNIO GOFRADO (DE ESPESSURA 0,8MM), INCLUSA APLICAÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA, E=3 MM.

Tabela 23 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - V.

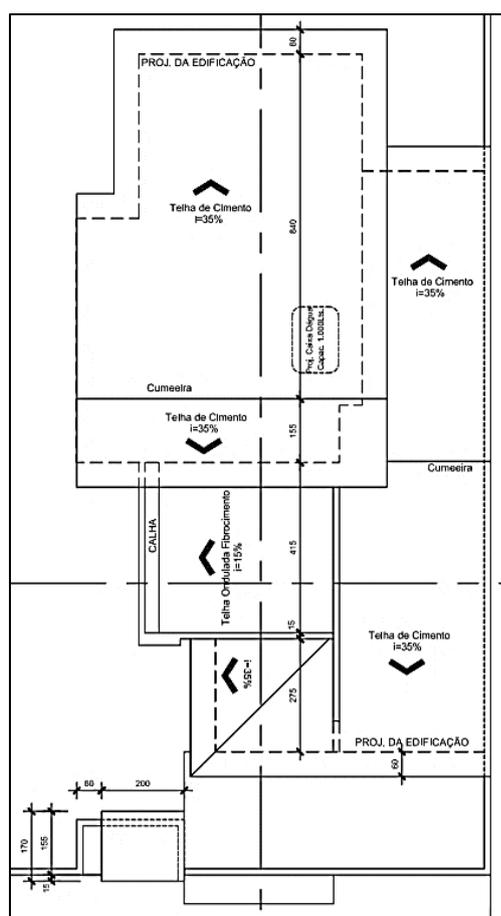
04.00.001	92540	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS COM MAIS QUE 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_12/2015	M ²	161,62
	A = área de projeção do telhado A = 161,617			161,62
04.00.002	94192	TELHAMENTO COM TELHA DE CONCRETO DE ENCAIXE, COM MAIS DE 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M ²	161,62
	A = área de projeção do telhado A = 161,617			161,62

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de projeção do telhado.

Fonte: Autoria própria.

Para os serviços de cobertura o SINAPI utiliza a área de projeção do telhado incluindo os beirais da edificação. As composições foram escolhidas de acordo com a quantidade de águas (quedas) que compõem o telhado. Para a obra estudada o arquiteto responsável idealizou um telhado composto por seis águas, executado com telhas de cimento. A área de projeção foi determinada pelo AutoCad, através da planta de implantação e cobertura, apresentada na Figura 32.

Figura 32 - Planta de cobertura.



Fonte: Projeto arquitetônico.

Tabela 24 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - W.

04.00.003	73753/1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMÍNIO GOFRADO (DE ESPESSURA 0,8MM), INCLUSA APLICAÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA, E=3 MM.	M ²	102,08
	A = área a ser impermeabilizada A = 88,86			102,08

- **Critério para medição do serviço (TCPO):** considerar a área real a impermeabilizada.

Fonte: Autoria própria.

Área mensurada nesse item, compreende toda a parte superior das lajes até a projeção da edificação. Lembrando que o hall de entrada/garagem e varanda não possuem laje.

Quadro 7 - 05.00.000 PAREDES

05.00.001	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LIQUÍDA MENOR QUE 6M ² SEM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014
05.00.002	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LIQUÍDA MAIOR OU IGUAL A 6M ² SEM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014
05.00.003	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LIQUÍDA MAIOR OU IGUAL A 6M ² COM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014
05.00.004	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016
05.00.005	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016
05.00.006	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016
05.00.007	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016
05.00.008	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016
05.00.009	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS COM MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016

Fonte: Autoria própria.

Tabela 25 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - X.

05.00.001	87499	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LIQUÍDA MENOR QUE 6M ² SEM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²	4,51
		A = área líquida das paredes A = PAREDE 2		4,51

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 26 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - Y.

05.00.002	87507	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LIQUÍDA MAIOR OU IGUAL A 6M ² SEM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²	75,67
		A = área líquida das paredes A = PAREDE 5 + PAREDE 10 + PAREDE 17 A = 11,914+18,193+46,563		75,67

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 27 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - Z.

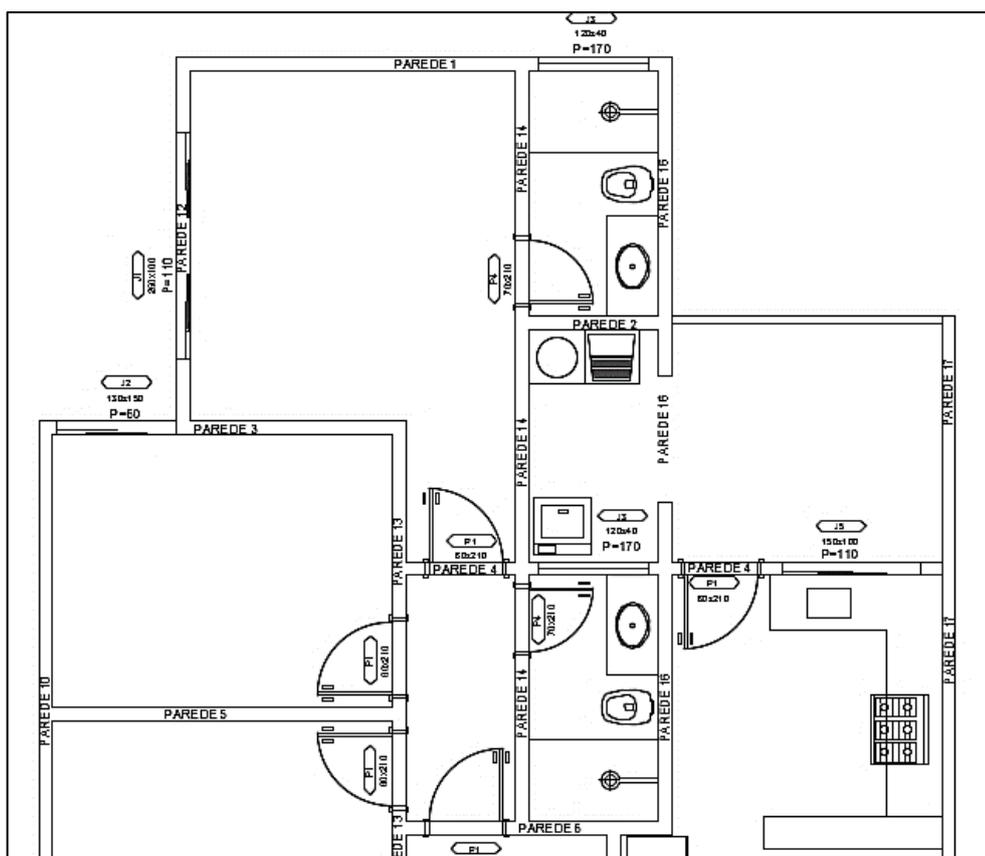
05.00.003	87523	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M ² COM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²	177,29
<p>A = área líquida das paredes A = PAREDE 1 + PAREDE 3 + PAREDE 4 + PAREDE 6 + PAREDE 7 + PAREDE 8 + PAREDE 9 + PAREDE 11 + PAREDE 12 + PAREDE 13 + PAREDE 14 + PAREDE 15 + PAREDE 16 A= 16,908+10,930+13,497+7,175+10,930+7,070+13,517+10,863+9,897+14,833+23,625+13,941+24,108</p>				177,29

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada. Todos os vãos (portas e janelas) deverão ser descontados.

Fonte: Autoria própria.

Para os serviços de alvenaria descritos acima o SINAPI considera em suas composições paredes com a presença de vãos ou não e com área líquida menor e maior que 6 m². Com base nessas informações e a partir da planta baixa técnica da edificação as paredes foram nomeadas seguindo o seguinte raciocínio: de cima para baixo e da esquerda para direita, como PAREDE 1, PAREDE 2 e assim sucessivamente, totalizando em 17 paredes.

Figura 33 - Nomeação das paredes.



Fonte: Autoria própria.

Após nomeadas todas as paredes, foi elaborado uma tabela relacionando o comprimento e altura das paredes, obtendo-se a área bruta das mesmas e também a área líquida, ou seja, a área correspondente a diferença da área bruta e os vãos, quando existirem. Foi utilizado cores diferentes para facilitar a identificação das paredes com e sem vãos e legendas de acordo com a composição usada na memória de cálculo.

Tabela 28 - QUANTIFICAÇÃO DE ALVENARIA.

PAREDE	COMP	ALT	JANELA	PORTA	ÁREA BRUTA	ÁREA LIQUÍDA
					(COMP x ALT)	(ÁREA BRUTA-VÃOS)
PAR 1	5,4	3,22	(1,20X0,40)		17,39	16,908
PAR 2	1,4	3,22			4,51	4,508
PAR 3	4,0	3,22	(1,30X1,50)		12,88	10,930
PAR 4	5,85	3,22	(1,20X0,40) (1,50X1,00)	2(0,80X2,10)	18,84	13,497
PAR 5	3,7	3,22			11,91	11,914
PAR 6	2,75	3,22		(0,80X2,10)	8,86	7,175
PAR 7	4,0	3,22	(1,30X1,50)		12,88	10,930
PAR 8	3,5	3,22		(2,00X2,10)	11,27	7,070
PAR 9	4,85	3,22		(1,00X2,10)	15,62	13,517
PAR 10	5,65	3,22			18,19	18,193
PAR 11	4,15	3,22	(2,50X1,00)		13,36	10,863
PAR 12	3,85	3,22	(2,50X1,00)		12,40	9,897
PAR 13	5,65	3,22		2(0,80X2,10)	18,19	14,833
PAR 14	8,25	3,22		2(0,70X2,10)	26,57	23,625
PAR 15	5,55	3,22	(1,50X1,50)	(0,80X2,10)	17,87	13,941
PAR 16	8,4	3,22		(1,40X2,10)	27,05	24,108
PAR 17	14,15	3,22			45,56	45,563
ÁREA LÍQUIDA TOTAL						257,472

LEGENDA	CRITÉRIOS
	Área líquida menor que 6 m ² (sem vãos)
	Área líquida maior ou igual a 6 m ² (sem vãos)
	Área líquida menor que 6 m ² (com vãos)
	Área líquida maior ou igual a 6 m ² (com vãos)

PAREDES COM VÃOS	
PAREDES SEM VÃOS	

Fonte: Autoria própria.

Tabela 29 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AA.

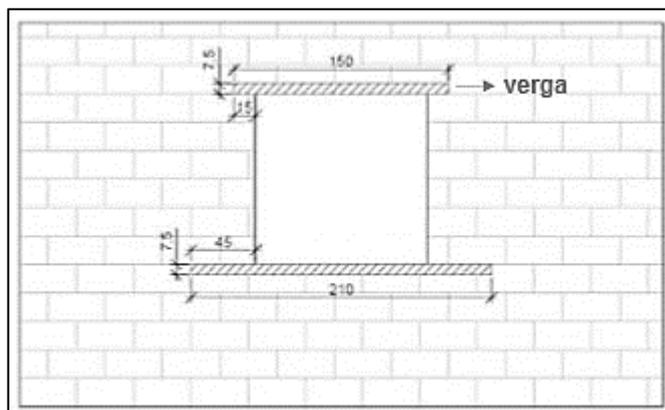
05.00.004	93182	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	8,00
L = soma dos vãos lineares das janelas L = (1,20+1,30+1,20+1,50+1,30+1,50)				8,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a extensão, em metros, de vergas (incluindo o transpasse) para janelas com até 1,50 de vão.

Fonte: Autoria própria.

Foi identificado no projeto arquitetônico todas as janelas que tinham vão menor ou igual a 1,5 m. Como o levantamento tem caráter demonstrativo, não foi considerado nesse item o transpasse necessário para que a verga desempenhe sua função corretamente, pois não se teve acesso ao memorial descritivo da obra para execução desse trabalho.

Figura 34 - Dimensões da verga adotada - janela ($\leq 1,50\text{m}$).



