

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ENGENHARIA CIVIL

BRUNA STOCCO DE LARA
CAMILA VANDRESEN PILONETTO

**COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE
ALVENARIA ESTRUTURAL E PAREDES DE CONCRETO
MONOLÍTICAS MOLDADAS *IN LOCO***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2016

BRUNA STOCCO DE LARA
CAMILA VANDRESEN PILONETTO

**COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE
ALVENARIA ESTRUTURAL E PAREDES DE CONCRETO
MONOLÍTICAS MOLDADAS *IN LOCO***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Civil, do Departamento
Acadêmico de Construção Civil da
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Arthur Medeiros

CURITIBA

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE ALVENARIA ESTRUTURAL E PAREDES DE CONCRETO MONOLÍTICAS MOLDADAS IN LOCO

Por

Bruna Stocco de Lara e Camila Vandresen Pilonetto

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, defendido e aprovado em 23 de junho de 2016, pela seguinte banca de avaliação:

Arthur Medeiros, Dr.
Orientador
UTFPR

Vanessa do Rocio Nahhas Scandelari, Dra.
UTFPR

Marcelo Queiroz Varisco, MSc.
UTFPR

RESUMO

LARA, Bruna S.; PILONETTO, Camila V. **Comparação entre os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e paredes de concreto monolíticas moldadas in loco**. 2016. 180 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2016.

Novas tecnologias em sistemas construtivos vêm ganhando espaço no mercado nacional. No ano de 2009, visando suprir o déficit habitacional gerado pelo grande desenvolvimento pouco planejado do Brasil, o governo federal criou o Programa Minha Casa Minha Vida, que acarretou em uma série de mudanças no modo de se realizar construções populares no país. Após a criação do programa surgiu a necessidade de se ter maior controle sobre as novas obras, dando mais força assim ao PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat) que por sua vez levou as construtoras a buscarem sistemas não convencionais de construção. O presente trabalho versa especialmente sobre dois destes sistemas, a alvenaria estrutural e as paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*, comparando-os quanto a custo e prazo. A necessidade desta análise baseia-se na dificuldade enfrentada atualmente pelas construtoras nacionais em obter resultados financeiros interessantes em um mercado pouco aquecido e com margens de lucro pequenas. Sendo assim, um sistema construtivo que apresente menores desperdícios e prazos de execução, é de extremo interesse. A fim de auxiliar na seleção do sistema construtivo mais vantajoso são apresentados dados comparativos, incluindo orçamentos de um bloco de apartamentos habitacionais modelo para cada sistema e seus cronogramas, além de análises complementares de variação de custos indiretos. A compilação destes dados chega a uma planilha de parametrização, que permite a escolha do melhor sistema construtivo para um determinado número de blocos de apartamentos habitacionais, permitindo concluir-se que o sistema construtivo de alvenaria estrutural é mais vantajoso para a execução de até 3 blocos de apartamentos e para quantidades superiores, dentro da simulação realizada seria mais interessante selecionar o sistema construtivo de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*.

Palavras-chave: Alvenaria estrutural. Paredes de concreto. Custo. Prazo.

ABSTRACT

LARA, Bruna S.; PILONETTO, Camila V. **Comparison between building systems structural masonry and walls of monolithic concrete molded on site.** 2016. 180 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2016.

New technologies in building systems are becoming more popular in the national market. In 2009, in order to meet the housing deficit generated by the unplanned development in Brazil, the federal government created the program Minha Casa Minha Vida, which resulted in a serie of changes in the way of how popular buildings in the country way are made. After setting up the program arose the need to have greater control over the new works, thus giving upgrade to PBQP-H (Brazilian Program of Habitat Quality and Productivity) which in turn led builders to seek unconventional building systems. This study deals with just two of these systems, structural masonry and walls of monolithic concrete molded on site, comparing them as the cost and time. The need for this analysis is based on the difficulties currently faced by national construction companies to obtain interesting financial results in a little hot market and with small profit margins, thus a constructive system presenting waste and term lower performance, is of extreme interest. In order to assist in the most advantageous construction system selection will be presented comparative data, including a budget of a model block for each system and their schedules as well as further analysis of variance overhead, reaching a parameter spreadsheet that allows to choose the better construction system for a given number of blocks of apartments. The compilation of these data arrives at a parameterization sheet, which allows choosing the best construction system for a given number of blocks of apartments. These allow to conclude that the construction system of structural masonry is more advantageous to perform up to 3 blocks of apartments and amounts above, within the simulation would be more interesting to select the structural system of concrete monolithic walls molded on site.

Keywords: Structural masonry. Concrete walls. Cost. Time.

AGRADECIMENTO

Gostaríamos de agradecer primeiramente a todos que tornaram este estudo possível, nossa Universidade UTFPR por nos incentivar a desenvolver este trabalho, a todos os professores envolvidos que colaboraram com o processo e a Empresa em que estagiamos, a qual nos deu a motivação para este estudo e também dados para a pesquisa.

Agradecemos ainda a todas as outras pessoas envolvidas, nossas famílias e namorados pelo apoio e compreensão pelos momentos de ausência e também aos nossos colegas, especialmente à Giovana Hackenberg a qual forneceu materiais de consulta essenciais para o êxito da nossa pesquisa.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Amarração direta..... | 18 |
| Figura 2 - Castelo de blocos..... | 19 |
| Figura 3 - Escantilhão | 19 |
| Figura 4 - Tipos de blocos de concreto | 21 |
| Figura 5 - Prédio de 20 andares de paredes de concreto em Barueri..... | 27 |
| Figura 6 - Espaçadores | 28 |
| Figura 7 - Tubulações fixadas às armaduras | 28 |
| Figura 8 - Montagem dos painéis internos primeiramente | 29 |
| Figura 9 - Cronograma do processo construtivo de dois prédios | 30 |
| Figura 10 - Tipos de concreto utilizados pelas construtoras | 32 |
| Figura 11 - Formas utilizadas nas paredes de concreto..... | 33 |
| Figura 12 - Comparativo entre os sistemas de formas..... | 33 |
| Figura 13 - Sequência das atividades com relações lógicas para execução | 40 |
| Figura 14 - Configuração do Quadro Duração-Resumo | 41 |
| Figura 15 - Exemplo de gráfico de Gantt..... | 42 |
| Figura 16 - Exemplo de histograma de recursos..... | 42 |
| Figura 17 - Condomínio residencial em estudo | 44 |
| Figura 18 - Planta tipo do apartamento em estudo | 44 |
| Figura 19 - Cronograma resumido de 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural | 74 |
| Figura 20 - Cronograma resumido de 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas <i>in loco</i> | 75 |
| Figura 21 - Prazo de execução do empreendimento variando com a quantidade de unidades e com o sistema adotado | 76 |
| Figura 22 - Histograma de recursos para construção de 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural..... | 80 |
| Figura 23 - Histograma de recursos para construção de 4 blocos de apartamentos em alvenaria estrutural..... | 80 |
| Figura 24 - Histograma de recursos para construção de 14 blocos de apartamentos em alvenaria estrutural..... | 81 |
| Figura 25 - Histograma de recursos para construção de 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto..... | 81 |
| Figura 26 - Histograma de recursos para construção de 4 blocos de apartamentos em paredes de concreto..... | 82 |
| Figura 27 - Histograma de recursos para construção de 14 blocos de apartamentos em paredes de concreto..... | 82 |
| Figura 28 - Histograma de recursos acumulados variando com a quantidade de blocos de apartamentos e com o sistema adotado | 83 |
| Figura 29 - Histograma de máquinas acumuladas variando com a quantidade de blocos de apartamentos e com o sistema adotado | 85 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Fatores redutores..... | 23 |
| Tabela 2 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural..... | 51 |
| Tabela 3 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas <i>in loco</i> | 58 |
| Tabela 4 – Planilha de parametrização somente com os custos diretos entre o sistema de alvenaria estrutural e o de paredes de concreto monolíticas moldada <i>in loco</i> para construção de 1 bloco de apartamentos..... | 64 |
| Tabela 5 - Planilha de parametrização somente com os custos diretos entre o sistema de alvenaria estrutural e o de paredes de concreto monolíticas moldada <i>in loco</i> para construção de 12 blocos de apartamentos..... | 66 |
| Tabela 6 - Estabelecendo durações para o sistema de alvenaria estrutural..... | 67 |
| Tabela 7 - Estabelecendo durações para o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas <i>in loco</i> | 70 |
| Tabela 8 - Prazo de execução para os blocos de apartamentos em alvenaria estrutural..... | 76 |
| Tabela 9 - Prazo de execução para os blocos de apartamentos em paredes de concreto..... | 76 |
| Tabela 10 - Cronograma de recursos resultantes para a execução de 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto..... | 78 |
| Tabela 11 - Recursos acumulados para execução de blocos de apartamentos em alvenaria estrutural..... | 83 |
| Tabela 12 - Recursos acumulados para execução de blocos de apartamentos em paredes de concreto moldadas <i>in loco</i> | 83 |
| Tabela 13 - Prazo de locação acumulado de máquinas (caminhão munck) na alvenaria estrutural..... | 84 |
| Tabela 14 - Prazo de locação acumulado de máquinas (caminhão munck) nas paredes de concreto..... | 84 |
| Tabela 15 - Planilha de parametrização entre alvenaria estrutural e paredes de concreto para a construção de 1 bloco de apartamentos..... | 86 |
| Tabela 16 - Planilha de parametrização entre alvenaria estrutural e paredes de concreto para a construção de 4 blocos de apartamentos..... | 87 |
| Tabela 17 - Planilha de parametrização entre alvenaria estrutural e paredes de concreto para a construção de 14 blocos de apartamentos..... | 89 |
| Tabela 18 - Custo por metro quadrado de ambos os sistemas construtivos..... | 90 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 12 |
| 1.1.1 Objetivo geral | 12 |
| 1.1.2 Objetivos específicos..... | 12 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA..... | 12 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 15 |
| 2.1 ALVENARIA ESTRUTURAL..... | 15 |
| 2.1.1 Histórico..... | 15 |
| 2.1.2 Processo construtivo | 16 |
| 2.1.3 Materiais..... | 20 |
| 2.1.3.1 Unidades | 20 |
| 2.1.3.2 Argamassa de assentamento..... | 21 |
| 2.1.3.3 <i>Grout</i> | 22 |
| 2.1.3.4 Armadura..... | 22 |
| 2.1.4 Mão de obra | 23 |
| 2.1.5 Custos | 24 |
| 2.1.6 Vantagens e desvantagens | 25 |
| 2.2 PAREDES DE CONCRETO | 26 |
| 2.2.1 Histórico..... | 26 |
| 2.2.2 Processo construtivo | 27 |
| 2.2.3 Materiais | 31 |
| 2.2.3.1 Concreto..... | 31 |
| 2.2.3.2 Forma..... | 32 |
| 2.2.3.3 Armaduras | 34 |
| 2.2.4 Mão de obra | 34 |
| 2.2.5 Custos | 35 |
| 2.2.6 Vantagens e desvantagens | 35 |
| 2.3 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS | 37 |
| 2.3.1 Orçamentação..... | 37 |
| 2.3.2 Custos Unitários | 38 |
| 2.3.2.1 Custos Diretos..... | 39 |
| 2.3.2.2 Custos Indiretos..... | 39 |
| 2.4 COMPOSIÇÃO DE PRAZO..... | 39 |
| 2.4.1 Definição e sequência das atividades..... | 40 |
| 2.4.2 Duração das atividades | 41 |
| 2.4.3 Cronograma..... | 41 |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 43 |
| 3.1 EMPREENDIMENTO AVALIADO..... | 43 |
| 3.2 ANÁLISE DE CUSTOS E PRAZOS..... | 45 |
| 3.2.1 Análise de custos diretos..... | 45 |
| 3.2.1.1 Quantitativos de materiais | 45 |
| 3.2.1.2 Levantamento de custos de materiais | 46 |
| 3.2.1.3 Levantamento de custos de mão de obra..... | 47 |
| 3.2.2 Análise de prazos | 47 |
| 3.2.2.1 Estrutura analítica de projeto - EAP..... | 47 |
| 3.2.2.2 Levantamento de durações | 47 |
| 3.2.2.3 Elaboração do cronograma | 48 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.2.3 | Análise de custos indiretos | 49 |
| 3.2.3.1 | Custos indiretos de mão de obra | 49 |
| 3.2.3.2 | Levantamento de custos de equipamentos | 50 |
| 3.2.4 | Análise comparativa | 50 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 51 |
| 4.1 | COMPOSIÇÃO DE CUSTOS | 51 |
| 4.2 | ANÁLISE DE CUSTOS DIRETOS | 64 |
| 4.3 | COMPOSIÇÃO DOS PRAZOS | 67 |
| 4.3.1 | Formação das equipes | 67 |
| 4.3.1.1 | Cronogramas | 73 |
| 4.4 | ANÁLISE DE PRAZOS | 76 |
| 4.5 | ANÁLISE DE CUSTOS INDIRETOS | 77 |
| 4.5.1 | Histogramas de recursos | 77 |
| 4.6 | ANÁLISES COMPARATIVAS | 85 |
| 4.6.1 | Planilhas de parametrização | 85 |
| 4.6.2 | Custo por metro quadrado | 90 |
| 5 | CONCLUSÕES | 91 |
| 5.1 | SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 92 |
| | REFERÊNCIAS | 93 |
| | APÊNDICES | 99 |

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem sido um país de destaque no cenário econômico mundial, estando entre uma das sete maiores economias do mundo em 2010, com PIB de US\$ 3,675 trilhões. Contudo, países que passam por mudanças progressivas frequentemente não apresentam um desenvolvimento uniforme, o que fica evidente no caso do Brasil ao se observar a condição de vida das classes menos favorecidas (GUIMARÃES, 2011). Um exemplo claro desta lacuna de desenvolvimento é o déficit habitacional do Brasil. Visando solucionar esta questão o governo criou em 2009 o programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), oportunizando famílias de baixa renda a obterem moradia própria através de condições favoráveis de pagamento e taxas de juros de acordo com seus holerites. Para contribuir com o programa, o governo conta com uma parceria com o Poder Público, através do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) e do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), além de entidades sem fins lucrativos e empreendedores da área de construção civil.

Para a construção de obras residenciais são disponibilizadas algumas modalidades de financiamentos: imóveis na planta (financiamento direto a pessoas físicas), alocação de recursos (destinado a empreendedores, pessoas físicas ou jurídicas com capital próprio ou de terceiros), apoio à produção (construtoras com projetos rápidos) ou plano empresa da construção civil (financiamento mais simples para a construção de obras residenciais). Infelizmente, mesmo depois da implantação do programa, o déficit habitacional no Brasil continua a ser um fator alarmante. O número de habitações requisitadas em 2012 passava dos 5,5 milhões, segundo levantamento feito pela Fundação João Pinheiro. Atrelado a estas informações, um levantamento da Fundação Getúlio Vargas (VALOR ECONÔMICO, 2014) estima que, a demanda poderá ser suprida apenas em 2024 partindo de um investimento de R\$ 76 bilhões por ano em habitações populares.

Com o aumento da produção, o governo federal passou a se preocupar com o quesito da qualidade e resolveu relançar e aprimorar o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), que se apresenta como uma ferramenta de “melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015). A obrigatoriedade de certificação no programa para as construtoras que desejam obter financiamentos a partir do Minha Casa

Minha Vida se tornou uma estratégia interessante, já que as construções populares serão beneficiadas com sistemas construtivos mais desenvolvidos que resultarão em benefícios em termos de prazos e custos no resultado final das obras.

Neste contexto sistemas construtivos alternativos ao tradicional, compostos por estrutura de concreto armado e vedação em blocos cerâmicos, têm sido bastante estudados e utilizados. Atualmente a utilização de alvenaria estrutural está entre um destes sistemas, sendo aplicado desde a antiguidade em grandes obras executadas em blocos de rocha empilhados. Caracteriza-se basicamente por construções em que as paredes são a estrutura de sustentação e a resistência depende unicamente dos elementos de alvenaria argamassados. A ausência da necessidade de formas e armaduras para a função estrutural, divisórias e isolamento térmico e acústico, são algumas das vantagens deste sistema construtivo (NETO, 1999).

Com o mesmo intuito da alvenaria estrutural, outro sistema construtivo que vem ganhando espaço na execução de unidades habitacionais são as paredes de concreto moldadas *in loco*. Este sistema consiste na utilização de telas de aço, jogos de formas e o concreto para constituir a parede. Um das principais vantagens deste sistema é o fato de os espaços para as portas, janelas, instalações elétricas e hidráulicas já estarem inclusos na concretagem, o que conseqüentemente, diminui a quantidade de resíduos e o desperdício de materiais, além do aumento da qualidade e agilidade do processo construtivo (CORSINI, 2011).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo geral comparar os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* quanto a custo e prazo.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- Comparar os orçamentos executivos para o mesmo número de blocos de apartamentos de padrão popular para um projeto modelo, realizados pelos dois sistemas construtivos, através de custos diretos (materiais e mão de obra) e indiretos (administração e logística);
- Comparar os prazos de execução para o mesmo número de blocos de apartamentos de padrão popular para um projeto modelo, realizados pelos dois sistemas construtivos, através de cronogramas e histogramas, e;
- Analisar, de acordo com o aumento do número de blocos de apartamentos de um projeto específico, qual dos sistemas construtivos é mais vantajoso para um empreendedor da área de construção civil que faça uso de um financiamento do programa Minha Casa Minha Vida.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os grandes empreendedores do ramo da construção civil, na ocasião em que o mercado estava superaquecido, ousaram em suas metas adquirindo novas áreas e lançando inúmeros projetos. Contudo, com a desaceleração do crescimento do setor, tiveram prejuízos enormes, enquanto empresas menores, com uma relativa aproximação dos bancos públicos financiadores do MCMV, viram no programa um excelente negócio. Como a participação do programa não garante lucros elevados e a concorrência é alta, foi necessário que as empresas estudassem e investissem em

novas tecnologias. O presidente da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2014) José Carlos Rodrigues Martins afirma que, como resultado deste processo, "Hoje, essas empresas não assentam mais tijolo" garantindo assim o ganho de espaço no mercado de novas tecnologias como a alvenaria estrutural e as paredes de concreto.

Novos sistemas construtivos vêm sendo selecionados em função de uma gama de características superiores aos tradicionais como, menor tempo de execução, menor necessidade de reparos, desperdício, baixa quantidade e variedade de materiais, dentre outros. Contudo, na realidade atual da economia, o custo é sempre um fator determinante, especialmente em se tratando de empreendimentos populares nos quais a margem de lucro é mais baixa.

A cobrança quanto ao desempenho e qualidade também vem aumentando por parte dos órgãos regulamentadores e instituições que controlam o programa. Para se executar um empreendimento Minha Casa Minha Vida as construtoras devem ser certificadas pelo PBPQ-H e cumprir com a NBR 15575/2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho, que estabelece padrões mínimos de desempenho acústico, térmico, durabilidade e garantia a vida útil. Além das documentações fornecidas pela própria Caixa Econômica Federal, que mesclam exigências das normas com recomendações que ao longo do tempo foram sendo incorporadas. Tais exigências são apresentadas nas tabelas de especificações mínimas do empreendimento. As especificações tratam desde a parte geral de dimensionamento dos móveis dos cômodos, passando pelos elementos básicos como janelas, portas e revestimentos, subdividindo-se também em aspectos específicos como requisitos mínimos de implantação, cobertura, infraestrutura, desníveis, dentre outros. Por fim, para garantir uma execução de qualidade, as construtoras se comprometem a seguir o código de práticas da CAIXA, documento este que versa sobre os principais sistemas construtivos e recomendações de resistência e execução, além dos demais elementos que estarão presentes no empreendimento. Para suprir todas estas novas exigências, muitos construtores têm estudado e feito uso de sistemas construtivos não tradicionais.

O estudo dos sistemas construtivos de alvenaria estrutural e paredes de concreto moldadas *in loco*, possibilita a análise das características executivas de ambos os sistemas, bem como a comparação quanto a custo e prazo, com a finalidade de chegar à conclusão de qual sistema é mais vantajoso para a realização

de unidades habitacionais de baixo custo, produzidas em larga escala para os empreendedores da área de construção civil.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta primeira parte da revisão bibliográfica foram apresentadas características de ambos os sistemas construtivos estudados como: históricos de uso, materiais e processos construtivos, custos, vantagens e desvantagens. Tais dados darão embasamento teórico para a comparação dos sistemas quanto a prazo e custo. Além destas informações, para ser realizada esta análise comparativa, será necessário o estabelecimento dos custos e prazos relacionados as simulações a serem criadas para cada sistema e a fundamentação teórica desta etapa é apresentada na sequência.

2.1 ALVENARIA ESTRUTURAL

2.1.1 Histórico

Essencial para o desenvolvimento da humanidade devido ao seu conceito simples, a construção em alvenaria nasceu junto da arquitetura, entre 7000 e 9000 a.C, consistindo basicamente na ideia de empilhar pedras. Atualmente tal técnica é denominada alvenaria simples com junta não preenchida, que inclusive ainda é utilizada em locais menos desenvolvidos. A aplicação deste sistema construtivo fazia uso de pedras naturais, eliminando assim a necessidade de fabricação de material. Os elementos eram justapostos sem que se fizesse uso de qualquer elemento cimentício para unificá-los. A fim de preencher os vazios gerados pela não uniformidade dos elementos principais, eram inseridas pedras de menores dimensões (MORAIS, 2006).

O uso do conceito da alvenaria veio evoluindo, estando presente em grandes monumentos como as pirâmides do Egito que ainda usufruem do simples conceito das pedras sobrepostas até obras mais complexas como as catedrais góticas que fizeram uso dos arcos para obterem grandes vãos livres. Chegando até o século XX onde a alvenaria estrutural começou a ser empregada em edifícios (RAMALHO; CORREA, 2003).

Contudo, o surgimento e a popularização do concreto armado, aliado a novos materiais que proporcionaram a construção de edifícios com projetos

diferenciados, acabaram por gerar uma baixa no uso da alvenaria, que permaneceu no mercado com a função básica de fechamento.

Ademais, o desenvolvimento e competitividade do mercado logo geraram a demanda por novas técnicas de construção e a alvenaria ressurgiu atrelada a muitas pesquisas e criação de regulamentações e sistemas de cálculo, consolidando assim este sistema construtivo (CAMACHO, 2006). Desta forma, a tecnologia veio se desenvolvendo atrelada a execução de edifícios em alvenaria estrutural, permitindo assim que hoje seja utilizada inclusive em locais que apresentem abalos sísmicos, fazendo uso da alvenaria armada. Com a aplicação destas novas técnicas a alvenaria estrutural foi amplamente difundida em países desenvolvidos como Inglaterra, Alemanha, Suíça e Estados Unidos (SAMPAIO, 2010).

Em 1996 foi construído o primeiro conjunto de edifícios em alvenaria estrutural do Brasil, o Condomínio Central Parque da Lapa, localizado em São Paulo com prédios de quatro pavimentos (SAMPAIO, 2010). No cenário atual do país o uso da alvenaria estrutural vem crescendo junto à preocupação com custos e desenvolvimento de pesquisas no uso de novos materiais. É dado um destaque para a alvenaria estrutural não armada, por sua economia em termo de materiais. Esta técnica é mais utilizada em empreendimentos de baixo a médio padrão e com no máximo 12 pavimentos (RAMALHO; CORREA, 2003).

2.1.2 Processo construtivo

Um projeto em alvenaria estrutural exige que toda a sua concepção seja formulada observando-se as necessidades do projeto para atender as exigências do sistema. É necessária uma interação grande entre os projetistas, especialmente entre o calculista estrutural e o arquiteto a fim de obter uma estrutura econômica, que tenha a resistência necessária, mas que não prejudique as demais características que o edifício deve ter (KALIL, 2007).

Dentro do projeto estrutural o principal aspecto é a modulação. A modulação parte dos constituintes principais da alvenaria estrutural, os blocos. Estes devem apresentar as dimensões esperadas, com tolerâncias pequenas para que possam ser considerados elementos modulares, melhorando a qualidade da execução da alvenaria (ANTUNES, 2004). As características dos blocos são muito relevantes pelo fato deles serem os elementos que definirão a modulação em si. Este processo

consiste na compatibilização entre as dimensões horizontais e verticais da edificação com as dimensões das unidades. Para isto são utilizadas medidas múltiplas ao módulo, com o objetivo de evitar o uso de blocos especiais e realização de cortes (SAMPAIO, 2010).

Para a modulação devem ser realizadas duas análises em separado, a modulação horizontal e a modulação vertical. Na modulação horizontal é levada em consideração a dimensão real do bloco, tomada como M e a da junta J . Um bloco possui então dimensão real $2M-J$, enquanto meio bloco será $M-J$ (RAMALHO; CORREA, 2003). Desta forma definem-se as dimensões das faces edifício, baseado na quantidade de módulos e juntas. Definido o posicionamento da primeira fiada, as fiadas subsequentes são realizadas com uma diferença de M entre as juntas a fim de evitar o alinhamento das mesmas (ALVES, 2008).

No que se refere à modulação vertical o efeito sobre o projeto arquitetônico é menor. Isto ocorre devido à existência de blocos que permitem a interação entre os sistemas de alvenaria estrutural e das lajes, são os blocos “Jota”, canaleta e compensador. Contudo a determinação do pé direito deve ser realizada levando-se em consideração a altura dos módulos utilizados (MAMEDE, 2001).

Uma questão a ser considerada dentro da modulação é a amarração das paredes. Tal processo possibilita uma tendência de uniformização das tensões, o que é benéfico para o comportamento do edifício. As paredes mais carregadas utilizam as menos carregadas para aliviar suas tensões (RAMALHO; CORREA, 2003). A amarração pode ser realizada de forma direta, na qual ocorre um entrelaçamento das fiadas, dependendo muito da modulação já que está vinculada com a relação entre a espessura do bloco e seu comprimento, como exposto na Figura 1, ou de forma indireta consistindo no uso de barras ou telas metálicas para garantir esta interação (MAMEDE, 2001).

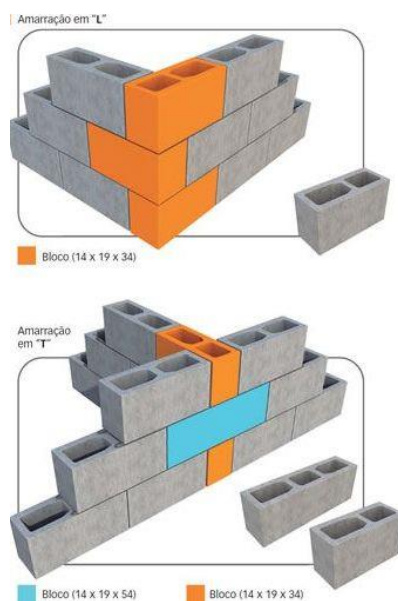


Figura 1 - Amarração direta
Fonte: Beneventi (2014).