Fonte: Caderno Técnico das Composições de Verga, Contraverga, Fixação de Alvenaria de Vedação e Cinta de Amarração de Alvenaria - Lote 1

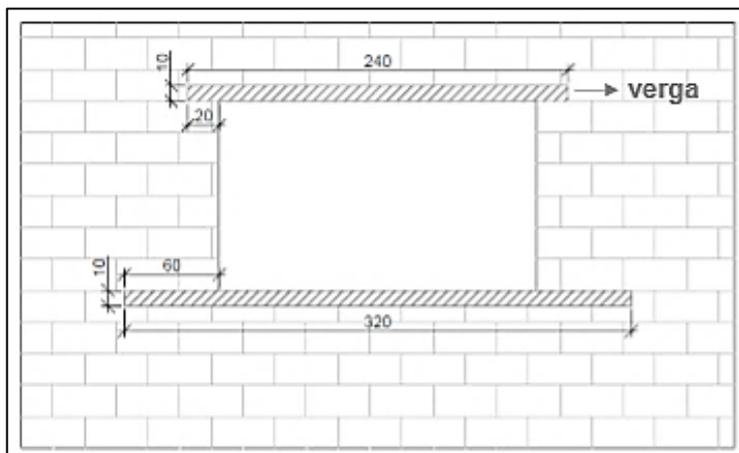
Tabela 30 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AB.

05.00.005	93183	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	5,00
		L = soma dos vãos lineares das janelas L = (2,50+2,50)		5,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a extensão, em metros, de vergas (incluindo o transpasse) para janelas com mais de 1,50 de vão.

Fonte: Autoria própria.

Como o item anterior foi identificado no projeto todas as janelas que possuem vão com mais de 1,5 m de vão.

Figura 35 - Dimensões da verga adotada - janela ($\geq 1,50\text{m}$).

Fonte: Caderno Técnico das Composições de Verga, Contraverga, Fixação de Alvenaria de Vedação e Cinta de Amarração de Alvenaria - Lote 1.

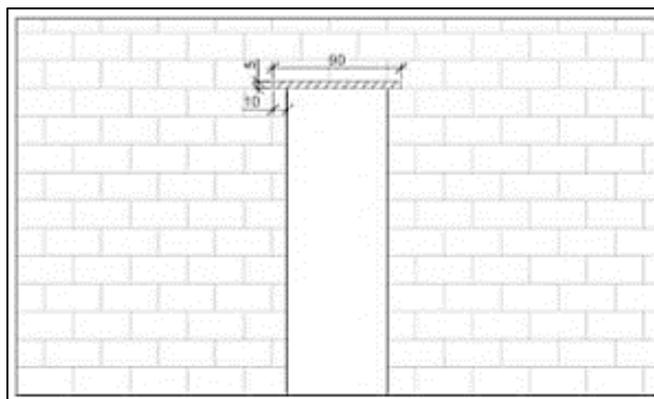
Tabela 31 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AC.

05.00.006	93184	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	8,60
		L = soma dos vãos lineares das portas $L = (6 \times 0,80 + 1,40 + 2 \times 0,70 + 1,00)$		8,60

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a extensão, em metros, de vergas (incluindo o transpasse) para portas com até 1,50 de vão.

Fonte: Autoria própria.

Mediu-se o comprimento linear de todas as portas que possuem até 1,5 m de vão e caso existisse portas com o mesmo comprimento, multiplicou-se o número de repetições pelo comprimento das mesmas.

Figura 36 – Dimensão de verga adotada – porta ($\leq 1,5\text{m}$).

Fonte: Caderno Técnico das Composições de Verga, Contraverga, Fixação de Alvenaria de Vedação e Cinta de Amarração de Alvenaria - Lote 1

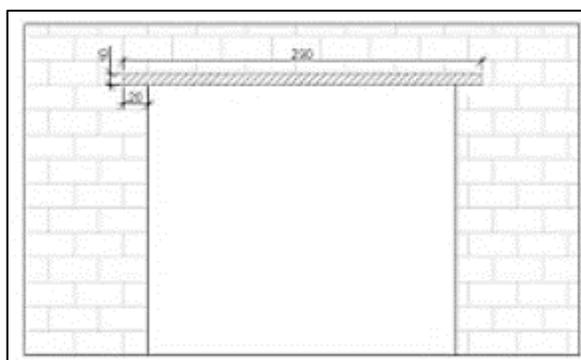
Tabela 32 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AD.

05.00.007	93185	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	2,00
		L = soma dos vãos lineares das portas L = 2,00		2,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a extensão, em metros, de vergas (incluindo o transpasse) para portas com mais de 1,50 de vão (m).

Fonte: Autoria própria.

O valor anotado em memória de cálculo nesse item corresponde as portas com vãos maiores que 1,5 m de vão, presente no projeto arquitetônico.

Figura 37 - Dimensão de verga adotada – porta ($\leq 1,5\text{m}$).

Fonte: Caderno Técnico das Composições de Verga, Contraverga, Fixação de Alvenaria de Vedação e Cinta de Amarração de Alvenaria - Lote 1.

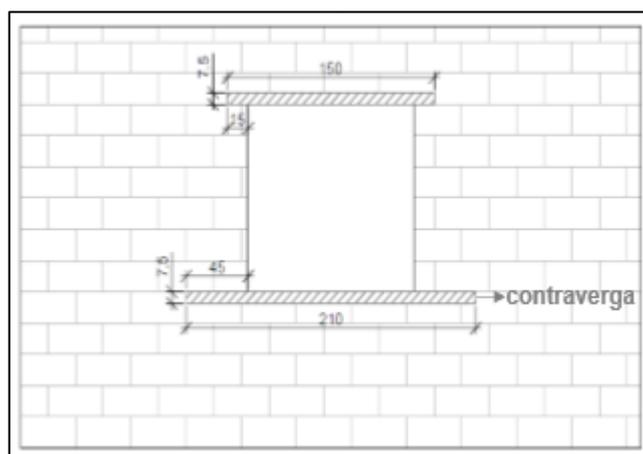
Tabela 33 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AE.

05.00.008	93194	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	8,00
	L = soma linear dos vãos L = (1,20+1,30+1,20+1,50+1,30+1,50)			8,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a extensão, em metros, de contravergas (incluindo o transpasse) para janelas com mais de 1,50 de vão.

Fonte: Autoria própria.

Foi considerado a soma dos vãos lineares das janelas com até 1,5 m de comprimento. Lembrando que o transpasse não foi calculado.

Figura 38 – Dimensão da contraverga adotada ($\leq 1,5m$).

Fonte: Caderno Técnico das Composições de Verga, Contraverga, Fixação de Alvenaria de Vedação e Cinta de Amarração de Alvenaria - Lote 1.

Tabela 34 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AF.

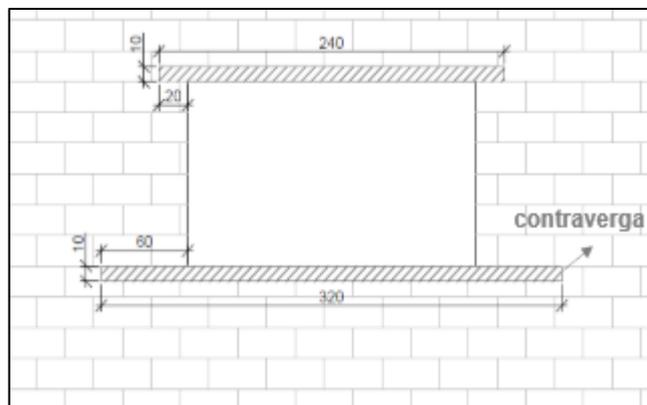
05.00.009	93195	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS COM MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	5,00
	L = soma linear dos vãos L = (2,50+2,50)			5,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a extensão, em metros, de contravergas (incluindo o transpasse) para janelas com mais de 1,50 de vão.

Fonte: Autoria própria.

O valor anotado na memória de cálculo é referente a soma dos vãos das janelas com mais de 1,5 m de comprimento.

Figura 39 - Dimensão da contraverga adotada ($\leq 1,5\text{m}$).



Fonte: Caderno Técnico das Composições de Verga, Contraverga, Fixação de Alvenaria de Vedação e Cinta de Amarração de Alvenaria - Lote 1.

Quadro 8 - 06.00.000 ESQUADRIAS

06.00.001	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI OCA (LEVE OU MÉDIA) PADRÃO MÉDIO 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015
06.00.002	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI OCA (LEVE OU MÉDIA) PADRÃO MÉDIO 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015
06.00.003	PORTA DE VIDRO TEMPERADO 6MM
06.00.004	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 2 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016
06.00.005	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 4 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016
06.00.006	JANELA DE AÇO BASCULANTE, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), SEM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016

Fonte: Autoria própria.

Tabela 35 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AG.

06.00.001	90842	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI OCA (LEVE OU MÉDIA) PADRÃO MÉDIO 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	UN	2
Q = Quantidade instalada em projeto Q = 2 portas				2

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de portas a serem instaladas com as dimensões especificadas no projeto.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 36 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AH.

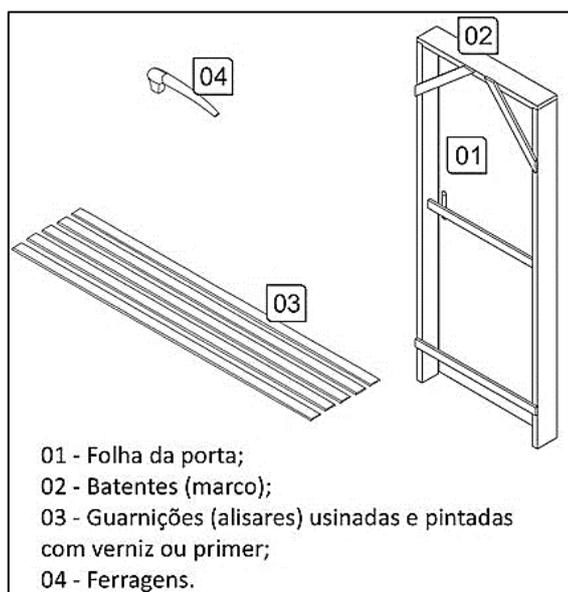
06.00.002	90843	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI OCA (LEVE OU MÉDIA) PADRÃO MÉDIO 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	UN	6
Q = Quantidade instalada em projeto				
Q = 6 portas				6

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de portas a serem instaladas com as dimensões especificadas no projeto.

Fonte: Autoria própria.

Para os dois itens acima a quantidade de portas foi verificada no projeto arquitetônico de acordo com as suas dimensões.

Figura 40 - Ilustração da composição de portas.



Fonte: (IPUMIRIM - Portas e Molduras).

Tabela 37 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AI.

06.00.003	84885 + 72118	PORTA DE VIDRO TEMPERADO 6MM	M ²	6,3
------------------	---------------------	------------------------------	----------------	------------

A = comprimento x altura

$$A = (2,00 \times 2,10) + (1,00 \times 2,10)$$

6,3

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** área da peça a ser instalada e a quantidade de jogo de ferragens.

Fonte: Autoria própria.

Foi verificado no projeto duas portas uma com dimensões de (2,00x2,10) m e outra com (1,00x2,10) m, porém o SINAPI não disponibiliza composições aferidas para porta de vidro com essas características, mas o profissional responsável pelo levantamento quantitativo tem a flexibilidade de trabalhar com as demais composições, adequando-as a necessidade da obra. Foi o que ocorreu nesse item, fez-se o uso de duas composições, onde uma refere-se ao vidro temperado (72118) e a outra ao jogo de ferragens necessário para a instalação da porta (84885).

Tabela 38 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AJ.

06.00.004	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 2 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	7,65
------------------	-------	---	----------------	-------------

A = comprimento x altura

$$J2 = (1,30 \times 1,50) \times 2$$

3,9

$$J4 = (1,50 \times 1,50)$$

2,25

$$J5 = (1,50 \times 1,00)$$

1,5

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar área total de esquadrias, em metros quadrados.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 39 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AK.

06.00.005	94573	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 4 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	2,5
------------------	-------	---	----------------	------------

A = comprimento x altura

$$J1 = (2,50 \times 1,00)$$

2,5

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar área total de esquadrias, em metros quadrados.

Fonte: Autoria própria.