De posse de todos estes conceitos pode-se iniciar a execução das paredes propriamente dita. Primeiramente será a locação dos blocos chaves do pavimento, uma vez que são estes elementos que definem os alinhamentos das paredes. Existem diversas técnicas para realizar esta tarefa como locação por coordenadas cartesianas, cotas acumuladas ou coordenadas polares com uso de equipamentos topográficos de precisão. Após este processo, pode-se realizar o assentamento da primeira fiada. Inicialmente os blocos devem ser posicionados em linhas que podem ser traçadas a partir dos blocos chaves, seguindo o projeto de modulação. Este posicionamento inicial tem por objetivo verificar se a modulação está correta. Divergências resultarão em juntas muito espessas que deverão ser reforçadas com concreto *grout*.

Passada esta primeira etapa pode ser realizado a elevação das paredes em si. Inicialmente deve ser definido o prumo, alinhamento e nível da parede a ser construída, para executar tal tarefa faz-se uso de alguns artifícios. Um deles seriam os castelos, conjunto de blocos posicionados em formato escalonado na extremidade de uma parede, elementos estes que servirão de referência para os demais, como indicado na Figura 2. Outra técnica seria o uso de um escantilhão, aparelho que é instalado no encontro de duas paredes e permite a definição do prumo e nível das fiadas. Independente do sistema de definição de referência das paredes, o próximo passo será o posicionamento dos fios de orientação para que seja dado início ao assentamento dos demais blocos, apresentado na Figura 3.

O assentamento deve ser realizado aplicando-se argamassa no bloco inferior quanto nas laterais do bloco a ser assentando, verificando-se o nível do bloco após seu ajuste (PRUDENCIO JR, 2003).



Figura 2 - Castelo de blocos
Fonte: Scandaroli (2013).



Figura 3 - Escantilhão
Fonte: Portal dos Equipamentos (2013).

Um artifício bastante utilizado na alvenaria estrutural é a passagem das tubulações de instalações elétricas, de TV, interfone e semelhantes por dentro dos vazios verticais existentes nos blocos, evitando-se ao máximo o rasgo da estrutura, já que este procedimento acarreta uma diminuição da resistência.

Desta forma os eletrodutos são posicionados juntamente a execução das lajes e posteriormente às paredes. Pequenos recortes são realizados apenas para instalação dos pontos de luz e tomadas (ACCETTI, 1998).

Já para o processo das instalações hidrossanitárias a passagem no interior dos blocos fica mais complexa devido ao maior diâmetro das tubulações. Outros fatores a serem levados em consideração são os problemas de vazamento que este sistema pode apresentar e a necessidade de manutenção. Sendo assim é recomendado fazer o uso de alternativas construtivas diferentes para a passagem destas tubulações como *shafts* hidráulicos, paredes não estruturais e forros falsos (ACCETTI, 1998).

Outra etapa que pode ser necessária é o *grouteamento*. O processo consiste na aplicação de concreto *grout* para a união dos elementos vazados e das armaduras de reforço. A execução é semelhante a uma concretagem comum, especialmente no *grouteamento* de elementos horizontais. Já nos elementos verticais a diferença é que ela geralmente é feita em etapas, a primeira a meia altura das paredes e a segunda antes do assentamento dos blocos canaleta da cinta de amarração (PRUDENCIO JR, 2003).

2.1.3 Materiais

2.1.3.1 Unidades

Usualmente denominados blocos, as unidades são elementos que caracterizam a alvenaria estrutural, constituídos basicamente por: cimento Portland, agregado miúdo, agregado graúdo, aditivos, pigmentos e água (FREITAS, 2008). São responsáveis por definir a organização modular e fornecer a resistência à compressão para o sistema. Dentre suas características mais importantes destacam-se a resistência à compressão, estabilidade dimensional e trabalhabilidade (CAMACHO, 2006).

Existe uma vasta gama de modelos de blocos de concreto, variando de acordo com a sua aplicação, como ilustrado na Figura 4.

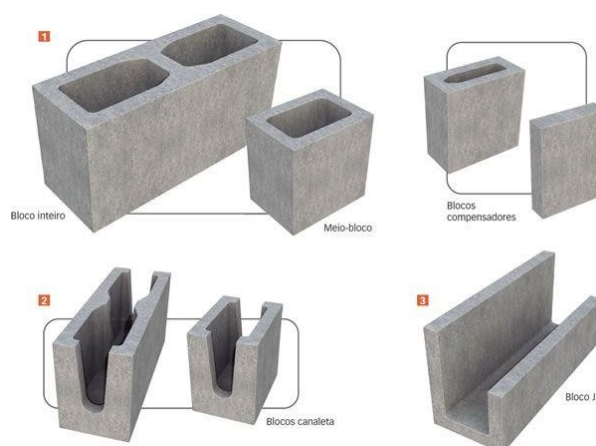


Figura 4 - Tipos de blocos de concreto
Fonte: Beneventi (2014).

Na maioria das edificações faz-se uso de elementos vazados. Os vazios das unidades são elementos importantes, podendo ser utilizados para preenchimento com concreto *grout* para colocação da armadura ou aumento da resistência à compressão, execução de cintas de amarração e vergas, além de passagem para tubulações de elétrica (SAMPAIO, 2010).

2.1.3.2 Argamassa de assentamento

A argamassa de assentamento tem a função principal de unir os blocos, formando assim as juntas, tendo então diversas funções associadas como: distribuição de cargas, absorção de deformações e resistência à esforços mecânicos diversos (flexão, tração, compressão) (FREITAS, 2008). Para desempenhar estas funções e ainda prevenir a entrada de água e vento a argamassa deve possuir boa trabalhabilidade, resistência, plasticidade e durabilidade (RAMALHO; CORREA, 2003).

A composição da argamassa de assentamento consiste basicamente em uma pasta aglomerante e agregados miúdos, contando em alguns casos com aditivos para aprimoramento de suas características iniciais (SAMPAIO, 2010). Contudo, atualmente, empresas especializadas vêm desenvolvendo argamassas diferenciadas, denominadas mistas, que são mais apropriadas para o uso na alvenaria estrutural, consistindo em quantidades precisamente dosadas de cimento, cal e areia (ROMAN; MUTTI; ARAÚJO, 1999).

A argamassa a ser utilizada não deve ser selecionada pela maior resistência e sim pelo tipo de parede que ela irá participar. Deve-se levar em consideração a função que o elemento exercerá, o tipo de exposição que a parede estará sujeita e o tipo de bloco a ser utilizado. Não é possível realizar generalizações quanto ao melhor tipo de argamassa para diversos usos (ROMAN; MUTTI; ARAÚJO, 1999).

2.1.3.3 Grout

O concreto *grout* pode ser classificado como microconcreto tendo como principal diferença do concreto comum o tamanho do agregado graúdo utilizado, o qual é menor, passante da peneira 12,5 mm, com relação água/cimento variando entre 0,8 e 1,1 (ROMAN; MUTTI; ARAÚJO, 1999). Sua aplicação apresenta funções diversas como solidificação da união das unidades, fixação das armaduras que possam vir a ser inseridas nos vazios dos blocos e principalmente reforço em geral da alvenaria. A fim de garantir este aumento de resistência, recomenda-se que a resistência característica deste concreto deve ser no mínimo o dobro da resistência característica do bloco utilizado (SAMPAIO, 2010).

Desta forma, o concreto *grout* deve apresentar características específicas para que desempenhe a função esperada de forma adequada. No estado fresco a consistência é um fator determinante já que o material deve ser fluido o suficiente para ser despejado nos furos dos blocos e permitir a aderência as eventuais armaduras, mas também deve apresentar determinada coesão a fim de não permitir a segregação de seus componentes (ALVES, 2008). Outra característica essencial do *grout* é a sua resistência à compressão, que caracteriza sua principal função (CAMACHO, 2006).

2.1.3.4 Armadura

As armaduras são utilizadas especialmente em casos de esforços de tração na estrutura, já que tem a capacidade de resistir a tal solicitação com capacidade maior que a alvenaria em si. Contudo, estas situações não são muito frequentes, já que as paredes geralmente estão submetidas à compressão (SAMPAIO, 2010). Um caso em que pode ser necessária a utilização das armaduras seria em

estruturas submetidas ao vento, sendo necessária maior análise para a escolha das armaduras. Caso esta situação não ocorra são utilizadas armaduras comuns, chegando a bitolas de até 10 mm, inseridas no interior dos blocos nos locais especificados por projeto, devendo ser envolvidas por concreto *grout* para que seja constituído um elemento único juntamente aos blocos. (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, 2015a).

2.1.4 Mão de obra

A execução da alvenaria estrutural exige mão de obra especializada, já que defeitos na realização de algumas atividades podem acarretar diretamente na redução da resistência das paredes como ilustrado na Tabela 1 (CAMACHO, 2006).

Tabela 1 - Fatores redutores

| Fator | Redução na resistência |
|--|------------------------|
| Reentrância nas juntas | 25% |
| Variação na espessura das juntas (16 mm) | 25% |
| Desvio de prumo (12 mm) | 15% |
| Juntas verticais não preenchidas | Nenhuma |

Fonte: Camacho, 2006.

Requisitos básicos de qualidade da execução da alvenaria são o prumo e o plano das paredes, que são o problema mais comumente observado em execuções realizadas por equipes não especializadas. Uma estratégia interessante para treinar as equipes é fazer com que os profissionais ganhem certa experiência com execução de alvenaria de vedação para depois passar para a alvenaria estrutural (SCHALCH JR., 2003).

Tais questões levantam a hipótese de a mão de obra no Brasil não estar qualificada o suficiente para executar este sistema construtivo. Contudo, fica evidente que os trabalhadores brasileiros culturalmente se adaptam muito bem a novos sistemas, precisando apenas de um pequeno treinamento. Devendo ser considerado ainda que devido à eliminação da necessidade de formas e armaduras complexas, outras funções são dispensadas (PUGA, 2003).

Outra questão de suma importância relacionada à mão de obra será a produtividade. Este fator geralmente é mensurado em $m^2 \times \text{homem/dia}$ ou m^2/dia , o valor a ser obtido será influenciado por diversos fatores sendo os comuns como:

condições meteorológicas, motivação da equipe, forma de pagamento; e os excepcionais: chuva demasiada, falta de material e falta de frente de trabalho. A avaliação da produtividade será essencial não só na fase de projeto e planejamento, mas também durante a execução da obra, para que seja realizado o correto arranjo de equipes, gerenciamento do cronograma e demais ajustes necessários (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, 2015b).

2.1.5 Custos

Ferreira (2013) apresentou uma projeção realizada pela Construtora MZM para o edifício Conquista Vila Noemia, na cidade de Mauá-SP apresentou diversas comparações entre a alvenaria estrutural e o sistema convencional de concreto armado. Um dos resultados mais interessantes apresentados foi o ganho no tempo de execução de 20%, sendo um resultado bastante relevante já que um dos principais fatores de influência no custo final de uma obra é o prazo de execução. As fundações apresentariam implicações diretas em seu custo final. Sua redução de custo seria significativa já que não se faz necessário o uso de blocos de fundação. Sendo assim seriam adotadas vigas baldrame diretamente sobre as estacas que tem execução mais simples e barata. Também foram caracterizadas vantagens quanto ao revestimento, que demandaria uma quantidade de material menor pelo maior alinhamento de suas paredes, gerando assim um menor custo também em se tratando dos revestimentos.

Outro estudo foi realizado por Pilloto e Vale (2011) na cidade de Curitiba, para o edifício Piazza Maggiore da Construtora Vanguard, igualmente comparando alvenaria estrutural e o sistema convencional de concreto armado. Tal estudo apresentou resultados da mesma linha de economia, com custo em fundações 10,25% menores, 22,69% menores nos revestimentos e outras diferenças que totalizaram uma economia no custo global da obra 8,01% se construída em alvenaria estrutural. A análise concluiu ainda que o padrão da obra influencia na economia que se pode obter com o uso da alvenaria estrutural, já que a maior diferença dos custos está relacionada à supraestrutura do empreendimento. Obras de padrão popular possuem aberturas menores e revestimentos de padrão mais baixo, tornando o percentual da supraestrutura ainda mais significativo dentro do orçamento global da obra, gerando assim uma maior economia.

2.1.6 Vantagens e desvantagens

Um grande destaque da alvenaria estrutural é possibilitar o desenvolvimento de um sistema construtivo racionalizado que gera um produto de maior qualidade e mais econômico. Estas características são obtidas por diversos fatores como a não necessidade do uso de formas, a menor quantidade de aço, acabamentos mais finos, menor geração de entulho e mão de obra menos diversificada (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2015a).

Outro ponto bastante interessante da construção em alvenaria estrutural é a sua maior confiabilidade. Seus elementos atualmente são fornecidos por produtores especializados que, para estarem no mercado, passam por critérios rígidos de inspeção da Associação Brasileira de Cimento Portland, a fim de obterem o Selo de Qualidade dos produtos, pré-requisito para a comercialização dos mesmos. Sendo assim, os blocos apresentam uma uniformidade em sua resistência gerando um produto mais confiável para todos os envolvidos (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2015b).