No projeto arquitetônico foi adotado janelas de correr com 2 e 4 folhas. As áreas das mesmas foram contabilizadas separadamente e somadas, tendo como resultado o valor total em m² para cada tipo de janela.

Figura 41 - Janelas com 4 e 2 folhas.



Fonte: (C&C - Casa e Construção).

Tabela 40 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AL.

06.00.006	94564 + 72118	JANELA DE AÇO BASCULANTE, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), SEM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	0,96
-----------	---------------------	---	----------------	-------------

A = comprimento x altura

J3 = (1,20X0,40) x2

0,96

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar área total de esquadrias, em metros quadrados.

Fonte: Autoria própria.

As janelas dos banheiros da edificação são do tipo basculante, portanto fez-se o uso de duas composições onde uma é referente a janela de aço, sem vidros (94564) e a outra é o vidro que será instalado na janela (71118).

Quadro 9 - 07.00.000 REVESTIMENTOS

07.01.000	TETO
07.01.001	CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA 1:4 E EMULSÃO POLIMÉTRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014
07.01.002	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 TALISCAS. AF_03/2015
07.02.000	PISO
07.02.001	LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM, PREPARO MECÂNICO, INCLUSOS LANÇAMENTO E ADENSAMENTO. AF_07_2016
07.02.002	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5M ² . AF_06/2014
07.02.003	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENRTE 5 E 10M ² . AF_06/2014
07.02.004	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10M ² . AF_06/2014
07.02.005	RODAPÉ CERÂMICO DE 7 CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014
07.02.006	SOLEIRA DE MARMORE BRANCO, LARGURA DE 15CM, ESPESSURA 3CM, ASSENTADA SOBRE ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA).
07.03.000	PAREDES E PAINÉIS
07.03.001	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM 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
07.03.002	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
07.03.003	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014
07.03.004	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014

Fonte: Autoria própria.

Tabela 41 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AM.

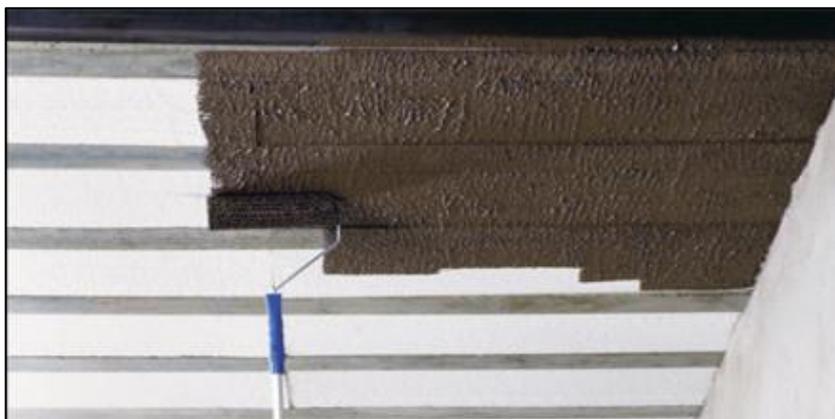
07.01.000	TETO			
07.01.001	87882	CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA 1:4 E EMULSÃO POLIMÉTRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	M ²	90,36
	A = área do serviço a ser executado A = 92,360			92,36

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de aplicação do chapisco no teto.

Fonte: Autoria própria.

Para a quantificação desse serviço foi considerado a mesma área de laje executada.

Figura 42 - Chapisco aplicado em teto - com rolo.



Fonte: (Weber Saint-Gobain).

Tabela 42 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AN.

07.01.002	90408	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 TALISCAS. AF_03/2015	M ²	92,36
A = área do serviço a ser executado A = 92,36				92,36

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de revestimento em teto.

Fonte: Autoria própria.

Área de aplicação igual ao item anterior.

Figura 43 - Aplicação de massa niveladora.



Fonte: (REIS, 2011).

Tabela 43 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AO.

07.02.000	PISO			
07.02.001	95241	LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM, PREPARO MECÂNICO, INCLUSOS LANÇAMENTO E ADENSAMENTO. AF_07_2016	M ²	125,88
	A = área de piso de cada ambiente Hall de entrada/Garagem = 27,50 Estar = 21,96 Hall Íntimo = 3,24 Quarto 1 = 11,10 Quarto 2 = 9,25 WC = 3,78 Suíte = 15,53 WC - S = 3,78 Cozinha = 18,21 Área de serviço = 3,57 Varanda = 7,96			125,88

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área necessária para execução de determinado serviço.

Fonte: Autoria própria.

Para o revestimento em piso o SINAPI considera área em que o serviço será executado. Dessa maneira foi retirado do projeto arquitetônico as áreas de todos os ambientes da edificação e no final somando-as, para então obter a área total de piso a ser executado.

Tabela 44 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AP.

07.02.002	87246	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5M ² . AF_06/2014	M ²	14,37
	A = área de piso de cada ambiente Hall Íntimo = 3,24 WC = 3,78 WC - S = 3,78 Área de serviço = 3,57			14,37

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 45 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AQ.

07.02.003	87247	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENRTE 5 E 10M ² . AF_06/2014	M ²	17,21
A = área de piso de cada ambiente Quarto 2 = 9,25 Varanda = 7,96				17,21

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 46 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AR.

07.02.004	87248	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10M ² . AF_06/2014	M ²	94,30
A = área de piso de cada ambiente Hall de entrada/Garagem = 27,50 Estar = 21,96 Quarto 1 = 11,10 Suíte = 15,53 Cozinha = 18,21				94,30

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.

Fonte: Autoria própria.

Nas três composições descritas acima, utilizadas para quantificar o serviço de revestimento cerâmico, o SINAPI adota a área de revestimento que será efetivamente executada, dividindo as composições para três tipos de ambientes diferentes, classificados pela área: área < 5 m², 5 m² ≤ área ≤ 10 m² e área > 10 m²). Com base nessas informações, foi identificado os ambientes que se enquadrava em cada composição, tem como resultado final a soma da área dos ambientes.

Tabela 47 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AS.

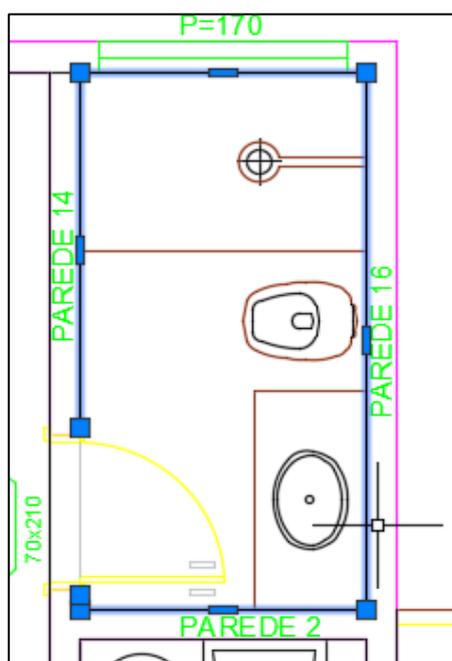
07.02.005	88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7 CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	M	122,18
L = Perímetro de cada ambiente (descontando os vãos) L = (16,96+7,36+12,46+11,46+3,19+17,18+7,36+21,79+7,30+5,51+11,61)				122,18

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar o perímetro do ambiente que receberá rodapé cerâmico. Todos os vãos devem ser descontados (portas, etc.).

Fonte: Autoria própria.

O perímetro de cada ambiente foi verificado no AutoCad, através do comando polyline, foi construído linhas contínuas que acompanharam o perímetro interno do ambiente, sendo descontado todos os vãos existentes. Posteriormente mediu-se o comprimento dessas linhas, tendo como resultado o perímetro no qual será executado o rodapé.

Figura 44 - Verificação do perímetro de cada ambiente.



Fonte: Autoria própria.

Tabela 48 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AT.

07.02.006	84161	SOLEIRA DE MARMORE BRANCO, LARGURA DE 15CM, ESPESSURA 3CM, ASSENTADA SOBRE ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA).	M	9,2
		L = comprimento das soleiras a ser instalada L = (6x0,80+2,00+1,00+2x0,70)		9,2

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** comprimento linear da soleira a ser instalada.

Fonte: Autoria própria.

Considerou-se a soma do comprimento dos vãos das portas, medida verificada no projeto arquitetônico.

Tabela 49 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AU.

07.03.001	87894	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM 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	M ²	160,36
	A = área líquida das paredes A = (11,914+18,193+45,563+4,508) x2			160,36

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área total de alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada onde será executado o chapisco.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 50 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AV.

07.03.002	87905	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	M ²	354,59
	A = área líquida das paredes A = (16,908+10,930+13,497+7,175+10,930+7,070+13,517+10,863+9,897+14,833+23,625+13,941+24,108) x2			354,59

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área total da alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada onde será executado o chapisco. Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.).

Fonte: Autoria própria.

Para o serviço de chapisco foi considerado as áreas aferidas na Tabela 2, inserida no item 05.00.000 Paredes, identificando as paredes com e sem vãos e multiplicando sua área correspondente por dois, obtendo a área de aplicação de chapisco total (interno e externo).

Figura 45 - Aplicação de chapisco em alvenaria.

Fonte: (Brasil Engenharia).

Tabela 51 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AW.

07.03.003	87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M ²	354,59
<p>A = área líquida das paredes</p> <p>A = (16,908+10,930+13,497+7,175+10,930+7,070+13,517+10,863+9,897+14,833+23,62 5+13,941+24,108) x2</p>				354,59

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de revestimento efetivamente executada, excetuadas as áreas de requadro. Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.).

Fonte: Autoria própria.

Tabela 52 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AX.

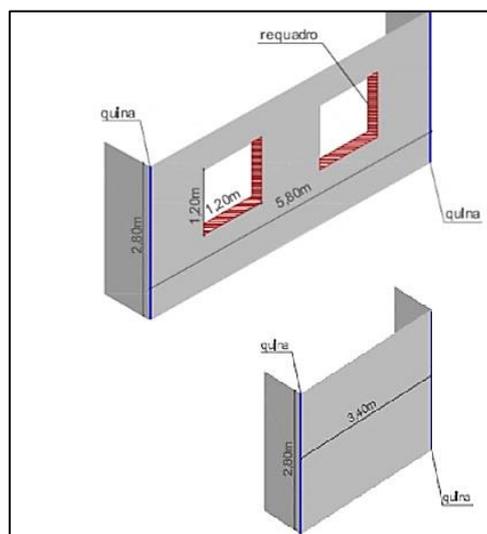
07.03.004	87792	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M ²	160,36
<p>A = área líquida das paredes</p> <p>A = (11,914+18,193+45,563+4,508) x2</p>				160,36

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de revestimento efetivamente executada.

Fonte: Autoria própria.

Quanto ao serviço de emboço o SINAPI apresenta composições para panos de alvenaria com e sem vãos e com espessuras variadas. Na memória de cálculo foi considerada uma espessura de 25 mm.

Figura 1088 - Local de aplicação, panos de alvenaria - com e sem vãos.



Fonte: SINAPI - Caderno Técnico do Grupo Revestimentos – Lote 1.

Quadro 10 - 08.00.000 INSTALAÇÕES.

08.01.000	HIDRÁULICAS
08.01.001	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014
08.01.002	HIDRÔMETRO DN 25 (3/4), 5,0 M ³ /H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016
08.01.003	CAIXA D'ÁGUA DE POLIETILENO, 1000L COM ACESSÓRIOS.
08.02.000	SANITÁRIA
08.02.001	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFEÇÃO.
08.02.002	CAIXA SIFONADA, PDV, DN 100X100X50MM, JUSTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P
08.02.003	CAIXA DE GORDURA SIMPLES EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 40MM COM TAMPA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.
08.02.004	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P
08.02.005	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P
08.02.006	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P
08.02.007	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DA CASA ATÉ A CAIXA, COMPOSTO POR 10,0M TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM E CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.
08.03.000	ELÉTRICA
08.03.001	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

08.03.002	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.003	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.004	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.005	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.006	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.007	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.008	INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.009	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.010	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.011	INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015
08.03.012	LÂMPADA FLOURESCENTE 40W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.
08.03.013	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EM PVC PARA 12 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016
08.03.014	QUADRO DE MEDIÇÃO GERAL DE ENERGIA COM 1 MEDIDOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Fonte: Autoria própria.