Um ganho ambiental é evidenciado com o uso da alvenaria estrutural devido a menor quantidade de resíduos nas obras, quando comparado ao sistema convencional, por não existir quebra das alvenarias para passagem das tubulações, pois elas já são embutidas no interior dos blocos (ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO, 2006). Além disso, outro fator que diminui a geração de resíduos e é ambientalmente favorável é a drástica redução do uso de madeira na obra, já que não se faz necessário o uso de formas e escoramentos (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2015a).

De uma maneira geral a alvenaria estrutural é um processo simplificado que gera a redução de etapas e permite a aplicação de sistemas racionalizados como o uso de kits para as instalações complementares (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2015a). Os ganhos em termos de custo e prazo devem-se especialmente a unificação dos processos de estrutura e vedação, quando uma parede está finalizada já se tem a estrutura, fechamento e instalações complementares do pavimento (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009a).

Contudo, o que traz as maiores vantagens ao comparar a alvenaria estrutural ao sistema construtivo convencional também gera suas piores limitações. As paredes estruturais não permitem a versatilidade dos ambientes, o que pode ser

um problema na comercialização, especialmente em edifícios de alto padrão (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009a). Outros problemas relacionados a falhas na execução são frequentes como o surgimento de trincas nas proximidades das aberturas. Tais falhas devem-se principalmente a má concepção de projeto e podem ser evitadas com uma correta amarração das paredes e o uso de sistemas de reforço nas aberturas (ARQUIETURA E CONSTRUÇÃO, 2006).

2.2 PAREDES DE CONCRETO

2.2.1 Histórico

O sistema construtivo de paredes de concreto moldada *in loco* foi motivado por construções industrializadas de sucesso nas décadas de 70 e 80 utilizando concreto celular ou concreto convencional, com painéis de formas deslizantes ou trepantes (ABESC, 2015). A sua utilização na década de 80 era voltada para a construção de conjuntos habitacionais de casas e sobrados populares (LORDSLEEM JUNIOR, 1998).

O sistema financeiro foi um limitador na prosperidade deste sistema, impedindo o avanço da construção civil no Brasil (ABCP, 2008). Mais tarde, com o setor imobiliário aquecido, houve o crescimento da demanda por imóveis econômicos, os equipamentos, materiais e mão de obra ficaram escassos, além da corrida contra o tempo na busca de prazos cada vez menores, criando um ambiente ideal para que a parede de concreto voltasse a se desenvolver. (ABCP, 2008; FARIA, 2009). Em 2012, através da publicação da NBR 16055 (ABNT, 2012), que trata sobre paredes de concreto moldadas *in loco*, os resultados começaram a aparecer, pois as construtoras se sentiram seguras de utilizar esse sistema construtivo e os fornecedores de materiais e serviços passaram a se aperfeiçoar mais (FONSECA JUNIOR, 2014).

A primeira obra no Brasil que utilizou esse sistema construtivo foi realizada pela COHAB-MG em Santa Luzia - Minas Gerais, em 1979, na construção de 46 casas populares (SACHT, 2008). Atualmente está em construção em Barueri SP um prédio com 20 andares sendo realizado com paredes de concreto e até o momento é o mais alto do país a utilizar este sistema, ilustrado na Figura 5 (SANTOS, 2015).



**Figura 5 - Prédio de 20 andares de paredes de concreto em Barueri
Fonte: Santos (2015).**

Para os próximos anos, acredita-se na consolidação de inúmeras tipologias e números de andares do sistema construtivo, garantindo ganhos quanto a custo, prazo e otimização da mão de obra para as construtoras que optarem por este sistema (FONSECA JUNIOR, 2014).

2.2.2 Processo construtivo

O sistema construtivo de paredes de concreto é similar a uma cadeia produtiva industrializada, portanto, o planejamento deve ser muito bem estabelecido e abranger todas as etapas do projeto (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO DE BELO HORIZONTE, 2014), pois o controle do ciclo do projeto é o principal responsável pela qualidade, produtividade e prazo (ABCP, 2008).

Não existe restrição quanto à escolha da fundação, mas é recomendado que seja feita uma laje/piso e que no projeto, seja estimado um espaço excedente considerando a espessura dos painéis externos das formas. Deve ser tomada bastante atenção nesta etapa para que o piso térreo fique bem nivelado, pois este é primordial no sucesso das próximas fases (MISURELLI; MASSUDA, 2009). Após concretagem da laje/piso, com as tubulações hidráulicas embutidas, pode-se iniciar a montagem das paredes (VENTURI, 2011). Primeiro faz-se a marcação do piso com o uso de um fio marcador e instalam-se espaçadores nele com o auxílio de uma pistola chumbadora para a separação dos painéis da forma (ARÊAS, 2013).

Após a marcação do piso, começa-se a montagem das paredes propriamente dita fazendo o uso de telas soldadas na armadura e depois se acrescentam as armaduras de reforço, ancoragens de canto e as cintas. Os locais onde serão colocadas as esquadrias de janelas e portas devem ter suas armaduras previamente cortadas, otimizando o processo (FONSECA JUNIOR; BARELLA FILHO, 2008). Espaçadores devem ser colocados garantindo que as armaduras fiquem posicionadas no centro da parede e possuam cobertura de concreto de 2,5 a 3 cm, como apresentado na Figura 6 (VENTURI, 2011). No encontro de paredes, amarram-se as telas umas nas outras, enquanto no encontro com o piso, estas ficam somente escoradas sobre o piso (ARÊAS, 2013).



Figura 6 - Espaçadores
Fonte: Venturi (2011).

Com a armadura pronta, colocam-se os eletrodutos, caixas de interruptores, tomadas, luz e tubulações de hidráulica fixados às armaduras, indicados na Figura 7, impedindo que na hora da concretagem estes se desloquem. Deve-se tomar cuidado com a obstrução dos dutos durante a concretagem (FONSECA JUNIOR; BARELLA FILHO, 2008).



Figura 7 - Tubulações fixadas às armaduras
Fonte: Meneses (2014).

As formas já podem ser montadas, fazendo a escolha de duas maneiras distintas para este procedimento, uma delas consiste em primeiro montar as armações e tubulações e depois encaixá-las, montando primeiro as internas ou externas, como apresentado na Figura 8, ou ambas paralelamente. Outro modo é montar os painéis internos das formas, seguido das armaduras e tubulações, para depois fazer o fechamento, montando os painéis externos (ABCP, 2008).

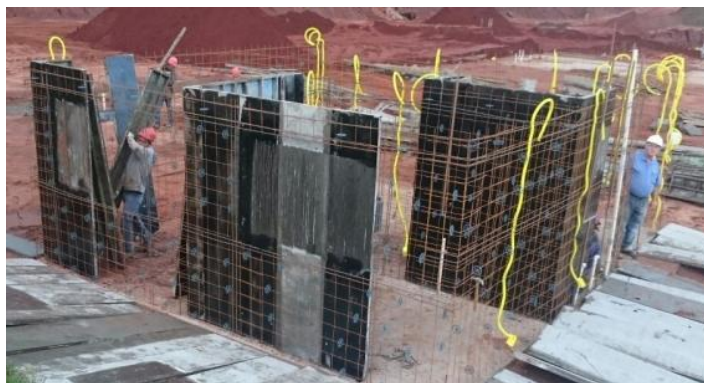


Figura 8 - Montagem dos painéis internos primeiramente
Fonte: G Ferdinandi Construção e Incorporação LTDA (2015).

Esquadros são colocados garantindo a perpendicularidade entre as formas e coloca-se argamassa na base destas evitando fuga da nata do concreto durante a concretagem (VENTURI, 2011). A concretagem é iniciada seguindo um planejamento previamente estabelecido, no qual se deve levar em consideração o concreto a ser empregado, bem como o formato das formas e as características do canteiro e do projeto (MISURELLI; MASSUDA, 2009). O lançamento do concreto deve seguir um plano de concretagem, iniciando por um dos cantos da edificação até preencher significativamente as paredes próximas ao ponto. Inicia-se o lançamento no canto oposto, completando o ciclo dos quatro pontos opostos da estrutura.

Imediatamente após a concretagem, o adensamento é realizado de forma cuidadosa para que sejam preenchidos todos os vazios, evitando ninhos e a segregação de materiais (MISURELLI; MASSUDA, 2009). O adensamento dependerá do tipo de concreto, da geometria das peças estruturais e da densidade das armaduras. Os vibradores de parede podem ser uma ótima opção para este sistema construtivo (ABCP, 2010).

Quando o concreto atingir a resistência de projeto, as formas podem ser retiradas, evitando choques, pois estes podem originar fissuras por ações

mecânicas. Logo na sequência, inicia-se a cura, comumente úmida, o mais rápido possível para também evitar fissuras na superfície. É recomendável que a superfície seja umedecida ao menos cinco vezes durante o dia (FONSECA JUNIOR; BARELLA FILHO, 2008).

Ao término da cura e antes do acabamento, a correção de eventuais falhas oriundas do processo normalmente nas regiões de ligação entre os painéis deve ser realizada (VENTURI, 2011).

O processo construtivo das paredes de concreto para um prédio com um térreo e quatro pavimentos, com quatro apartamentos por andar de 45 m² cada, segundo Silva (2011), leva dez dias de trabalho para ser realizado, como apresenta o cronograma na Figura 9.

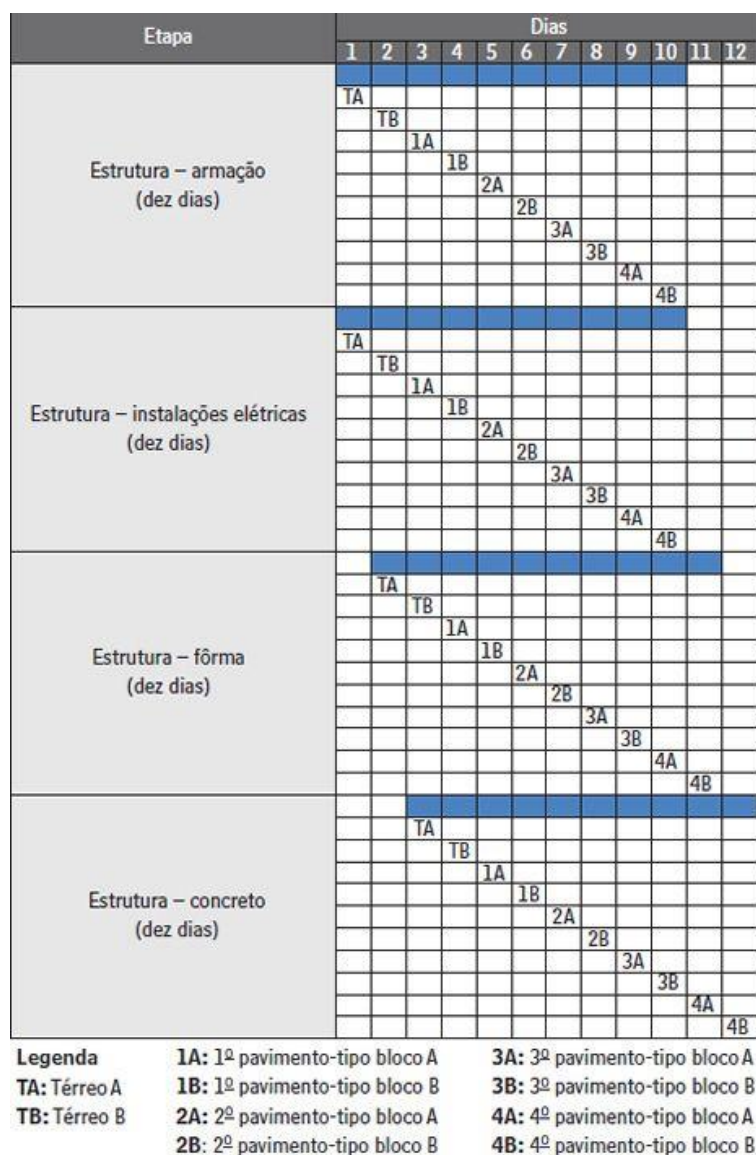


Figura 9 - Cronograma do processo construtivo de dois prédios
Fonte: Silva (2011).

2.2.3 Materiais

2.2.3.1 Concreto

A NBR 16055 (ABNT, 2012), que trata dos requisitos e procedimentos das paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* para a construção de edificações, sugere que sejam respeitadas as normas: NBR 6118 (ABNT, 2014), NBR 8953 (ABNT, 2015) e a NBR 12655 (ABNT, 2015) que tratam de diversos aspectos que devem ser observados quanto ao concreto, projeto, características do concreto para fins estruturais, procedimentos de controle do concreto e outros cuidados para com este sistema construtivo. Em se tratando do preparo do concreto, deve ser seguida a NBR 7212 (ABNT, 2012), bem como possuir o controle de qualidade prescrito pela NBR 12655. A NBR 16055 ainda informa que o concreto a ser utilizado deve ser devidamente adensado para o total preenchimento da forma e pleno contorno dos elementos que estão dentro dela.