Tabela 53 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AY.

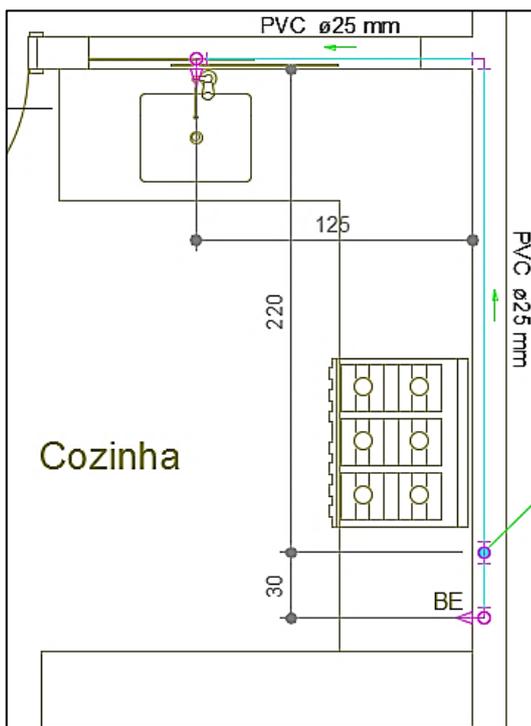
08.01.000		HIDRÁULICAS	
08.01.001	89957	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	UN 15
		Q = quantidade de pontos de consumo Q = 15 pontos	15

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de pontos de consumo efetivamente instaladas em ramal de água fria.

Fonte: Autoria própria.

A partir do projeto hidráulico da edificação, foi contabilizado todos os pontos de consumo existente. É importante ressaltar que essa composição inclui os serviços de rasgos em alvenaria e chumbamento de tubos. Na Figura 47, é mostrado parte do projeto hidráulico, onde identifica-se os pontos de consumo da cozinha, sendo uma torneira e um bebedouro.

Figura 47 - Pontos de consumo - cozinha.



Fonte: Projeto hidráulico.

Tabela 54 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - AZ.

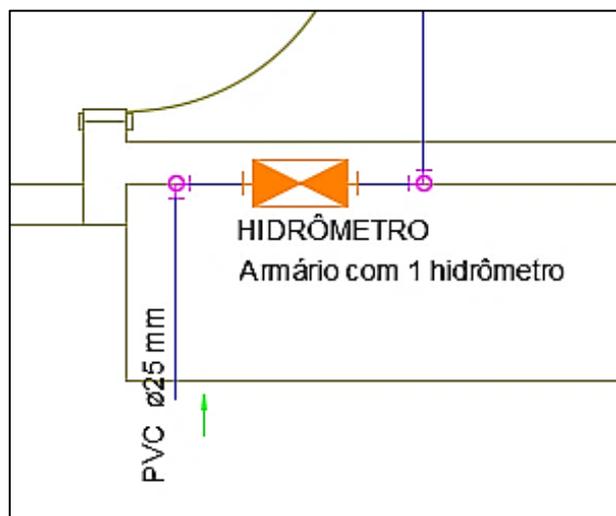
08.01.002	95675	HIDRÔMETRO DN 25 (3/4), 5,0 M ³ /H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016	UN	1
		Q = quantidade instalada no projeto Q = 1 hidrômetro		1

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar as quantidades de hidrômetros com DN 25 (3/4") presentes em projeto.

Fonte: Autoria própria.

Como a obra analisada se trata de uma edificação unifamiliar térrea, logo consta no projeto hidráulico apenas um hidrômetro instalado, como é ilustrado na Figura 48.

Figura 48 - Hidrômetro.



Fonte: Projeto hidráulico.

Tabela 55 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BA.

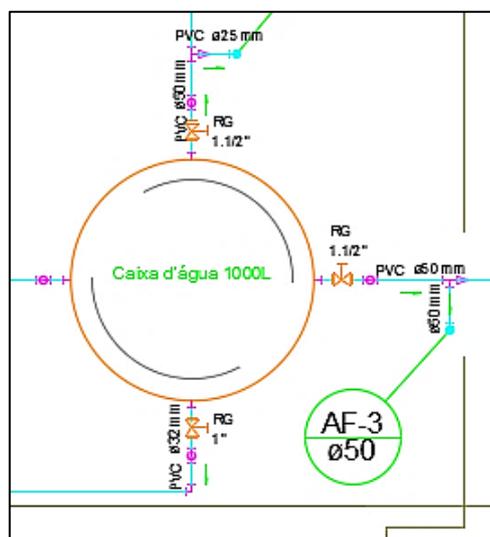
08.01.003	88503	CAIXA D'ÁGUA DE POLIETILENO, 1000L COM ACESSÓRIOS.	UN	1
		Q = quantidade instalada no projeto Q = 1 caixa d'água		1

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar as quantidades de caixas d'água presentes em projeto.

Fonte: Autoria própria.

Quantidade de caixas d'água verificada em projeto.

Figura 49 - Caixa d'água 1000 L.



Fonte: Projeto hidráulico.

Tabela 56 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BB.

08.02.000		SANITÁRIA	
08.02.001	74104/1	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO.	UN 3
Q = quantidade instalada no projeto Q = 3 caixas			3

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** considerar quantidade de peça efetivamente instalada.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 57 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BC.

08.02.002	89707	CAIXA SIFONADA, PDV, DN 100X100X50MM, JUSTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	UN 2
Q = quantidade instalada no projeto Q = 2 caixas			2

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de peças efetivamente instaladas em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 58 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BD.

08.02.003	74051/2	CAIXA DE GORDURA SIMPLES EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 40MM COM TAMPA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN 1
Q = quantidade instalada no projeto Q = 1 caixa			

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** considerar quantidade de peça efetivamente instalada.

Fonte: Autoria própria.

Os serviços descritos acima, são quantificados pelo SINAPI de forma unitária, ou seja, é a quantidade de peças realmente instalada na obra. Dessa forma tendo como base a lista de materiais e projeto sanitário da edificação, foram quantificadas o número de peças.

Tabela 59 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BE.

08.02.004	89712	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	3,25
	L = comprimento de tubo instalado L = 3,25			3,25

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar os comprimentos de tubo efetivamente instalados em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 60 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BF.

08.02.005	89713	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	1,7
	L = comprimento de tubo instalado L = 1,70			1,7

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar os comprimentos de tubo efetivamente instalados em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 61 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BG.

08.02.006	89714	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	32,62
	L = comprimento de tubo instalado L = 32,62			

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar os comprimentos de tubo efetivamente instalados em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário.

Fonte: Autoria própria.

Os tubos foram quantificados de acordo com a lista de materiais do projeto sanitário e observando os diâmetros utilizados no projeto. Foi considerado o metro linear de tubo instalado.

Tabela 62 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BH.

08.02.007	73658	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DA CASA ATÉ A CAIXA, COMPOSTO POR 10,0M TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM E CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1
		Q = número de ligações realizadas no projeto Q = 1 ligação		

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** considerar o número de ligações efetivamente realizadas.

Fonte: Autoria própria.

O projeto sanitário da edificação é composto por fossa e sumidouro. No entanto foi considerado uma ligação domiciliar de esgoto, apenas para composição da memória de cálculo.

Tabela 63 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BI.

08.03.000	ELÉTRICA			
08.03.001	91939	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8
		Q = quantidade instalada Q = 8		8

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de caixas altas retangulares em PVC de 4" x 2" efetivamente instalada em alvenaria de vedação, alvenaria estrutural, Drywall e parede de concreto.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 64 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BJ.

08.03.002	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	16
		Q = quantidade instalada Q = 16		16

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de caixas médias retangulares em PVC de 4" x 2" efetivamente instalada em alvenaria de vedação, alvenaria estrutural, Drywall e parede de concreto.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 65 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BK.

08.03.003	91941	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	26
	Q = quantidade instalada Q = 26			26

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de caixas baixas retangulares em PVC de 4" x 2" efetivamente instalada em alvenaria de vedação, alvenaria estrutural, Drywall e parede de concreto.

Fonte: Autoria própria.

Os itens acima foram contabilizados a partir do projeto elétrico. As composições utilizadas foram escolhidas de acordo com a posição de instalação das caixas: alta, média e baixa.

Figura 50- Caixa retangular 4x2 PVC.

Fonte: (TUBO&TELHA).

Tabela 66 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BL.

08.03.004	91937	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	16
	Q = quantidade instalada Q = 16			16

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de caixas octogonais em PVC de 3" x 3" efetivamente instalada em lajes.

Fonte: Autoria própria.

Figura 1211 - Caixa octogonal



Fonte: (TUBO&TELHA).

Tabela 67 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BM.

08.03.005	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	843,7
	L = comprimento de cabo instalado L = 843,70			843,70

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar os comprimentos de cabos de cobre, com seção de 2,5 mm² efetivamente passados pelos eletrodutos instalados entre o (s) quadro (s) de distribuição e os circuitos terminais.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 68 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BN.

08.03.006	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	48,70
	L = comprimento de cabo instalado L = 48,70			48,70

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar os comprimentos de cabos de cobre, com seção de 6 mm² efetivamente passados pelos eletrodutos instalados entre o (s) quadro (s) de distribuição e os circuitos terminais.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 69 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BO.

08.03.007	91933	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	84,50
	L = comprimento de cabo instalado L = 84,50			84,50

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar os comprimentos de cabos de cobre, com seção de 10 mm² efetivamente passados pelos eletrodutos instalados entre o (s) quadro (s) de distribuição e os circuitos terminais.

Fonte: Autoria própria.

A lista de matérias presente no projeto elétrico apresenta a quantidade em metros para cada tipo de cabo utilizado de acordo com a sua bitola. No projeto analisado foram utilizados cabos com seções de 2,5 mm², 6 mm² e 10 mm². O valor em metros anotado na memória de cálculo, corresponde a soma do comprimento linear dos cabos descritos na lista de material.

Figura 52 - Cabos de cobre flexível.

Fonte: (MRH - Eletrotécnica).

Tabela 70 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BP.

08.03.008	91955	INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00
	Q = quantidade instalada Q = 2,00			2,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de interruptores paralelos, 10A/250V, efetivamente instalada.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 71 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BQ.

08.03.009	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTAÇÃO. AF_12/2015	UN	5,00
	Q = quantidade instalada Q = 5,00			5,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de interruptores simples, 10A/250V, efetivamente instalada.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 72 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BR.

08.03.010	91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00
	Q = quantidade instalada Q = 2,00			2,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de interruptores simples, 10A/250V, efetivamente instalada.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 73 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BS.

08.03.011	91967	INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00
	Q = quantidade instalada Q = 1,00			1,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de interruptores simples, 10A/250V, efetivamente instalada.

Fonte: Autoria própria.

A maioria dos itens que compõem os serviços da parte elétrica, o critério de medição é unitário, ou seja, o responsável pelo levantamento deve analisar minuciosamente o projeto e quantificar quantas peças realmente estão sendo utilizadas no projeto. O SINAPI apresenta composições para interruptores de acordo com suas características, simples/ paralelo e quantidade de módulos.

Figura 53 - Interruptores.



Fonte: (STECK).

Tabela 74 - MEMÓRIA DE CÁLCULO – BT.

08.03.012	83469	LÂMPADA FLOURESCENTE 40W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	16,00
		Q = quantidade instalada Q = 16,00		16,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** considerar a quantidade efetiva de lâmpada instalada.

Fonte: Autoria própria.

Foi quantificado o número de lâmpadas em cada ambiente, obtendo-se o número total de luminárias.

Tabela 75 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BU.

08.03.013	xxxxx	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EM PVC PARA 12 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00
		Q = quantidade instalada Q = 1 quadro para todos os disjuntores		1,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de quadros de distribuição de luz com até 12 disjuntores presentes no projeto de instalações elétricas.

Fonte: Autoria própria.

Serviço quantificado em concordância com o projeto elétrico. Ressaltando que para esse item não é especificado o código, porque o serviço ainda não foi cadastrado no SINAPI, mas as informações sobre a composição podem ser verificadas no SINAPI - Cadernos Técnicos das Composições de Instalações Elétricas, parte 2 - Lote 2.

Figura 54 - Quadro de distribuição.



Fonte: (TUBO&TELHA).

Tabela 76 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BV.

08.03.014	xxxxxx	QUADRO DE MEDIÇÃO GERAL DE ENERGIA COM 1 MEDIDOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00
		Q = quantidade instalada Q = 1 quadro de medição		1,00

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a quantidade de quadros de medição individual com 1 medidor presentes no projeto de instalações elétricas.

Fonte: Autoria própria.

O projeto elétrico analisado contém um quadro geral para medição de energia.

Quadro 11 - 09.00.000 PINTURA

09.01.000	ESQUADRIAS
09.01.001	PINTURA ESMALTE ACETINADO PARA MADEIRA, DUAS DEMÃOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO.
09.02.000	TETO
09.02.001	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014
09.02.002	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATÉX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014
09.03.000	PARADES E PAINÉIS
09.03.001	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014
09.03.002	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PARADES, UMA DEMÃO. AF_06/2014
09.03.003	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATÉX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

Fonte: Autoria própria.

Tabela 77 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BW.

09.01.000	ESQUADRIAS		
09.01.001	75065/2	PINTURA ESMALTE ACETINADO PARA MADEIRA, DUAS DEMÃOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO.	M ²
		A = considerar o vão luz x 3 (porta com batente) A = ((6x0,80x2,10) +(2x0,70x2,10)) x3	39,06

- **Critério para medição do serviço (LITERATURA):** considerar a área obtida pelo vão-luz e multiplicar pelo fator 3 (porta com batente).

Fonte: Autoria própria.

O critério adotado para a medição do serviço de pintura em madeira é oriundo do que recomenda a literatura. Portas, janelas e esquadrias em geral, são elementos que possuem além do vão-luz, reentrâncias (batente/alisar), fato que dificulta mensurar com precisão a área de aplicação de pintura. Dessa forma é comumente aplicado na prática um fator de multiplicação, para compensar tais reentrâncias. Esse fator depende do tipo de esquadria e é multiplicado pelo vão-luz da peça a ser pintada, como as portas adotadas na obra são com batente, multiplicou-se o vão-luz das mesmas por 3. Os fatores são apresentados na Figura 55, a seguir.

Figura 55 - Multiplicador para cálculo de área de pintura.

Elemento	Multiplicador do vão-luz
Esquadria de guilhotina sem batente	2
Esquadria (duas faces pintadas)	2,5
Esquadrias chapeadas, onduladas, de enrolar	2,5
Esquadria de guilhotina com batente	3
Elemento vazado (tipo cobogó)	4
Esquadria com veneziana	5
Armário (pintura interna e externa)	5

Fonte: (MATTOS, 2006, p. 54).

Tabela 78 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BX.

09.02.000		TETO		
09.02.001	88484	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	92,36
		A = área do serviço a ser executado A = 92,36		92,36

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de teto efetivamente executada.

Fonte: Autoria própria.

Para os serviços de pintura o SINAPI adota a área real a ser pintada. Nesse item foi considerada a mesma área descrita no item 07.01.000 (Revestimento – Teto), inserido anteriormente e calculado de acordo com os panos de lajes.

Tabela 79 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BY.

09.02.002	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATÉX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	184,72
		A = área do serviço a ser executado A = 92,36 x2		184,72

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de teto efetivamente executado.

Fonte: Autoria própria.

Similar ao serviço anterior, porém a área a ser pintada é multiplicada por dois, devido ao número de demãos aplicadas.

Figura 1332 - Aplicação de pintura - teto.

Fonte: (POLITINTAS).

Tabela 80 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BZ.

09.03.000		PARADES E PAINÉIS		
09.03.001	88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	514,95
A = área do serviço a ser executado A = (354,59+160,36) x1				514,95

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de parede efetivamente executada, executadas as áreas de requadro. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).

Fonte: Autoria própria.

Foi adotada a soma das áreas inseridas nos itens (07.03.001 e 07.03.002), onde já havia sido descontado os vãos existente e considerado as faces internas e externas de cada parede.

Tabela 81 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - CA.

09.03.002	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	514,95
A = área do serviço a ser executado A = (354,59+160,36) x1				514,95

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de parede efetivamente executada, executadas as áreas de requadro. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).

Fonte: Autoria própria.

Área calculada igual ao serviço anterior.

Tabela 82 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - CB.

09.03.003	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATÉX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	1029,9
	A = área do serviço a ser executado A = (354,59+160,36) x2			1029,9

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** utilizar a área de parede efetivamente executada, executadas as áreas de requadro. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).

Fonte: Autoria própria.

Foi adotado a mesma área do serviço anterior, vezes dois devido ao número de demãos de pintura que será aplicada.

Figura 57 - Aplicação de pintura - paredes.



Fonte: (POLITINTAS).

Quadro 12 - 10.00.000 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

10.00.001	LIMPEZA FINAL DA OBRA
-----------	-----------------------

Fonte: Autoria própria.

Tabela 83 - MEMÓRIA DE CÁLCULO - BD.

10.00.001	9537	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M ²	139,65
	A = área construída A = 139,65			139,65

- **Critério para medição do serviço (SINAPI):** adotar a área construída da edificação (m²).

Fonte: Autoria própria.

Para a limpeza final da obra foi adotada a área construída de acordo com projeto arquitetônico.

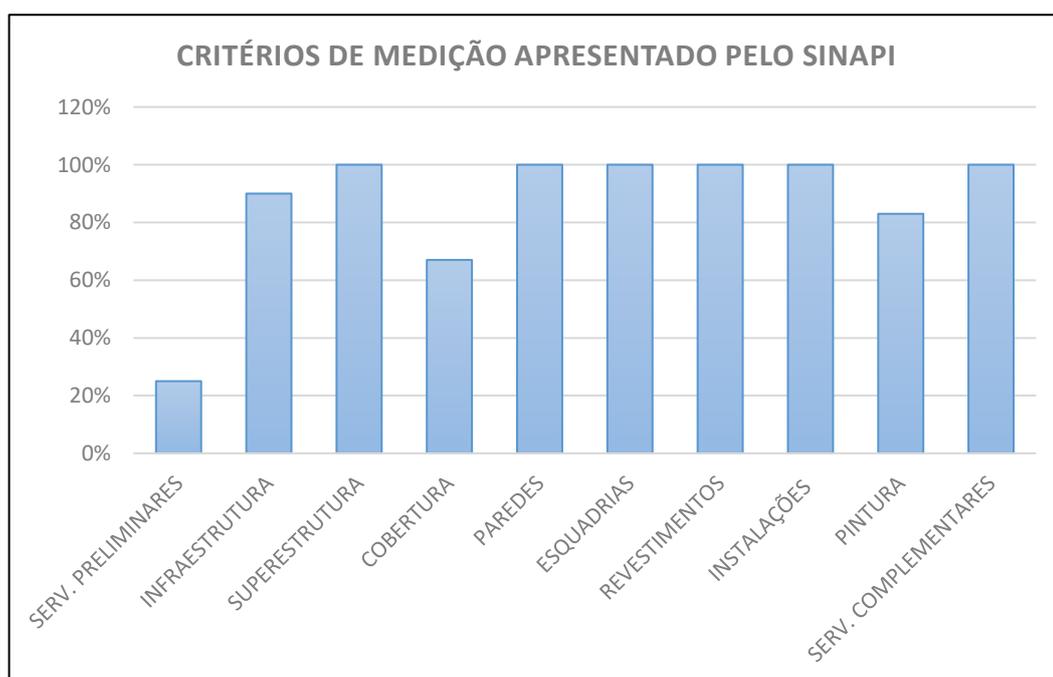
A memória de cálculo pode ser verificada completa no APÊNDICE B.

4.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A memória de cálculo elaborada contém 86 itens quantificados, que vão desde a fase de serviços preliminares até os complementares, onde para cada item quantificado foi exposto o critério de medição adotado. O levantamento tinha como objetivo principal utilizar os critérios de medição apresentados pelo SINAPI em suas composições aferidas, porém para alguns serviços o SINAPI não apresenta um critério de medição definido ainda, nesse caso fez-se uso da Tabela de Composições de Preços para Orçamentos (TCPO) ou de critérios apresentados em literatura, que são baseados empiricamente na execução dos serviços.

Com base na memória de cálculo elaborada e nos dados levantados, foi possível analisar o porcentual por etapa de serviços levantados, verificando para quais o SINAPI apresenta o critério de medição. Como é mostrado por meio do gráfico a seguir:

Gráfico 1 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO APRESENTADO PELO SINAPI.



Fonte: Autoria própria.

Em concordância com o gráfico apresentado, observa-se que:

- Na etapa 01.00.000 – Serviços Preliminares, o SINAPI apresentou o critério de medição para 25% dos serviços quantificados. Para os demais serviços que não foi possível encontrar o critério de medição no SINAPI, utilizou-se critério da TCPO ou expostos em literatura. Tendo sido usado nessa etapa 50% de critérios da TCPO e 25% de literatura.
- Na etapa 02.00.000 – Infraestrutura, o SINAPI apresentou o critério de medição para 90% dos serviços quantificados. Para os outros 10% foi utilizado critérios da TCPO, pelo fato do SINAPI não apresentar o critério.
- Na etapa 03.00.000 – Superestrutura, o SINAPI apresentou o critério de medição para 100% dos serviços quantificados.
- Na etapa 04.00.000 – Cobertura, o SINAPI apresentou o critério de medição para 67% dos serviços quantificados. Para o restante, equivalente a 33% foi utilizado critérios da TCPO, devido não ter sido encontrado os critérios no SINAPI para esses serviços.
- Na etapa 05.00.000 – Paredes, o SINAPI apresentou o critério de medição para 100% dos serviços quantificados.
- Na etapa 06.00.000 – Esquadrias, o SINAPI apresentou o critério de medição para 100% dos serviços quantificados.
- Na etapa 07.00.000 – Revestimentos, o SINAPI apresentou o critério de medição para 100% dos serviços quantificados.
- Na etapa 08.00.000 – Instalações, o SINAPI apresentou o critério de medição para 100% dos serviços quantificados.
- Na etapa 09.00.000 – Pintura, o SINAPI apresentou o critério de medição para 83% dos serviços quantificados. E para os 17% restante foi utilizado critérios expostos em literatura, por não ter sido encontrado no SINAPI.
- Na etapa 10.00.000 – Serviços Complementares, o SINAPI apresentou o critério de medição para 100% dos serviços quantificados.

É importante ressaltar que as etapas descritas acima e os serviços incluídos a elas, compõem o plano de serviço elaborado antes da realização levantamento quantitativo. Lembrando que o plano de serviço atende as particularidades dessa obra em questão estudada, uma vez que foi preparado com

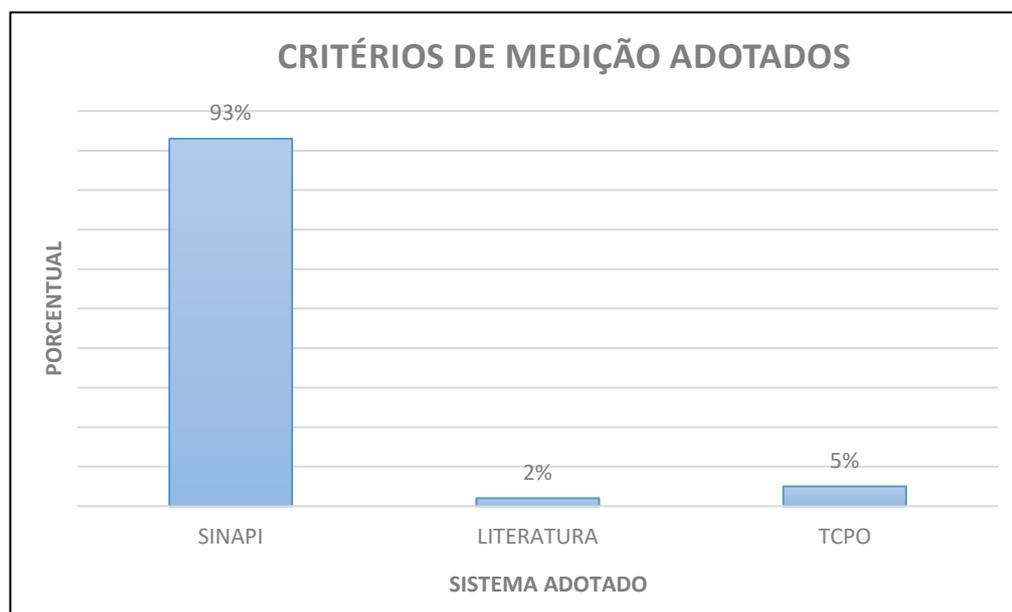
base nas características dos projetos analisados (arquitetônico, hidráulico, sanitário, elétrico e estrutural).