A construtora que optar por esse sistema deve ter consciência da dificuldade de fazer a vibração em uma parede de espessura de 10 cm, armada e com todos os elementos nela inclusos sem que a armadura seja tocada (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO DE BELO HORIZONTE, 2014), por isso em pesquisa realizada pela ABCP, em 2012, com construtoras representantes de mais de 85% das obras que utilizam as paredes de concreto como sistema construtivo, o concreto mais utilizado é o autoadensável, como demonstrado na Figura 10. O concreto autoadensável possibilita que o bombeamento seja feito a grandes distâncias, aperfeiçoa a mão de obra, contribui para a agilidade da obra e ainda gera um ótimo acabamento superficial, diminuindo serviços de acabamento e retrabalhos (MAYOR, 2015).

| Características dos concretos | | |
|-------------------------------|--------------|---------------------|
| Convencional: | slump | $\leq 16\text{cm}$ |
| Autoadensável: | espalhamento | $\geq 65\text{ cm}$ |
| Superfluido: | espalhamento | até 65 cm |

Tipos de concreto utilizados pelas construtoras

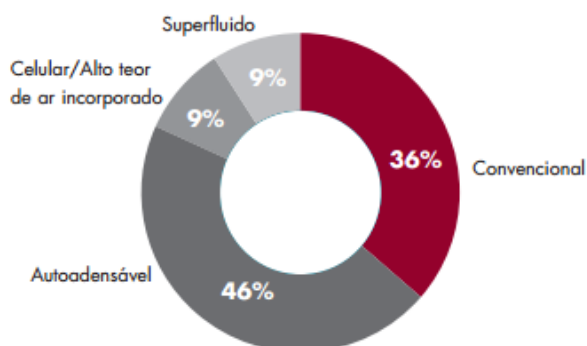


Figura 10 - Tipos de concreto utilizados pelas construtoras
Fonte: ABCP (2013).

Muitas construtoras fazem ainda a adição de fibras no concreto, evitando fissuras, sendo que das 73% que utilizam a fibra, fazem uso da fibra de polipropileno (ABCP, 2013).

2.2.3.2 Forma

A finalidade da forma é moldar o concreto fresco, sendo assim, esta deve ser estanque e contribuir de forma bastante eficiente para a geometria das peças a serem moldadas. Juntamente aos conjuntos de formas devem vir os projetos, detalhando a posição dos painéis, equipamentos auxiliares, peças de travamento e prumo, escoramento e a série de montagem e desmontagem (MISURELLI; MASSUDA, 2009).

Para a Coletânea de Ativos 2007-2008 (ABCP, 2008) as formas mais utilizadas neste sistema construtivo são as metálicas, metálicas com compensado e as plásticas, ilustradas na Figura 11. Esta coletânea ainda realizou um comparativo entre os sistemas de formas, apresentado na Figura 12.



Figura 11 - Formas utilizadas nas paredes de concreto
Fonte: ABCP (2014).

| COMPARATIVO DE SISTEMAS DE FÔRMAS | | |
|--|--|---|
| Sistema | Vantagens | Desvantagens |
| Fôrmas plásticas | <ul style="list-style-type: none"> ■ Painéis leves ■ Baixo custo de aquisição ■ Possibilidade de modulação ■ Disponibilidade de locação | <ul style="list-style-type: none"> ■ Dificuldades com prumo e alinhamento ■ Acabamento superficial ruim ■ Menor durabilidade ■ Poucos fornecedores |
| Fôrmas convencionais (metálica e chapa compensada) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Equipamentos nacionais têm custo menor ■ Maior durabilidade ■ Montagem fácil ■ Bom acabamento superficial ■ Grande disponibilidade | <ul style="list-style-type: none"> ■ Painéis mais pesados – podem exigir guias ou guindastes para o transporte ■ Necessidade de troca frequente das chapas compensadas ■ Grande quantidade de peças soltas |
| Fôrmas de alumínio | <ul style="list-style-type: none"> ■ Painéis duráveis ■ Equipamentos muito leves ■ Qualidade de prumo e alinhamento ■ Bom acabamento superficial ■ Rapidez de montagem ■ Boa estanqueidade | <ul style="list-style-type: none"> ■ Alto custo para aquisição ■ Pouca disponibilidade no mercado nacional ■ Dificuldades de modulação ■ Necessidade de capacitação de mão-de-obra |

Figura 12 - Comparativo entre os sistemas de formas
Fonte: Farias (2009).

É recomendável pela ABESC - Associação Brasileira das Empresas de Serviço de Concretagem (2015), considerar dez aspectos na escolha do tipo da forma de maneira a potencializar os ganhos do sistema:

- 1) Produtividade da mão de obra na operação do conjunto;
- 2) Peso por metro quadrado dos painéis;
- 3) Número de peças do sistema;
- 4) Durabilidade da chapa e números de reutilizações;

- 5) Durabilidade da estrutura;
- 6) Modulação dos painéis;
- 7) Flexibilidade diante das opções de projetos;
- 8) Adequação à fixação de embutidos;
- 9) Análise econômica e comercialização (locação, venda, etc.), e;
- 10) Suporte técnico do fornecedor (capacidade instalada, área de cobertura, agilidade de atendimento, oferta de treinamento e assistência técnica).

2.2.3.3 Armaduras

As armaduras são utilizadas para resistir aos esforços de flexo-torção nas paredes, conter a retração do concreto e servir de estrutura e fixação para as tubulações de elétrica e hidráulica (ABCP, 2008).

O sistema construtivo de paredes de concreto emprega como armação a tela soldada, centralizada no eixo vertical da parede e armaduras convencionais ou mesmo reforços com a tela nos vãos das esquadrias (ABESC, 2015).

2.2.4 Mão de obra

A mão de obra voltada para a tarefa de execução das paredes de concreto pode ser vista de duas maneiras, sendo uma delas o modo convencional, no qual se tem os carpinteiros encarregados das formas, armadores encarregados das telas e aços, instaladores de elétrica e hidráulica, pedreiros com função voltada para concretagem e reparos e os ajudantes (ABCP, 2010). Para a ABESC (2015) na outra maneira, os operários apresentam multifunções e passam a ser definidos como “montadores”, trabalhando desde a concretagem até a desforma. O fato de não ser necessário mão de obra especializada facilita a execução dos projetos (MISURELLI; MASSUDA, 2009).

Para ABCP (2010), a competitividade do sistema é potencializada pela produtividade da mão de obra, podendo como referência ser considerado:

- Montagem de formas = 18 a 25 m²/dia/homem (por face de forma);
- Armação = 60 m² de parede/dia/homem, e;
- Instalações elétricas embutidas = 80 m² de parede/dia/homem.

2.2.5 Custos

Conforme a ABESC (2015) repetição em série das paredes de concreto gera um alto ganho na produtividade da obra e elevada economia, reduzindo os gastos com as formas, potencializando a montagem das paredes, controlando a qualidade e resultando em uma obra racionalizada, o que contribui para o ganho de produtividade em relação ao sistema convencional. Quando se compara o custo unitário de uma parede de concreto com o de uma de alvenaria estrutural, os rendimentos da produção em escala não são contabilizados, podendo ser em até 12% mais cara, já em larga escala, a alvenaria estrutural leva em torno de cinco dias para concluir a parede de uma casa de padrão popular, enquanto as paredes de concreto levam até dois dias, reduzindo os custos indiretos, que chegam a 10% em contrapartida de 15% do sistema convencional (REVISTA PINI, 2009).

Neste sistema, a falta de aproveitamento da mão de obra, utilizando-a na realização de retrabalhos, o desperdício de materiais e a geração de resíduos deixam de existir e são substituídos por uma execução bem planejada e padronizada, quando comparado ao sistema convencional (MISURELLI; MASSUDA, 2009).

O sistema apresenta um maior controle do impacto ambiental da obra, pois são utilizadas formas reaproveitáveis, sem geração de resíduos (MISURELLI; MASSUDA, 2009), fato que para a ABESC (2015) torna-o mais limpo do que o sistema convencional.

O adequado uso das formas e do concreto gera superfícies externas e internas planas, permitindo eliminar as etapas de reboco e emboço (ABESC, 2015), podendo diminuir em até 4% os custos diretos da obra, além de otimizar a mão de obra, diminuir o desperdício e garantir a qualidade (REVISTA PINI, 2009).

2.2.6 Vantagens e desvantagens

Segundo Lordsleem Junior (1998) e a Comunidade da Construção (2015c), o uso do sistema construtivo de paredes de concreto apresenta inúmeras vantagens ao ser comparado ao sistema convencional:

- Há um aumento da qualidade dos serviços, considerando tanto a fase de execução quanto de acabamento final das paredes, devido à precisão dimensional das formas, a produção controlada de aço, concreto e tela e ao planejamento dos serviços;
- A precisão dimensional garante a planicidade da parede, não sendo necessário fazer a regularização com argamassa da parede, podendo ser diretamente aplicada a tinta ou textura sobre o concreto acabado;
- A sequência dos serviços a serem executados garante uma elevada produtividade da mão de obra, reduzindo o custo global do empreendimento;
- Quantidade inferior de mão de obra;
- A repetição das atividades garante que a obra possua um ritmo contínuo;
- Velocidade de execução, garantindo o cumprimento dos prazos;
- Pode ser executada uma parede estrutural e de vedação simultaneamente;
- Como a espessura das paredes de concreto é menor que as de alvenaria estrutural, há um ganho de área útil para a mesma área total da unidade, e;
- Aprovação de diferentes tipos de concreto através de ensaios realizados de acordo com a NBR 15575 (ABNT, 2013).

De acordo com Lordsleem Junior (1998) e Arêas (2013), as desvantagens deste sistema construtivo comparado ao convencional são:

- As formas apresentam um alto custo inicial que, com a elevada repetição de uma mesma tipologia, deve ser amortizado;
- Deve ser utilizado um equipamento de grande porte (guindaste) quando for optado por formas metálicas e até mesmo para o transporte de elevada quantidade de concreto;
- Este sistema limita o projeto, pois dependendo do tipo de forma utilizada, há advertências no uso de lajes com níveis distintos, já que as formas precisam se deslocar em cada andar para sua utilização em outro ciclo. Também restringe quanto à largura dos painéis, devendo todo o edifício utilizar a mesma;
- Não podem ser realizadas modificações internas nas organizações das paredes já que todas são partes da estrutura da edificação;

- Há uma negação a este sistema devido ao histórico de problemas construtivos, tais como fissuras e umidade, e;
- Acréscimo do custo da obra quando é preciso realizar retrabalhos, pois é necessário que parte do concreto seja quebrada e preenchida novamente, aumentando os gastos com mão de obra e material.

Para a ABCP (2012), o sistema é viabilizado quando executado em grande escala, com velocidade compatível, atividades padronizadas e com um planejamento sistemático.

2.3 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

2.3.1 Orçamentação

A orçamentação é um fator determinante na definição da viabilidade de um empreendimento, sendo um recurso estimativo que contempla diversas variáveis e que tem um papel significativo no sucesso ou fracasso de um empreendimento (SILVA, 2016). Inicialmente, contudo, deve ser estabelecida uma estimativa de custos seguindo um ciclo conforme o progresso do empreendimento. Quando se tem apenas a concepção inicial do projeto, durante seu estudo de viabilidade inicial, já é preciso se ter noção dos custos, para isto podem ser realizados apenas cálculos de ordem de grandeza do mesmo. Com o avançar do projeto e surgimento de mais informações, pode-se partir para estimativas baseadas em custo por m². Após a confirmação de interesse no projeto por parte do cliente, realizar a elaboração de um orçamento básico que já contemplaria preços dos serviços a serem executados. Por fim, após aceite do preço inicial, elaborar o orçamento executivo, que deve contemplar em detalhes os valores de material e mão de obra, custos indiretos e demais fatores envolvidos (NETO, 2016).

Sendo assim, o orçamento executivo é a última etapa do processo de formação do preço de um empreendimento. Por este motivo vai além de uma tabela de preços, devendo ser baseado em uma matriz ou em planilhas de composição de custos, que trarão o seu resultado para mais próximo do real o possível

(CARVALHO E PINI, 2011). Para a elaboração de um orçamento executivo é necessário que todos os serviços sejam listados, organizados, quantificados e que tenham seus custos unitários estabelecidos (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009b).

2.3.2 Custos Unitários

Para a obtenção dos custos unitários de obra existem duas vertentes, o uso de valores pré-estabelecidos, que partiriam de estimativas ou avaliações, como os sistemas CUB, SINAPI, Custo unitário Pini ou o processo de custos unitários reais, estabelecendo todos os valores através de orçamentos de mercado obtidos por cotações (AVILA; LIBRELOTTO; LOPES, 2003).

Atualmente surgiram novos recursos de estimativa mais precisos, como a TCPOweb. Esta ferramenta contempla as composições de atividades presentes na TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamentos), de forma sempre atualizada e disponibiliza uma ferramenta de avaliação de custos, “Preços Pini”. Dentro deste módulo estão presentes custos de mais de 4 mil insumos, valores serviços informados diretamente por fornecedores e base de dados de órgãos públicos (TCPOweb, 2016).

Independente da vertente selecionada para a composição dos custos unitários será necessário ainda estabelecer índices de consumo de materiais e horas de mão de obra necessárias para realização de cada atividade (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009b). Na sua maioria dos casos as composições das quantidades de materiais e mão de obras necessárias aos serviços são elaboradas partindo de tabelas padronizadas de composição, como a TCPO. A empresa pode, contudo, optar por criar um banco de dados próprio, a partir da observação de produtividades e consumos praticados dentro do canteiro (SILVA, 2016).

Outros fatores ainda devem ser levados em conta na composição de custos, como os relacionados à mão de obra. O salário dos trabalhadores pode ser estabelecido conforme o preço de mercado ou fazendo uso dos valores de piso salarial determinado no dissídio coletivo dos trabalhadores. Sobre o salário devem ser consideradas as leis sociais básicas e ainda as questões complementares como transporte, vale alimentação, café da manhã, EPIs, exames dentre outros (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009b).

Dentro dos custos levantados para a realização das obras, é necessário fazer uma importante distinção, custos diretos e indiretos.

2.3.2.1 Custos Diretos

Os custos diretos referem-se basicamente aos valores relacionados aos serviços necessários para se executar a edificação em si, sendo caracterizados essencialmente por materiais, equipamentos e mão de obra (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009b). São os custos que podem ser relacionados a um serviço em específico, também podendo ser contemplados aquisições de terrenos, projetos e demolições (AVILA; LIBRELOTTO; LOPES, 2003).

2.3.2.2 Custos Indiretos

Os custos indiretos são justamente o oposto dos diretos, não podem ser atribuídos a um só serviço (MATTOS, 2013). São custos relacionados a mão de obra técnica e terceirizada, despesas administrativas, financeiras, comerciais, tributárias e gastos com instalações provisórias. Alguns exemplos seriam custo mensal de energia elétrica, água, telefone, café da manhã, material de limpeza, salário do engenheiro da obra, almoxarife, tributos, dentre outros (SILVA, 2016).

2.4 COMPOSIÇÃO DE PRAZO

É importante antes de iniciar a obra, saber quanto tempo esta durará e, portanto, quando finalizará, por isso é preciso planejar a execução dos serviços com os detalhes necessários. Este planejamento resultará em um cronograma de obra (FARIA, 2011). Para elaborar este cronograma, é necessário obter previamente alguns dados, como: quais e quantas serão as atividades, a sequência, a duração e os recursos disponíveis para execução das mesmas (MATTOS, 2002).

2.4.1 Definição e sequência das atividades

Por meio da identificação e documentação dos serviços que serão realizados, são definidas as atividades necessárias às entregas do projeto. Para isso, o escopo total do trabalho é decomposto hierarquicamente, fornecendo uma visão estruturada das entregas requeridas do projeto, chamada de estrutura analítica do projeto (EAP). O trabalho planejado é contido no nível mais baixo da EAP, os pacotes de trabalho, que são decompostos em elementos ainda menores, as atividades. As atividades representam, por fim, o esforço necessário para finalizar cada pacote de trabalho e, portanto, concretizar as entregas do projeto (PMI, 2013).

As atividades e marcos do projeto são vinculados a pelo menos uma predecessora, com uma relação lógica de execução determinada pelo término para o início ou início para início desta, com exceção feita à primeira atividade. São vinculados, também, a pelo menos uma sucessora, com relação de término para início ou término para término, por exceção da última, sendo estabelecida assim as sequências das atividades a serem utilizadas no cronograma, conforme exemplificado na Figura 13 (PMI, 2013).

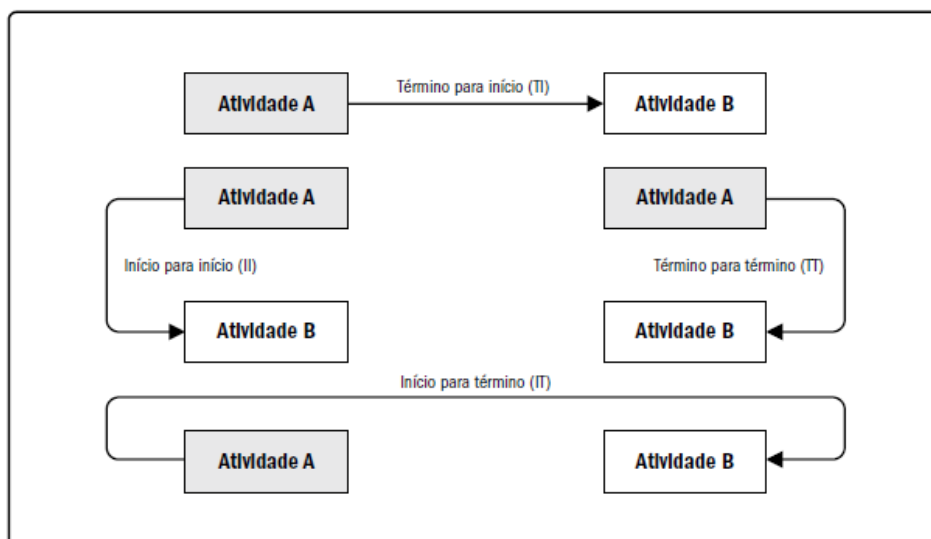


Figura 13 - Sequência das atividades com relações lógicas para execução
 Fonte: PMI (2013).

2.4.2 Duração das atividades

A duração de uma atividade é caracterizada pela quantidade de períodos de trabalho necessários para sua realização através dos recursos disponíveis (PMI, 2013). As durações são obtidas através de índices, que são unidades de tempo por unidades de trabalho presentes nas composições de custos unitários do orçamento. Ao serem utilizados os mesmos índices da definição de custos no orçamento para a elaboração das durações do cronograma, mais precisas e confiáveis as durações serão (MATTOS, 2010).

O planejador terá que definir a duração e assim calcular a equipe necessária para executar aquela atividade ou, sabendo qual será a equipe disponível, calcular a duração. Para o cálculo da duração através do índice em função da equipe (quantidade de recursos) ou da duração pré-estabelecida, aplica-se a equação (MATTOS, 2010):

$$\text{DURAÇÃO} = (\text{QTDE} \times \text{ÍNDICE}) / (\text{QTDE DE RECURSOS} \times \text{JORNADA})$$

É recomendável que, para obras com bastantes tarefas, reúnam-se os cálculos de duração e equipe em apenas uma planilha, chamada de Quadro Duração-Recursos e exemplificado na Figura 14 (MATTOS, 2010).

| DADOS DE ENTRADA | | | | | | | | | | DADOS DE SAÍDA | | | | | | | | | |
|------------------|----|------|---------------|-------------|---------|----------|----------|------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|-----------------|----------|-------------|---------|----------|----------|--|--|
| ATIVIDADE | UN | QTDE | EQUIPE BÁSICA | | | | | ÍNDICE DA EQUIPE | JORNADA (h/dia) | DIAS DA EQUIPE BÁSICA | DURAÇÃO ADOTADA (dias) | QTDE DE EQUIPES | RECURSOS | | | | | | |
| | | | Pedreiro | Carpinteiro | Armador | Ajudante | Servente | | | | | | Pedreiro | Carpinteiro | Armador | Ajudante | Servente | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 14 - Configuração do Quadro Duração-Resumo
Fonte: Mattos (2010).

2.4.3 Cronograma

Com a EAP, sequência de atividades e durações já estabelecidas, é possível elaborar um cronograma detalhado. O cronograma pode ser apresentado de quatro

formas principais, de acordo com o nível de detalhe necessário, sendo estas: lista de prazos, cronograma de barra ou gráfico de Gantt, linha de balanço ou tempo-caminho e rede de precedências (GEHBAUER, 2002).

O gráfico de Gantt não oferece a informação da evolução da atividade dentro de um processo, no entanto, pode ter o auxílio da rede de precedências, obtendo resultados como os gerados em softwares como *Power Project*, *MS Project* e *Primavera* (GEHBAUER, 2002). A representação gráfica aparece com as atividades sendo listas à esquerda e as suas respectivas barras em escala de tempo à direita. Os comprimentos das barras indicam a duração da atividade. Na Figura 15 esta exemplificado um cronograma em forma de gráfico de Gantt (MATTOS, 2010).

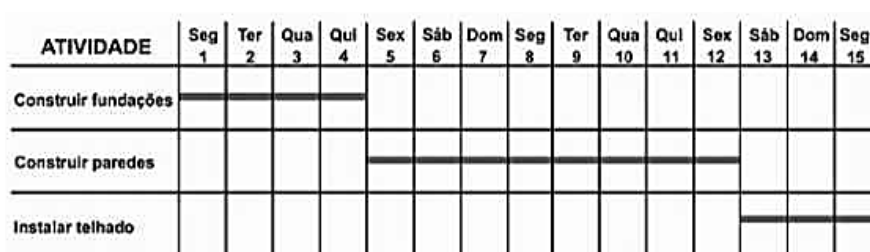


Figura 15 - Exemplo de gráfico de Gantt
Fonte: Mattos (2010).

Os dados do cronograma podem compreender elementos como projeções de fluxo de caixa, cronograma de pedidos e entregas de matérias e histogramas de recursos. Este último, representado na Figura 16, é caracterizado por ilustrar a quantidade de horas necessárias de uma pessoa, equipe ou departamento no período em que compreende as semanas ou meses do projeto.

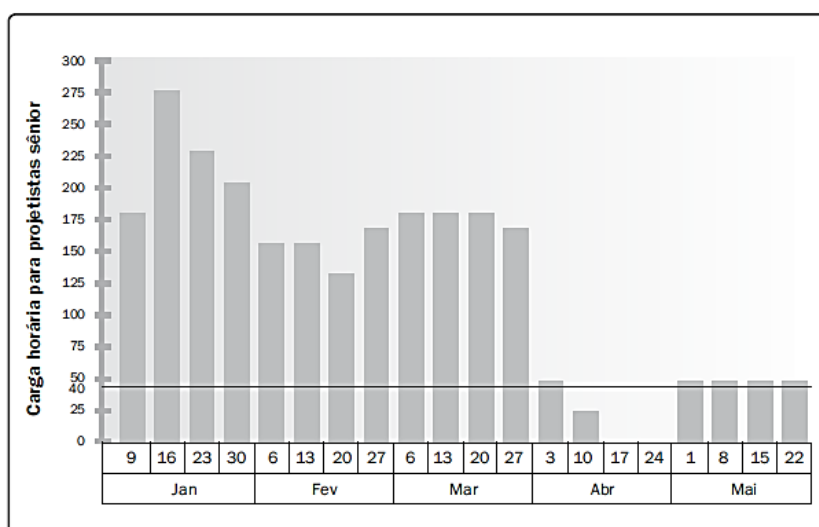


Figura 16 - Exemplo de histograma de recursos
Fonte: PMI (2013).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo realizou análises comparativas entre dois sistemas construtivos, alvenaria estrutural e paredes de concreto monolíticas moldado *in loco*. Tais análises foram realizadas a fim de obter resultados sobre aspectos relevantes destes sistemas, possibilitando avaliar qual dos dois seria mais interessante, do ponto de vista do menor custo e menor prazo, no caso de empreendimentos habitacionais populares financiados pelo governo.

Como base deste estudo foi utilizado um projeto existente de uma construtora localizada na cidade de Curitiba que faz uso de ambos os sistemas construtivos, de agora em diante denominada Construtora γ . A referida construtora possui empreendimentos na região do Paraná e Santa Catarina, em sua maioria financiados pelo programa Minha Casa Minha Vida. Os projetos referem-se a um conjunto habitacional constituído por blocos de apartamentos em alvenaria estrutural e para que fossem possíveis as comparações, foram realizadas as adaptações necessárias para paredes de concreto moldadas *in loco* dentro dos aspectos correspondentes em orçamentos, quantitativos e demais documentos.

As análises foram realizadas partindo-se de um bloco de apartamentos habitacionais modelo, desconsiderando a parte da obra externa a ele, já que sua análise não seria pertinente para o estudo em questão.

3.1 EMPREENDIMENTO AVALIADO

O empreendimento avaliado é um projeto em estudo da Construtora γ . Tal construtora possui experiência com ambos os sistemas construtivos, embora tenha até o momento construído apenas casas em paredes de concreto. A construtora explora a implementação de um condomínio residencial composto por 14 blocos de apartamentos habitacionais do padrão MCMV em alvenaria estrutural, apresentado na Figura 17.



Figura 17 - Condomínio residencial em estudo

Fonte: Construtora γ .

O bloco de apartamentos padrão do residencial em estudo é composto por quatro pavimentos, com quatro apartamentos, de 45,19 m² de área privativa cada, por andar, totalizando 16 apartamentos. A planta do apartamento pode ser apreciada na Figura 18.



Figura 18 - Planta tipo do apartamento em estudo

Fonte: Construtora γ

Sua estrutura é composta por uma fundação profunda em estacas hélice contínua, laje do piso térreo em concreto maciço e lajes dos pavimentos mistas (EPS e concreto armado). O telhado é projetado em estrutura convencional de

madeira composta por vigas, terças, caibros, ripas e tesouras, com cobertura em telha de fibrocimento e calhas e rufos metálicos.

O bloco de apartamentos recebe impermeabilização em argamassa polimérica nas fundações, sacadas, banheiros e áreas de serviço e camada de brita sob o piso do térreo.

As paredes recebem revestimento em argamassa ou gesso, aplicação de cerâmica ou massa corrida e pintura látex PVA. Sobre o piso em concreto desempenado aplica-se cerâmica e, o teto, recebe revestimento de gesso corrido e pintura látex PVA ou forro de PVC.

Partindo da realidade deste empreendimento foram feitas as simulações e análises, sendo assim todas partirão de 1 bloco de apartamentos modelo chegando até a 14.

3.2 ANÁLISE DE CUSTOS E PRAZOS

A fim de obter um resultado completo de qual método construtivo seria realmente mais vantajoso, as análises de custo e prazo foram realizadas de forma paralela já que uma influencia diretamente na outra.