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados do presente trabalho, foi possível concluir que para os 86 serviços quantificados na memória de cálculo, o SINAPI não apresenta o critério de medição para 6 serviços, que foram os seguintes:

- Limpeza manual do terreno (c/ raspagem superficial) (TCPO);
- Locação convencional de obra, através de gabarito de tábuas corridas, pontaletadas a cada 1,50 m, sem reaproveitamento (LITERATURA);
- Tapume de chapa de madeira compensada, e= 6mm, com pintura a cal e reaproveitamento de 2x (TCPO);
- Impermeabilização de estruturas enterradas, com tinta asfáltica, duas demãos (TCPO);
- Impermeabilização de superfície com manta asfáltica protegida com filme de alumínio gofrado (de espessura 0,8mm), inclusa aplicação de emulsão asfáltica, e=3 mm (TCPO);
- Pintura esmalte acetinado para madeira, duas demãos, sobre fundo nivelador branco (LITERATURA).

Em concordância com essas informações, compreende-se então que o SINAPI apresenta o critério de medição para 93% dos serviços levantados considerando os 86 serviços quantificados de uma forma geral. Para melhor entendimento o resultado final, pode ser verificado no Gráfico 2 abaixo.

Gráfico 2 - Critérios de medição adotados.

Fonte: Autoria própria.

Utilizar os critérios de medição estabelecido pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), proporcionou maior entendimento a respeito do funcionamento do sistema, desde a fase de coleta de dados até as suas composições aferidas. Verificando assim que o banco de dados oferecido pelo sistema é de boa confiabilidade, bastando somente ao profissional da área de orçamento, identificar os serviços necessários para execução da obra e por meio dos projetos e especificações técnicas, quantificá-los e associá-los ao SINAPI de maneira que atenda as particularidades e característica da obra analisada.

A realização desse trabalho, partindo do estudo teórico e posterior elaboração do plano de serviço e levantamento quantitativo com a memória de cálculo, contendo os critérios de medição adotados, mostrou a relevância que se têm a etapa de levantamento de quantitativos de serviço, no processo de orçamentação. Uma vez que a adoção de critérios bem definidos e padronizados por parte de quem realiza o levantamento, facilita por exemplo a composição de custos unitários, além de maior precisão na aquisição de materiais durante a execução da obra, prazo de execução e pagamento dos serviços. Outro fato importante a considerar, é que deve existir coerência entre o critério de medição adotado, com a unidade de medição e as formas de pagamento praticadas no setor da construção civil. Essas afirmativas, só

reafirma a ideia de (MATTOS, 2006, p. 44), quando ele diz: “O início de orçamentação de uma obra requer o conhecimento dos diversos serviços que a compõem. Não basta saber quais os serviços, é preciso saber também o quanto de cada um deve ser feito”.

Esse trabalho foi de grande importância para minha formação acadêmica e profissional, pois me proporcionou um maior entendimento e aperfeiçoamento na área estudada. Conhecendo mais a fundo as etapas do processo de orçamentação, além de compreender melhor o funcionamento do sistema referencial utilizado, que foi o SINAPI.

Sugere-se para trabalhos futuros a realização de levantamentos quantitativos, fazendo uso de critérios de fontes diferentes e a partir desses quantitativos compor o preço unitário de cada serviço, verificando a discrepância do valor total por etapas da obra e o valor total do empreendimento, para cada levantamento realizado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12721/2006 - **Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2006.

BAETA, A. P. **Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas**. 1ª. ed. [S.l.]: PINI, 2012.

BRASIL Engenharia. Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com/portal/>>. Acesso em: 25 abril 2017.

BRASIL, CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI**: metodologias e conceitos. 1ª. ed. Brasília: [s.n.], 2015. Disponível em: <www.caixa.gov.br/sinapi>. Acesso em: 15 Março 2016.

BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas**. Brasília: [s.n.], 2014. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/cidadao/cidadao.htm>>. Acesso em: 8 Março 2016.

C&C - Casa e Construção. Disponível em: <<http://www.cec.com.br/>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

BRASIL. **Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília de junho de 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 23 abril 2016.

CONSTRUÇÃO Civil - Blog do Engenheiro. Disponível em: <<http://construcaociviltips.blogspot.com.br/2012/04/concretagem-nos-pilares.html>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

COSPEN - Construções e Projetos de Engenharia LTDA. Disponível em: <<http://www.conspen.com.br/obrasandamento.asp>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos**: Estimativa de Custo de Obras e Serviços de Engenharia. 2ª. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 1950.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos**: metodologia de orçamentação para obras civis. 9ª. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2011.

GLOBAL WOOD, C. E. M. Disponível em: <<http://globalwood.com.br/como-calcular-o-fechamento-do-canteiro/>>. Acesso em: 09 Março 2017.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4ª. ed. São Paulo: Pini, 2004.

IPUMIRIM - Portas e Molduras. Disponível em: <<http://www.ipumirim.com.br/pt/catalogos/>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

LOCAÇÃO DE OBRA, S. A. T. D. E. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/joaormartins752/apostila-de-locao-de-obra>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

MARCHIORI, F. F. **Desenvolvimento de um método para elaboração de redes de composição de custos para orçamentação de obras de edificações**. São Paulo: [s.n.], 2009.

MATTOS, A. D. **COMO PREPARAR ORÇAMENTOS DE OBRAS**. São Paulo: PINI , 2006.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Pini, 2006.

MRH - Eletrotécnica. Disponível em: <<http://mrheletrotecnica.com.br/produto>>. Acesso em: 26 Abril 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS - **IBRAOP, Orientação Técnica nº 4/2012 - OT - IBR 004/2012, PRECISÃO DE ORÇAMENTOS DE OBRAS PÚBLICAS, 2012**. Disponível em:< <http://www.ibraop.org.br/orientacoestecnicas/>>. Acesso em: 11 abril 2016.

POLITINTAS. Disponível em: <<http://politintas.com.br/>>. Acesso em: 26 Abril 2017.
PROPLAN - Pró Reitoria de Planejamento, Orçamento e Desenvolvimento Institucional. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/planejamento/predio-f-unidade-educacional>>. Acesso em: 21 abr. 2017.

REIS, P. Massa niveladora X chapisco e reboco. **CONSTRUÇÃO MERCADO - NEGÓCIOS DE INCORPORAÇÃO E CONSTRUÇÃO**, n. 122, Setembro 2011.

SEAP, S. D. E. D. A. E. D. P. Manual de Obras Públicas - Edificações - Projeto. Disponível em: <https://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual_projeto.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2017.

STECK. Disponível em: <<http://www.steck.com.br/>>. Acesso em: 26 Abril 2017.
TUBO&TELHA. Disponível em: <<https://www.tuboetelha.com.br/>>. Acesso em: 26 Abril 2017.

WEBER Saint-Gobain. Disponível em: <<https://www.weber.com.br/reparos-reforcos-e-protecao-de-concreto/produtos/grautes-adesivos-e-complementos/webertec-chapisco-rolado-quartzolit.html>>. Acesso em: 24 abr. 2017.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 14. ed. São Paulo: PINI, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Plano de Serviço

PLANO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS				
ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
01.00.000 - SERVIÇOS PRELIMINARES		01.00.001 - LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL).	M ²	Área real do terreno.
		01.00.002 - LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS, PONTALEADAS A CADA 1,50 M, SEM REAPROVEITAMENTO.	M ²	Área de projeção da edificação, acrescida de um afastamento ≤ 1,5m.
		01.00.003 -TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, E= 6MM, COM PINTURA A CAL E REAPROVEITAMENTO DE 2X.	M ²	Perímetro do terreno a ser isolado, considerando a altura mínima da chapa de madeira.
		01.00.004 - EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016	M ²	Utilizar área construída.
02.00.000 - INFRAESTRURURA		02.00.001 - ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40 CM DE DIÂMETRO, ATÉ 9 M DE COMPRIMENTO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_02/2015	M	Utilizar o metro de estaca escavada.
		02.00.002 - EXCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	M ³	Volume real, medido no corte.
		02.00.003 - CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M ³	Utilizar o volume necessário para execução de um determinado serviço.

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
02.00.000 - INFRAESTRURURA		02.00.004 - FÔRMA TÁBUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO, COM REAPROVEITAMENTO 2X.	M ²	Utilizar área da superfície da forma em contato com o concreto.
02.00.000 - INFRAESTRURURA		02.00.005 - ARMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto, utilizadas na montagem da armadura.
		02.00.006 - ARMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto, utilizadas na montagem da armadura.
		02.00.007 - ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2016	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.
		02.00.008 - CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M ³	Utilizar o volume necessário para execução do serviço.
		02.00.009 - LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES.	M ³	Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para a concretagem da estrutura a ser executada.

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
02.00.000 - INFRAESTRUTURA		02.00.010 - IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.	M ²	Utilizar a área real a ser impermeabilizada.
		02.00.011 - REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M ³	Volume medido no corte.
03.00.000 - SUPERESTRUTURA	03.01.000 - PILAR	03.01.001 - MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² , PÉ DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_12/2015	M ²	Utilizar área da superfície da forma de pilar em contato com o concreto.
		03.01.002 - ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.
		03.01.003 - ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.
		03.01.004 - CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	M ³	Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem dos pilares da parte do edifício a ser executada.
	03.02.000 - VIGA	03.02.001 - MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_12/2015	M ²	Utilizar a área da superfície da fôrma de viga em contato com o concreto.

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
03.00.000 - SUPERESTRUTURA	03.02.000 - VIGA	03.02.002 - ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.
		03.02.003 - ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.
		03.02.004 - ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.
		03.02.005 - ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	Utilizar a quantidade/peso de barras com diâmetro especificado no projeto.
		03.02.006 - CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM O USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MENOR OU IGUAL A 20 M ² - LAÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	M ³	Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem das vigas e lajes da parte do edifício a ser executada.
	03.03.000 - LAJES	03.03.001 - LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL COM VÃOS MAIORES QUE 3,0 M, BIAPOIADA, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA TRELIÇADA, ALTURA TOTAL DA LAJE - LT (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_09/2016	M ²	Utilizar a área de laje descrita no projeto.

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
04.00.000 - COBERTURA		04.00.001 - TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS COM MAIS QUE 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_12/2015	M ²	Utilizar a área de projeção do telhado.
		04.00.002 - TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MAIOR QUE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_06/2016	M ²	Utilizar a área de projeção do telhado.
		04.00.003 - IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMÍNIO GOFRADO (DE ESPESSURA 0,8MM), INCLUSA APLICAÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA, E=3 MM.	M ²	Considerar a área real a impermeabilizada.
05.00.000 - PAREDES		05.00.001 - ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M ² SEM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada.
		05.00.002 - ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M ² SEM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada.
		05.00.004 - VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	Utilizar a extensão, em metros, de vergas (incluindo o transpasse) para janelas com até 1,50 de vão.

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
05.00.000 - PAREDES		05.00.005 - VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	Utilizar a extensão, em metros, de vergas (incluindo o transpasse) para janelas com mais de 1,50 de vão.
		05.00.006 - VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	Utilizar a extensão, em metros, de vergas (incluindo o transpasse) para portas com até 1,50 de vão.
		05.00.007 - VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	Utilizar a extensão, em metros, de vergas (incluindo o transpasse) para portas com mais de 1,50 de vão.
		05.00.008 - CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	Utilizar a extensão, em metros, de contravergas (incluindo o transpasse) para janelas com mais de 1,50 de vão.
		05.00.009 - CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS COM MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	Utilizar a extensão, em metros, de contravergas (incluindo o transpasse) para janelas com mais de 1,50 de vão.
06.00.000 - ESQUADRIAS		06.00.001 - KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI OCA (LEVE OU MÉDIA) PADRÃO MÉDIO 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTAÇÃO. AF_08/2015	UN	Utilizar a quantidade de portas a serem instaladas com as dimensões especificadas no projeto.

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
06.00.000 - ESQUADRIAS		06.00.002 - KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI OCA (LEVE OU MÉDIA) PADRÃO MÉDIO 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTAÇÃO. AF_08/2015	UN	Utilizar a quantidade de portas a serem instaladas com as dimensões especificadas no projeto.
		06.00.003 - PORTA DE VIDRO TEMPERADO 6 MM.	UN	Área da peça a ser instalada e a quantidade de jogo de ferragens.
		06.00.004 - JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 2 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	Utilizar área total de esquadrias, em metros quadrados.
		06.00.005 -JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 4 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	Utilizar área total de esquadrias, em metros quadrados.
		06.00.006 - JANELA DE AÇO BASCULANTE, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), SEM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	Utilizar área total de esquadrias, em metros quadrados.
07.00.000 - REVESTIMENTOS	07.01.000 - TETO	07.01.001 - CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA 1:4 E EMULSÃO POLIMÉTRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de aplicação do chapisco no teto.
		07.01.002 - 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 TALISCAS. AF_03/2015	M ²	Utilizar a área de revestimento em teto.

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
07.00.000 - REVESTIMENTOS	07.02.000 - PISO	07.02.001 - LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM, PREPARO MECÂNICO, INCLUSOS LANÇAMENTO E ADENSAMENTO. AF_07_2016	M ²	Utilizar a área necessária para execução de determinado serviço.
		07.02.002 - REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5M ² . AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.
		07.02.003 - REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENRTE 5 E 10M ² . AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.
		07.02.004 - REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10M ² . AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.
		07.02.005 - RODAPÉ CERÂMICO DE 7 CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	M	Utilizar o perímetro do ambiente que receberá rodapé cerâmico. Todos os vãos devem ser descontados (portas, etc.).

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
07.00.000 - REVESTIMENTOS	07.02.000 - PISO	07.02.006 - SOLEIRA DE MARMORE BRANCO, LARGURA DE 15CM, ESPESSURA 3CM, ASSENTADA SOBRE ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA).	M	Comprimento linear da soleira a ser instalada.
	07.03.000 - PAREDES	07.03.001 - CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM 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	M ²	Utilizar a área total de alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada onde será executado o chapisco.
		07.03.002 - 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	M ²	Utilizar a área total da alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada onde será executado o chapisco. Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.).
		07.03.003 - EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de revestimento efetivamente executada, excetuadas as áreas de requadro. Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.).
		07.03.004 - EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de revestimento efetivamente executada.

Continuação

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
08.00.000 - INSTALAÇÕES	08.01.000 - HIDRÁULICA	08.01.001 - PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	UN	Utilizar a quantidade de pontos de consumo efetivamente instaladas em ramal de água fria.
		08.01.002 - HIDRÔMETRO DN 25 (3/4), 5,0 M ³ /H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016	UN	Utilizar as quantidades de hidrômetros com DN 25 (¾") presentes em projeto.
		08.01.003 - CAIXA D'ÁGUA DE POLIETILENO, 1000L COM ACESSÓRIOS	UN	Utilizar as quantidades de caixas d'água presentes em projeto.
	08.02.000 - SANITÁRIA	08.02.001 - CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO.	UN	Considerar quantidade de peça efetivamente instalada.
		08.02.002 - CAIXA SIFONADA, PDV, DN 100X100X50MM, JUSTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	UN	Utilizar a quantidade de peças efetivamente instaladas em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário.
		08.02.003 - CAIXA DE GORDURA SIMPLES EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 40MM COM TAMPA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	Considerar quantidade de peça efetivamente instalada.
		08.02.004 - TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	Utilizar os comprimentos de tubo efetivamente instalados em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário.

Continuação

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
08.00.000 - INSTALAÇÕES	08.02.000 - SANITÁRIA	08.02.005 - TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	Utilizar os comprimentos de tubo efetivamente instalados em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário.
		08.02.006 - TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	Utilizar os comprimentos de tubo efetivamente instalados em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário.
		08.02.007 - LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DA CASA ATÉ A CAIXA, COMPOSTO POR 10,0M TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM E CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	Considerar o número de ligações efetivamente realizadas.
	08.03.000 - ELÉTRICA	08.03.001 - CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	Utilizar a quantidade de caixas altas retangulares em PVC de 4" x 2" efetivamente instalada em alvenaria de vedação, alvenaria estrutural, Drywall e parede de concreto.
		08.03.002 - CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	Utilizar a quantidade de caixas médias retangulares em PVC de 4" x 2" efetivamente instalada em alvenaria de vedação, alvenaria estrutural, Drywall e parede de concreto.

Continuação

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
08.00.000 - INSTALAÇÕES	08.03.000 - ELÉTRICA	08.03.003 - CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	Utilizar a quantidade de caixas baixas retangulares em PVC de 4" x 2" efetivamente instalada em alvenaria de vedação, alvenaria estrutural, Drywall e parede de concreto.
		08.03.004 - CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	Utilizar a quantidade de caixas octogonais em PVC de 3" x 3" efetivamente instalada em lajes.
		08.03.005 - CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	Utilizar os comprimentos de cabos de cobre, com seção de 2,5 mm ² efetivamente passados pelos eletrodutos instalados entre o (s) quadro (s) de distribuição e os circuitos terminais.
		08.03.006 - CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	Utilizar os comprimentos de cabos de cobre, com seção de 6 mm ² efetivamente passados pelos eletrodutos instalados entre o (s) quadro (s) de distribuição e os circuitos terminais.

Continuação

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
08.00.000 - INSTALAÇÕES	08.03.000 - ELÉTRICA	08.03.007 - CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	Utilizar os comprimentos de cabos de cobre, com seção de 10 mm ² efetivamente passados pelos eletrodutos instalados entre o(s) quadro(s) de distribuição e os circuitos terminais.
		08.03.008 - INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	Utilizar a quantidade de interruptores paralelos, 10A/250V, efetivamente instalada.
		08.03.009 - INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	Utilizar a quantidade de interruptores simples, 10A/250V, efetivamente instalada.
		08.03.010 - INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	Utilizar a quantidade de interruptores simples, 10A/250V, efetivamente instalada.
		08.03.011 - INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	Utilizar a quantidade de interruptores simples, 10A/250V, efetivamente instalada.
		08.03.012 - LÂMPADA FLOURESCENTE 40W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	Considerar a quantidade efetiva de lâmpada instalada.

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
08.00.000 - INSTALAÇÕES	08.03.000 - ELÉTRICA	08.03.013 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METÁLICA, PARA 18 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARE, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	Utilizar a quantidade de quadros de distribuição de luz com até 12 disjuntores presentes no projeto de instalações elétricas.
		08.03.014 - QUADRO DE MEDIÇÃO GERAL DE ENERGIA COM 1 MEDIDOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	Utilizar a quantidade de quadros de medição individual com 1 medidor presentes no projeto de instalações elétricas.
09.00.000 - PINTURA	09.01.000 - ESQUADRIAS	09.01.001 - PINTURA ESMALTE ACETINADO PARA MADEIRA, DUAS DEMÃOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO.	M ²	Considerar a área obtida pelo vão-luz e multiplicar pelo fator 3 (porta com batente).
	09.02.000 - TETO	09.02.001 - APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de teto efetivamente executada.
		09.02.002 - APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATÉX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de teto efetivamente executado.
09.03.000 - PAREDES	09.03.001 - APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de parede efetivamente executada, executadas as áreas de requadro. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).	

ETAPA	ATIVIDADE	SERVIÇO	UNID	CRITÉRIO
09.00.000 - PINTURA	09.03.000 - PAREDES	09.03.002 - APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de parede efetivamente executada, executadas as áreas de requadro. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).
		09.03.003 - APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATÉX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	Utilizar a área de parede efetivamente executada, executadas as áreas de requadro. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).
10.00.000 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES		10.00.001 - LIMPEZA FINAL DA OBRA	M ²	Adotar a área construída da edificação (m ²).

- Nota: O plano de serviço foi elaborado com base nos projetos da obra estudada.

Fonte: A autoria própria.

APÊNDICE B – MEMÓRIA DE CÁLCULO

MEMÓRIA DE CÁLCULO				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID	QUANT
01.00.000		SERVIÇOS PRELIMINARES		
01.00.001	73948/16	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL).	M ²	562,50
		A = C X L A = (15,00X37,50)		562,50
01.00.002	73991/1	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS, PONTALEADAS A CADA 1,50 M, SEM REAPROVEITAMENTO.	M ²	203,91
		A = Área de proj. da edificação + Área referente ao afastamento de 1,5m A = (139,65+64,41)		203,91
01.00.003	74220/1	TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, E= 6MM, COM PINTURA A CAL E REAPROVEITAMENTO DE 2X	M ²	231,00
		A = Perímetro isolado x Altura da chapa A = (15,00+37,50+15,00+37,50) x (2,20)		231,00
01.00.004	93584	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016	M ²	20,00
		A = C x L A = (5,00x4,00)		20,00

Continuação

02.00.000		INFRAESTRUTURA		
02.00.001	90883	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40 CM DE DIÂMETRO, ATÉ 9 M DE COMPRIMENTO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_02/2015	M	36,25
Q = quantidade de estacas x profundidade Q = (25x1,45)				36,25
02.00.002	93358	EXCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	M ³	7,88
V = (comprimento linear executado de viga baldrame x altura x largura) V = (98,54x0,25x0,32)				7,88
02.00.003	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M ³	0,59
V = (comprimento x altura x largura) V = (98,54x0,12x0,05)				0,59
02.00.004	5970	FÔRMA TÁBUA PARA CONCRETO EM FUNDAÇÃO, COM REAPROVEITAMENTO 2X.	M ²	49,27
A = (comprimento x altura) x 2 faces A = (98,54x0,25) x2				49,27
02.00.005	92915	ARMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	28,71
Q = quantidade verificada em projeto Q = 28,71				28,71

02.00.000		INFRAESTRUTURA		
02.00.006	92919	ARMAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	135,36
Q = quantidade verificada em projeto Q = 135,36				135,36
02.00.007	94964	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,3:2,7 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	M ³	2,96
V = (comprimento x largura x altura) V = (98,54x0,12x0,25)				2,96
02.00.008	74157/4	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES.	M ³	2,96
V = (comprimento x largura x altura) V = (98,54x0,12x0,25)				2,96
02.00.009	74106/1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.	M ²	122,19
A = (comprimento x largura) x n ^o de demãos A = ((98,54x0,25x2) +(98,54x0,12)) x2				122,19
02.00.010	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M ³	4,92
V = (volume escavado - volume de concreto) V = (7,88-2,96)				4,92

03.00.000		SUPERESTRURURA		
03.01.000		PILAR		
03.01.001	92408	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² , PÉ DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_12/2015	M ²	73,08
Q = quantidade verificada em projeto Q = 73,08				73,08
03.01.002	92778	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	264,87
Q = quantidade verificada em projeto Q = 264,87				264,87
03.01.003	92775	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	64,44
Q = quantidade verificada em projeto Q = 64,44				64,44
03.01.004	92718	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M ² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	M ³	3,28
Q = quantidade verificada em projeto Q = 3,28				3,28

03.02.000		VIGA		
03.02.001	92446	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 1 UTILIZAÇÃO. AF_12/2015	M ²	76,05
Q = quantidade verificada em projeto Q = 76,05				76,05
03.02.002	92775	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	53,28
Q = quantidade verificada em projeto Q = 53,28				53,28
03.02.003	92776	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	2,07
Q = quantidade verificada em projeto Q = 2,07				2,07
03.02.004	92777	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	106,56
Q = quantidade verificada em projeto Q = 106,56				106,56
03.02.005	92778	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	114,57
Q = quantidade verificada em projeto Q = 114,57				114,57