3.2.1 Análise de custos diretos

Os custos diretos são os custos relacionados a materiais e mão de obra bruta para realização do empreendimento e representam uma porcentagem bastante significativa do custo global do empreendimento, por isso devem ser levantados da forma mais precisa o possível.

3.2.1.1 Quantitativos de materiais

O primeiro conjunto de informações necessárias para a elaboração do orçamento das obras são os quantitativos de materiais. Como a obra em questão é um projeto já em estudo, a Construtora γ levantou previamente estas informações. Foram utilizadas então, quantitativos fornecidos pela Construtora γ e feitas as complementações necessárias para o sistema em paredes de concreto monolíticas

moldadas *in loco*, já que os projetos foram todos realizados para alvenaria estrutural e, portando, o mesmo não apresentava quantitativos anteriores.

Mesmo tendo o conhecimento de que nem todos os materiais teriam uma influência direta na comparação de custos entre os dois sistemas construtivos, todas as quantidades relativas à construção do bloco de apartamentos habitacionais em si foram levadas em consideração, a fim de apresentar um orçamento executivo final mais completo e próximo da realidade.

Sem possuir um projeto estrutural para o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*, fez-se uso da ficha de composição fornecida pela empresa de formas e equipamentos para montagem de painéis, Metro Modular, disponível na TCPOweb.

Conforme a revisão bibliográfica desconsiderou-se revestimento interno e externo em argamassa e os revestimentos em gesso para o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*.

3.2.1.2 Levantamento de custos de materiais

Os custos apresentados no presente trabalho foram levantados pela TCPOweb, pois esta ferramenta apresenta uma pesquisa de preços realizada mensalmente, com fechamento no final de cada mês e publicação online até o dia 10 do mês seguinte o que torna os números fornecidos bastante atualizados. Os valores apresentados pela TCPOweb referem-se à média praticada pelo mercado e contemplam materiais e serviços de primeira qualidade com fretes e descontos, quando aplicáveis, inclusos nos preços. Os orçamentos apresentados estão considerando a região de Curitiba - PR no mês de março de 2016.

A compilação de todos estes dados foi realizada através de uma planilha orçamentária modelo, disponibilizada pela Construtora γ . A planilha contempla, em sua grande maioria de itens, composições para as quantidades de materiais, chegando a um preço final para cada atividade que se aproxima mais da realidade por seu detalhamento. Alguns itens, contudo, não constavam na planilha modelo, sendo assim foram feitas as complementações e alterações necessárias utilizando as composições apresentadas na TCPO 14.

Em alguns casos de materiais mais específicos, não foi possível encontrar os custos na referência principal, sendo assim, partiu-se para outras planilhas de referência de custos como o SINAPI e em último caso fez-se uso da coleta de orçamentos de mercado.

3.2.1.3 Levantamento de custos de mão de obra

A fim de tornar as comparações posteriores mais efetivas, toda a mão de obra foi considerada própria. Foram coletados os índices Hh (homens-hora) nas composições da TCPO 14 para a realização de uma quantidade unitária de cada serviço de cada tipo de funcionário necessário (pedreiro, servente, armador, ajudante de armador, dentre outros). O valor da hora do funcionário foi obtido na TCPO_{web} e, multiplicando este valor pelo índice Hh e a quantidade de serviço levantada anteriormente, chegou-se ao valor de mão de obra bruta para a execução de cada atividade.

3.2.2 Análise de prazos

Para obter o resultado de qual método seria de mais rápida execução foram elaborados cronogramas e planilhas auxiliares para determinação dos prazos.

3.2.2.1 Estrutura analítica de projeto - EAP

A estrutura analítica de projeto foi elaborada conforme a divisão dos serviços do orçamento executivo modelo. A EAP será semelhante para ambos os sistemas construtivos, a fim de facilitar a comparação quanto ao prazo de execução.

3.2.2.2 Levantamento de durações

A fim de obter as durações das atividades, inicialmente foram utilizados os índices Hh levantados no orçamento de mão de obra a partir da TCPO 14. Foram consideradas 8 horas de trabalho diário por funcionário e com a compilação destas

informações chegou-se na duração para as atividades considerando apenas um funcionário de cada especialidade. Na sequência, foi sendo aumentado o número de funcionários envolvidos naquela etapa a fim realizá-la na duração julgada coerente.

Depois de definidas as produtividades, iniciou o estudo das equipes. Para a comparação em termos de prazo é importante que as equipes sejam as mesmas dentro das simulações dos dois sistemas construtivos. Como o uso de uma equipe com número de funcionários de cada especialidade igual durante toda a obra não corresponde à realidade, foi considerada uma equipe para cada etapa do cronograma, tomando cuidado para ambos os sistemas terem a mesma equipe. Como nas paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* os trabalhadores são considerados montadores e não apresentam funções específicas, somou-se toda a equipe envolvida nos serviços de alvenaria estrutural, lajes mistas, tubulações hidráulicas e elétricas no sistema de alvenaria estrutural e, converteu-se os oficiais em montadores e os meio-oficiais em ajudantes de montadores. O que difere em termos de contratações de funcionários entre os sistemas, é a não necessidade de contratação de equipe para revestimento em argamassa e gesso nas paredes de concreto.

Uma consideração importante que foi feita relaciona-se à produtividade das equipes. A ABESC - Associação Brasileira das Empresas de Serviço de Concretagem (2015) desenvolveu um estudo que apresenta uma planilha de parametrização para comparação dos sistemas construtivos em questão neste trabalho. Neste estudo é apresentada uma taxa de redução do tempo de execução das instalações elétrica e hidráulica, no caso das construções em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*, de 15%. Este coeficiente foi aplicado já que as produtividades iniciais das instalações foram levantadas de forma igualitária e, como comprova o estudo da ABESC, por ser um sistema mais integrado e ágil, a produtividade dentro do âmbito das paredes de concreto é maior.

3.2.2.3 Elaboração do cronograma

Para a elaboração dos cronogramas, cada EAP específica foi inserida no software *MS Project* versão 2013, aliadas as durações levantadas de acordo com as equipes. Após este processo foi feita a relação de predecessoras e obteve-se o cronograma das atividades vinculado ao gráfico de Gantt.

Inicialmente foi elaborado um cronograma com as atividades da EAP divididas em pavimentos para um bloco de apartamentos habitacionais de cada sistema construtivo. Após a análise de possíveis folgas entre o término de um serviço em um pavimento e o início no próximo, foi ajustado o cronograma, evitando com que a equipe ficasse parada. Para a replicação do número de blocos de apartamentos, até se chegar em um cronograma de 14 unidades, foi elaborada uma versão resumida do cronograma, sem a divisão em pavimentos.

3.2.3 Análise de custos indiretos

De posse dos resultados tanto das análises de custos diretos quanto dos prazos para realização dos empreendimentos foi possível então chegar-se aos custos indiretos envolvidos nos empreendimentos.

3.2.3.1 Custos indiretos de mão de obra

Sobre a mão de obra incidem uma série de custos indiretos que teriam de ser levados em consideração na análise global de custos. Para auxiliar nesta análise foi elaborado um histograma de funcionários. Cada método construtivo com cada respectiva quantidade de blocos de apartamentos teve o seu histograma concebido considerando o número de funcionários que estariam trabalhando em cada etapa da obra, considerando uma medição quinzenal. Sendo assim obteve-se o número de funcionários presentes na obra por mês, permitindo o cálculo mais preciso de custos mensais: café da manhã, vale transporte e vale alimentação.

Foram também abordados os custos indiretos relacionados a tributações de mão de obra, INSS (20%) e FGTS (8%), considerando-se o valor bruto de mão de obra para cálculo, acrescidos dos custos de funcionários fixos como mestre de obras e almoxarife, os quais tinham seus valores variando de acordo com o prazo da obra.

Por fim foram abordadas as quantidades de contratações, que foram levantadas através da quantidade de equipes montadas e de seus integrantes. Com estes valores puderam ser calculados os custos de exames admissionais e EPIs.

3.2.3.2 Levantamento de custos de equipamentos

Os equipamentos pesados que serão necessários para a execução de cada bloco de apartamentos modelo tiveram uma orçamentação baseada em pesquisa de mercado, devido a maior precisão nos resultados que esta trouxe. Também foi estabelecido que todos seriam locados o que corresponde à realidade de trabalho do mercado atual. As tabelas de referência de orçamentos, tanto da TCPOweb quanto do SINAPI contemplam os custos apenas para aquisição dos equipamentos ou locação diária, sendo que a forma mais usual e econômica apresentada no mercado atual é a locação mensal. Tendo em vista que a multiplicação do valor da diária pela quantidade de dias no mês não corresponde à realidade, já que os fornecedores concedem desconto se contratar mensalmente um equipamento, foi estabelecido que seria considerado o custo de locação mensal obtido por cotação.

O custo total de locação dos equipamentos durante a obra foi igualmente obtido através de histograma, devido a dependência direta do custo com o prazo de permanência dos equipamentos na obra.

3.2.4 Análise comparativa

De posse de todos os resultados de custos diretos, indiretos e prazos foi possível chegar a uma comparação efetiva abordando todos estes aspectos simultaneamente.

Os dados obtidos de duração e custos foram compilados em uma tabela comparativa, que se assemelha a planilhas de parametrização disponíveis no mercado, em que se podem ser inseridos o número de blocos de apartamentos que se deseja estudar e é apresentado qual método construtivo deve ser selecionado para o caso em questão.

Nesta planilha é possível concluir qual método é mais vantajoso tanto quanto a prazo quanto custo já que os dois fatores estão interligados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentadas todas as ferramentas utilizadas para comparar os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e paredes de concreto monolíticas moldado *in loco* quanto a custo e prazo. Para tais comparações foram analisados custos diretos, indiretos, cronogramas, histogramas, dentre outros.

4.1 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

Neste item são apresentadas as composições de custos realizadas para obter-se o custo total de execução de 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural e 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto. Na Tabela 2, de forma resumida, está apresentada a composição de custos para o sistema de alvenaria estrutural. O orçamento detalhado pode ser consultado nos Apêndice A e B.

Tabela 2 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural
(continua)

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|--|--------|-----|------------------|
| | ORÇAMENTO PADRÃO - CONCRETO ALVENARIA ESTRUTURAL | | | R\$ 1.055.518,05 |
| 01. | ADMINISTRAÇÃO | | | R\$ 326.448,54 |
| 01.01 | ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS | | | R\$ 326.448,54 |
| 01.01.01 | PESSOAL | | | R\$ 326.448,54 |
| 01.01.01.01 | ENGENHEIRO | 9,00 | mês | R\$ 71.280,00 |
| 01.01.01.02 | MESTRE DE OBRAS | 9,00 | mês | R\$ 27.720,00 |
| 01.01.01.03 | CONTRA MESTRE | | mês | R\$ - |
| 01.01.01.04 | AUXILIAR ADMINISTRATIVO DE OBRAS | 9,00 | mês | R\$ 19.447,47 |
| 01.01.01.05 | ALMOXARIFE | 5,00 | mês | R\$ 7.975,00 |
| 01.01.01.06 | ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL (OBRA) | 9,00 | mês | R\$ 10.800,00 |
| 01.01.01.07 | TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO | 9,00 | mês | R\$ 5.366,50 |
| 01.01.01.08 | POSTO DE VIGILÂNCIA NOTURNA | 9,00 | mês | R\$ 14.407,83 |
| 01.01.01.09 | EXAMES ADMISSIONAIS | 173,00 | vb | R\$ 6.055,00 |
| 01.01.01.10 | CAFÉ DA MANHÃ | 271,00 | vb | R\$ 22.715,22 |
| 01.01.01.11 | VALE ALIMENTAÇÃO | 271,00 | vb | R\$ 96.205,00 |
| 01.01.01.12 | VALE TRANSPORTE | 271,00 | vb | R\$ 44.476,52 |
| 02. | IMPOSTOS | | | R\$ 87.107,47 |
| 02.01 | IMPOSTOS, TAXAS E OUTRAS DESPESAS | | | R\$ 87.107,47 |
| 02.01.01 | IMPOSTOS | | | R\$ 81.079,14 |

Tabela 2 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural
(continua)