03.02.000		VIGA		
03.02.006	92723	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES PREMOLDADAS COM O USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MENOR OU IGUAL A 20 M ² - LAÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	M ³	3,79
Q = quantidade verificada em projeto Q = 3,79				3,79
03.03.000		LAJES		
03.03.001	xxxxxx	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL COM VÃOS MAIORES QUE 3,0 M, BIAPOIADA, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA TRELÇADA, ALTURA TOTAL DA LAJE - LT (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_09/2016	M ²	92,36
A = área de laje executada L1 = 19,300 L2 = 11,840 L3 = 11,302 L4 = 18,483 L5 = 9,437 L6 = 2,854 L7 = 19,144				92,36
04.00.000		COBERTURA		
04.00.001	92540	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS COM MAIS QUE 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_12/2015	M ²	161,62
A = área de projeção do telhado A = 161,617				161,62
04.00.002	94192	TELHAMENTO COM TELHA DE CONCRETO DE ENCAIXE, COM MAIS DE 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M ²	161,62
A = área de projeção do telhado A = 161,617				161,62

04.00.000		COBERTURA		
04.00.003	73753/1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMÍNIO GOFRADO (DE ESPESSURA 0,8MM), INCLUSA APLICAÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA, E=3 MM.	M ²	102,08
A = área a ser impermeabilizada A = 88,86				102,08
05.00.000		PAREDES		
05.00.001	87499	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M ² SEM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²	4,51
A = área líquida das paredes A = PAREDE 2				4,51
05.00.002	87507	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M ² SEM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²	75,67
A = área líquida das paredes A = PAREDE 5 + PAREDE 10 + PAREDE 17 A = 11,914+18,193+46,563				75,67
05.00.003	87523	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M ² COM VÃOS E ARMAGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014	M ²	177,29
A = área líquida das paredes A = PAREDE 1 + PAREDE 3 + PAREDE 4 + PAREDE 6 + PAREDE 7 + PAREDE 8 + PAREDE 9 + PAREDE 11 + PAREDE 12 + PAREDE 13 + PAREDE 14 + PAREDE 15 + PAREDE 16 A= 16,908+10,930+13,497+7,175+10,930+7,070+13,517+10,863+9,897+14,833+23,625+13,941+24,108				177,29

Continuação

05.00.000		PAREDES		
05.00.004	93182	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	8,00
		L = soma dos vãos lineares das janelas L = (1,20+1,30+1,20+1,50+1,30+1,50)		8,00
05.00.005	93183	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	5,00
		L = soma dos vãos lineares das janelas L = (2,50+2,50)		5,00
05.00.006	93184	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	8,60
		L = soma dos vãos lineares das portas L = (6x0,80+1,40+2x0,70+1,00)		8,60
05.00.007	93185	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM MAIS DE 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	2,00
		L = soma dos vãos lineares das portas L = 2,00		2,00
05.00.008	93194	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	8,00
		L = soma linear dos vãos L = (1,20+1,30+1,20+1,50+1,30+1,50)		8,00
05.00.009	93195	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS COM MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	5,00
		L = soma linear dos vãos L = (2,50+2,50)		5,00

06.00.000		ESQUADRIAS		
06.00.001	90842	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI OCA (LEVE OU MÉDIA) PADRÃO MÉDIO 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	UN	2
Q = Quantidade instalada em projeto				
Q = 2 portas		2		
06.00.002	90843	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI OCA (LEVE OU MÉDIA) PADRÃO MÉDIO 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	UN	6
Q = Quantidade instalada em projeto				
Q = 6 portas		6		
06.00.003	84885 + 72118	PORTA DE VIDRO TEMPERADO 6MM	M ²	6,3
A = comprimento x altura				
A = (2,00x2,10) +(1,00x2,10)		6,3		
06.00.004	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 2 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	7,65
A = comprimento x altura				
J2 = (1,30x1,50) x2		3,9		
J4 = (1,50x1,50)		2,25		
J5 = (1,50x1,00)		1,5		

06.00.000		ESQUADRIAS		
06.00.005	94573	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 4 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	2,5
A = comprimento x altura J1 = (2,50X1,00)				2,5
06.00.006	94564 + 72118	JANELA DE AÇO BASCULANTE, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), SEM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016	M ²	0,96
A = comprimento x altura J3 = (1,20X0,40) x2				0,96
07.00.000		REVESTIMENTOS		
07.01.000		TETO		
07.01.001	87882	CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA 1:4 E EMULSÃO POLIMÉTRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	M ²	92,36
A = área do serviço a ser executado A = 92,36				92,36
07.01.002	90408	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 TALISCAS. AF_03/2015	M ²	92,36
A = área do serviço a ser executado A = 92,36				92,36

07.02.000		PISO		
07.02.001	95241	LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM, PREPARO MECÂNICO, INCLUSOS LANÇAMENTO E ADENSAMENTO. AF_07_2016	M ²	125,88
		<p>A = área de piso de cada ambiente</p> <p>Hall de entrada/Garagem = 27,50</p> <p>Estar = 21,96</p> <p>Hall Íntimo = 3,24</p> <p>Quarto 1 = 11,10</p> <p>Quarto 2 = 9,25</p> <p>WC = 3,78</p> <p>Suíte = 15,53</p> <p>WC - S = 3,78</p> <p>Cozinha = 18,21</p> <p>Área de serviço = 3,57</p> <p>Varanda = 7,96</p>		125,88
07.02.002	87246	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5M ² . AF_06/2014	M ²	14,37
		<p>A = área de piso de cada ambiente</p> <p>Hall Íntimo = 3,24</p> <p>WC = 3,78</p> <p>WC - S = 3,78</p> <p>Área de serviço = 3,57</p>		14,37

Continuação

07.02.000		PISO		
07.02.003	87247	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENRTE 5 E 10M ² . AF_06/2014	M ²	17,21
A = área de piso de cada ambiente Quarto 2 = 9,25 Varanda = 7,96				17,21
07.02.004	87248	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACA TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10M ² . AF_06/2014	M ²	94,30
A = área de piso de cada ambiente Hall de entrada/Garagem = 27,50 Estar = 21,96 Quarto 1 = 11,10 Suíte = 15,53 Cozinha = 18,21				94,30
07.02.005	88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7 CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	M	122,18
L = Perímetro de cada ambiente (descontando os vãos) L = (16,96+7,36+12,46+11,46+3,19+17,18+7,36+21,79+7,36+5,51+11,61)				122,18
07.02.006	84161	SOLEIRA DE MARMORE BRANCO, LARGURA DE 15CM, ESPESSURA 3CM, ASSENTADA SOBRE ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA).	M	9,2
L = comprimento das soleiras a ser instalada L = (6x0,80+2,00+1,00+2x0,70)				9,2

07.03.000		PAREDES E PAINÉIS		
07.03.001	87894	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM 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	M ²	160,36
A = área líquida das paredes A = (11,914+18,193+45,563+4,508) x2				160,36
07.03.002	87905	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	M ²	354,59
A = área líquida das paredes A = (16,908+10,930+13,497+7,175+10,930+7,070+13,517+10,863+9,897+14,833+23,625+13,941+24,108) x2				354,59
07.03.003	87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M ²	354,59
A = área líquida das paredes A = (16,908+10,930+13,497+7,175+10,930+7,070+13,517+10,863+9,897+14,833+23,625+13,941+24,108) x2				354,59
07.03.004	87792	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	M ²	160,36
A = área líquida das paredes A = (11,914+18,193+45,563+4,508) x2				160,36

08.00.000		INSTALAÇÕES		
08.01.000		HIDRÁULICAS		
08.01.001	89957	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	UN	15
Q = quantidade de pontos de consumo Q = 15 pontos				15
08.01.002	95675	HIDRÔMETRO DN 25 (3/4), 5,0 M ³ /H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016	UN	1
Q = quantidade instalada no projeto Q = 1 hidrômetro				1
08.01.003	88503	CAIXA D'ÁGUA DE POLIETILENO, 1000L COM ACESSÓRIOS.	UN	1
Q = quantidade instalada no projeto Q = 1 caixa d'água				1
08.02.000		SANITÁRIA		
08.02.001	74104/1	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 60X60X60, REVESTIDA INTERNAMENTE COM BARRA LISA (CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:4) E=2,0CM, COM TAMPA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E FUNDO DE CONCRETO 15MPA TIPO C - ESCAVAÇÃO E CONFECÇÃO.	UN	3
Q = quantidade instalada no projeto Q = 3 caixas				3
08.02.002	89707	CAIXA SIFONADA, PDV, DN 100X100X50MM, JUSTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	UN	2
Q = quantidade instalada no projeto Q = 2 caixas				2

08.02.000		SANITÁRIA		
08.02.003	74051/2	CAIXA DE GORDURA SIMPLES EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 40MM COM TAMPA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1
Q = quantidade instalada no projeto Q = 1 caixa				
08.02.004	89712	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	3,25
L = comprimento de tubo instalado L = 3,25				
08.02.005	89713	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	1,7
L = comprimento de tubo instalado L = 1,70				
08.02.006	89714	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014_P	M	32,62
L = comprimento de tubo instalado L = 32,62				
08.02.007	73658	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO DN 100MM, DA CASA ATÉ A CAIXA, COMPOSTO POR 10,0M TUBO PVC ESGOTO PREDIAL DN 100MM E CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1
Q = número de ligações realizadas no projeto Q = 1 ligação				

Continuação

08.03.000		ELÉTRICA		
08.03.001	91939	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8
Q = quantidade instalada Q = 8				8
08.03.002	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	16
Q = quantidade instalada Q = 16				16
08.03.003	91941	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	26
Q = quantidade instalada Q = 26				26
08.03.004	91937	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	16
Q = quantidade instalada Q = 16				16
08.03.005	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	843,7
L = comprimento de cabo instalado L = 843,70				843,70

08.03.000		ELÉTRICA		
08.03.006	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	48,70
L = comprimento de cabo instalado L = 48,70				48,70
08.03.007	91933	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM ² , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	84,50
L = comprimento de cabo instalado L = 84,50				84,50
08.03.008	91955	INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00
Q = quantidade instalada Q = 2,00				2,00
08.03.009	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	5,00
Q = quantidade instalada Q = 5,00				5,00
08.03.010	91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00
Q = quantidade instalada Q = 2,00				2,00

Continuação

08.03.000	ELÉTRICA			
08.03.011	91967	INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00
Q = quantidade instalada Q = 1,00				1,00
08.03.012	83469	LÂMPADA FLOURESCENTE 40W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	16,00
Q = quantidade instalada Q = 16,00				16,00
08.03.013	xxxxx	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EM PVC PARA 12 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00
Q = quantidade instalada Q = 1 quadro para todos os disjuntores				1,00
08.03.014	xxxxx	QUADRO DE MEDIÇÃO GERAL DE ENERGIA COM 1 MEDIDOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00
Q = quantidade instalada Q = 1 quadro de medição				1,00
09.00.000	PINTURA			
09.01.000	ESQUADRIAS			
09.01.001	75065/2	PINTURA ESMALTE ACETINADO PARA MADEIRA, DUAS DEMÃOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO.	M ²	39,06
A = considerar o vão luz x 3 (porta com batente) A = ((6x0,80x2,10) + (2x0,70x2,10)) x3				39,06

Continuação

09.02.000		TETO		
09.02.001	88484	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	92,36
A = área do serviço a ser executado A = 92,36				92,36
09.02.002	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATÉX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	184,72
A = área do serviço a ser executado A = 92,36 x2				184,72
09.03.000		PARADES E PAINÉIS		
09.03.001	88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	514,95
A = área do serviço a ser executado A = (354,59+160,36) x1				514,95
09.03.002	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PARADES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M ²	514,95
A = área do serviço a ser executado A = (354,59+160,36) x1				514,95
09.03.003	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATÉX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M ²	1029,9
A = área do serviço a ser executado A = (354,59+160,36) x2				1029,9

Final

10.00.000	SERVIÇOS COMPLEMENTARES			
10.00.001	9537	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M ²	139,65
A = área construída				
A = 139,65				139,65