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|--|--------|----------------|----------------|
| 02.01.01.01 | INSS - IMPOSTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL | 1,00 | vb | R\$ 57.913,67 |
| 02.01.01.02 | FGTS - FUNDO DE GARANTIA DO TEMPO DE SERVIÇO | 1,00 | vb | R\$ 23.165,47 |
| 02.01.02 | TAXAS | | | R\$ 6.028,34 |
| 02.01.02.01 | TAXA DE COLETA DE LIXO | 9,00 | vb | R\$ 3.967,20 |
| 02.01.02.02 | TAXA HABITE-SE | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| 02.01.02.03 | TAXA ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| 02.01.02.04 | CREA | 1,00 | vb | R\$ 195,96 |
| 02.01.02.05 | CAU | 1,00 | vb | R\$ 83,58 |
| 03. | LOGÍSTICA | | | R\$ 72.239,21 |
| 03.01 | LOGÍSTICA INTERNA – OBRA | | | R\$ 72.239,21 |
| 03.01.01 | MÁQUINAS DE PRODUÇÃO | | | R\$ 9.596,69 |
| 03.01.01.01 | EQUIPAMENTOS PARA LOCAÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 9.596,69 |
| 03.01.02 | FERRAMENTAS E EPI | | | R\$ 6.542,52 |
| 03.01.02.01 | FERRAMENTAS (MARTELO, DISCO DE CORTE, MARRETA...) | 1,00 | vb | R\$ 1.500,00 |
| 03.01.02.02 | EPIS | 174,00 | vb | R\$ 5.042,52 |
| 03.01.03 | EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE DE MATERIAIS | | | R\$ 56.100,00 |
| 03.01.03.01 | LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA TRANSPORTE VERTICAL | 1,00 | vb | R\$ 56.100,00 |
| 04. | INFRAESTRUTURA | | | R\$ 130.879,38 |
| 04.01 | FUNDAÇÕES / CONTENÇÕES | | | R\$ 34.922,74 |
| 04.01.01 | SERVIÇOS COMPLEMENTARES | | | R\$ 4.311,65 |
| 04.01.01.01 | LOCAÇÃO DA OBRA (GABARITO) | 198,61 | m ² | R\$ 587,25 |
| 04.01.01.02 | ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACA DIAM=50cm | 14,46 | m | R\$ 2.664,90 |
| 04.01.01.03 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 356,26 |
| 04.01.01.04 | CONCRETO BOMBEADO | 2,84 | m ³ | R\$ 703,23 |
| 04.02 | BLOCOS E BALDRAMES | | | R\$ 30.611,09 |
| 04.02.01 | BLOCOS E BALDRAMES | | | R\$ 30.611,09 |
| 04.02.01.01 | FORMAS DE MADEIRA - FUNDAÇÃO - TAB 1"X12" (5X) | 185,76 | m ² | R\$ 24.425,27 |
| 04.02.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 832,66 |
| 04.02.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 12,23 | m ³ | R\$ 3.790,30 |
| 04.02.01.04 | LASTRO DE BRITA E = 5,0 CM - E | 2,27 | m ³ | R\$ 305,36 |
| 04.02.01.05 | SERVICO DE ESCAV. MANUAL | 15,90 | m ³ | R\$ 326,88 |
| 04.02.01.06 | NIV. APILOAM FUNDO VALAS MANUAL-SOQUETE E REATERRO | 45,33 | m ² | R\$ 930,62 |
| 04.03 | ESTRUTURA DE PILOTIS (TRANSIÇÃO) | | | R\$ 95.956,65 |
| 04.03.01 | LAJE MACIÇA | | | R\$ 24.271,54 |
| 04.03.01.01 | FORMAS DE MADEIRA - LAJES - RES 12 (3X) | 6,50 | m ² | R\$ 64,33 |

Tabela 2 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural

(continua)

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|--------|----|----------------------|
| 04.03.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 18.051,93 |
| 04.03.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 19,86 | m³ | R\$ 6.155,28 |
| 04.03.02 | LAJE MISTA - EPS | | | R\$ 68.185,85 |
| 04.03.02.01 | FORMAS DE MADEIRA - LAJES - RES 12 (3X) | 833,72 | m² | R\$ 8.251,49 |
| 04.03.08.03 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 49.792,60 |
| 04.03.08.04 | FORNECIMENTO DE LAJE MISTA e=17cm - EPS | 33,55 | m³ | R\$ 397,74 |
| 04.03.08.05 | CONCRETO BOMBEADO | 31,44 | m³ | R\$ 9.744,03 |
| 04.03.03 | ESCORAMENTO | | | R\$ 3.499,25 |
| 04.03.03.01 | LOCAÇÃO DE ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO | 197,38 | m² | R\$ 1.246,16 |
| 04.03.03.02 | SUPORTES EM MADEIRA | 197,38 | m² | R\$ 2.253,09 |
| 05. | ESTRUTURA | | | R\$ 63.544,21 |
| 05.01 | ALVENARIA ESTRUTURAL | | | R\$ 51.544,21 |
| 05.01.01 | ALVENARIA, DEGRAU ESCAD, CANAL, VIG, VER, CVE | | | R\$ 51.544,21 |
| 05.01.01.01 | MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 350,00 | m | R\$ 336,00 |
| 05.01.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 1.184,20 |
| 05.01.01.03 | CONCRETO ESTRUTURAL 15,0 MPA - GROUT | 12,00 | m³ | R\$ 4.207,60 |
| 05.01.01.04 | ALV EST BL CON (4,0 MPA) | 959,76 | m² | R\$ 45.816,40 |
| 05.01.02 | ESCADARIA | | | R\$ 12.000,00 |
| 05.01.02.01 | ESCALA PRÉ-FABRICADA | 4,00 | un | R\$ 12.000,00 |
| 06. | PAREDES / ESQUADRIAS / PAINÉIS | | | R\$ 93.054,17 |
| 06.01 | ALVENARIAS | | | R\$ 4.648,34 |
| 06.01.01 | ALVENARIAS INTERNAS / EXTENAS | | | R\$ 4.648,34 |
| 06.01.01.01 | MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 77,60 | m | R\$ 74,50 |
| 06.01.01.02 | ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS 1/2 VEZ - 09X19X19 | 131,20 | m² | R\$ 4.573,84 |
| 06.02 | PAINÉIS | | | R\$ 28.403,33 |
| 06.02.01 | PAINÉS DIVISÓRIOS | | | R\$ 28.403,33 |
| 06.02.01.01 | DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m² | R\$ 26.579,42 |
| 06.02.01.02 | SERV. DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m² | R\$ 1.823,91 |
| 06.03 | ESQUADRIAS E FERRAGENS | | | R\$ 60.002,51 |
| 06.03.01 | EM MADEIRA | | | R\$ 16.034,40 |
| 06.03.01.01 | P01 - 80x210cm - DE ABRIR - MADEIRA - ABERTURA DIREITA | 16,00 | un | R\$ 4.390,44 |
| 06.03.01.02 | P02 - 70x210cm - DE ABRIR - MADEIRA - ABERTURA DIREITA | 48,00 | un | R\$ 11.643,96 |
| 06.03.02 | EM ALUMÍNIO | | | R\$ 38.007,15 |
| 06.03.02.01 | JANELA DE CORRER 2 FLS - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 32,00 | un | R\$ 13.729,11 |

Tabela 2 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural
(continua)

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|--------|----------------|----------------------|
| 06.03.02.02 | JANELA MÁXIMO AR - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO MINI BOREAL (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 19,00 | un | R\$ 3.963,92 |
| 06.03.02.03 | PORTA JANELA DE CORRER 2 FLS - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 17,00 | un | R\$ 13.114,18 |
| 06.03.02.04 | PORTA DE ABRIR 1 FL - ALUMÍNIO ANODIZADO C/ VENEZIANA (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 16,00 | un | R\$ 7.199,94 |
| 06.03.03 | FERRAGENS | | | R\$ 5.960,96 |
| 06.03.03.01 | FECHADURA (CROMADO) – EXTERNA | 16,00 | un | R\$ 757,76 |
| 06.03.03.02 | FECHADURA ROSETA (CROMADO) - INTERNA | 32,00 | un | R\$ 1.515,52 |
| 06.03.03.03 | FECHADURA ROSETA (CROMADO) – BANHEIRO | 16,00 | un | R\$ 757,76 |
| 06.03.03.04 | DOBRADIÇA CROMADA COM PARAFUSOS | 192,00 | un | R\$ 2.929,92 |
| 07. | COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | | | R\$ 27.383,22 |
| 07.01 | TELHADO-ENGRADAMENTO, COBRIMENTO E ACABAMENTO | | | R\$ 19.989,99 |
| 07.01.01 | ESTRUTURA | | | R\$ 13.492,52 |
| 07.01.01.01 | ESTRUTURA DE MADEIRA PARA COBERTURA | 187,42 | m ² | R\$ 13.492,52 |
| 07.01.02 | COBRIMENTO | | | R\$ 4.310,59 |
| 07.01.02.01 | COBERTURA EM TELHAS DE FIBROCIMENTO | 187,42 | m ² | R\$ 4.056,41 |
| 07.01.02.02 | CUMEEIRA PARA TELHA EM FIBROCIMENTO | 7,13 | m | R\$ 254,18 |
| 07.01.03 | CALHAS E RUFOS | | | R\$ 2.186,88 |
| 07.01.03.01 | RUFO CHAPA AÇO GALV | 70,00 | m | R\$ 1.410,09 |
| 07.01.03.02 | CALHA CHAPA AÇO GALV | 25,50 | m | R\$ 776,79 |
| 07.02 | IMPERMEABILIZAÇÕES | | | R\$ 7.393,23 |
| 07.02.01 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAMES | | | R\$ 2.783,77 |
| 07.02.01.01 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - EMULSÃO ASFÁLTICA | 196,04 | m ² | R\$ 2.783,77 |
| 07.02.02 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE BANHEIRO E ÁREA DE SERVIÇO | | | R\$ 2.371,38 |
| 07.02.02.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 75,84 | m ² | R\$ 1.360,44 |
| 07.02.02.02 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA | 75,84 | m ² | R\$ 1.010,95 |
| 07.02.03 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE SACADA | | | R\$ 1.110,65 |
| 07.02.03.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 35,52 | m ² | R\$ 637,17 |
| 07.02.03.02 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA | 35,52 | m ² | R\$ 473,48 |
| 07.02.04 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJE TÉRREO | | | R\$ 1.127,43 |
| 07.02.04.01 | LASTRO DE BRITA | 9,87 | m ² | R\$ 1.127,43 |
| 08. | REVESTIMENTOS DE PAREDE / TETO | | | R\$ 96.007,15 |
| 08.01 | INTERNOS COM ARGAMASSA | | | R\$ 10.468,82 |
| 08.01.01 | EMBOÇO INTERNO | | | R\$ 10.067,29 |
| 08.01.01.01 | CHAPISCO INTERNO | 660,92 | m ² | R\$ 2.211,45 |

Tabela 2 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural

(continua)

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|--|---------|----------------|----------------|
| 08.01.01.02 | TAQUEAMENTO PARA EMBOÇO INTERNO DE PAREDES | 476,92 | m ² | R\$ 696,30 |
| 08.01.01.03 | EMBOÇO INTERNO ARGAMASSA IND. E=2CM | 476,92 | m ² | R\$ 4.565,10 |
| 08.01.01.04 | EMBOÇO INTERNO EM REQUADRO DE PAREDES | 243,00 | m ² | R\$ 2.325,80 |
| 08.01.03 | EMBOÇO INTERNO - REVESTIMENTO DUTO | | | R\$ 401,52 |
| 08.01.03.01 | CHAPISCO INTERNO | 120,00 | m ² | R\$ 401,52 |
| 08.02 | INTERNOS EM GESSO CORRIDO | | | R\$ 10.536,23 |
| 08.02.01 | GESSO CORRIDO - APTO / COBERTURA / AC | | | R\$ 10.536,23 |
| 08.02.01.01 | GESSO CORRIDO PAREDE INTERNO | 814,20 | m ² | R\$ 5.924,12 |
| 08.02.01.02 | GESSO CORRIDO TETO INTERNO | 633,88 | m ² | R\$ 4.612,11 |
| 08.03 | INTERNOS COM CERÂMICA | | | R\$ 6.946,75 |
| 08.03.01 | EM AZULEJO | | | R\$ 6.946,75 |
| 08.03.01.01 | ASSENTAMENTO DE AZULEJO | 274,72 | m ² | R\$ 6.369,38 |
| 08.03.01.02 | APLICAÇÃO DE REJUNTE | 183,00 | m ² | R\$ 577,37 |
| 08.04 | INTERNOS EM PVC | | | R\$ 1.210,32 |
| 08.04.01 | EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36,00 | m ² | R\$ 878,40 |
| 08.04.02 | SERV. EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36,00 | m ² | R\$ 331,92 |
| 08.05 | EXTERNO EM ARGAMASSA | | | R\$ 19.413,34 |
| 08.05.01 | EMBOÇO EXTERNO | | | R\$ 19.413,34 |
| 08.05.01.01 | LIMPEZA DA FACHADA PARA APLICAÇÃO DO CHAPISCO | 700,30 | m ² | R\$ 2.655,33 |
| 08.05.01.02 | CHAPISCO EXTERNO DE PAREDES | 700,30 | m ² | R\$ 2.343,21 |
| 08.05.01.03 | EMBOÇO EXTERNO EM PAREDES | 700,30 | m ² | R\$ 8.560,29 |
| 08.05.01.04 | ANDAIME FACHADEIRO | 700,30 | m ² | R\$ 5.854,51 |
| 08.06 | PINTURAS | | | R\$ 47.431,69 |
| 08.05.01 | PINTURA INTERNA | | | R\$ 28.036,20 |
| 08.05.01.01 | MASSA CORRIDA PVA - PAREDES E TETOS - 2 DEMÃOS | 1002,40 | m ² | R\$ 6.159,75 |
| 08.05.01.02 | PINTURA LATEX PVA - PAREDES E TETOS - 3 DEMÃOS | 2687,04 | m ² | R\$ 21.876,46 |
| 08.05.02 | PINTURA EXTERNA | | | R\$ 15.932,98 |
| 08.05.02.01 | REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 700,30 | m ² | R\$ 9.619,88 |
| 08.05.02.02 | REQUADRO EM REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 100,00 | m ² | R\$ 458,60 |
| 08.05.02.03 | ANDAIME FACHADEIRO | 700,30 | m ² | R\$ 5.854,51 |
| 08.05.03 | PINTURA COM ESMALTE SINTÉTICO E OUTROS | | | R\$ 3.462,51 |
| 08.05.03.01 | ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CORRIMÃO METÁLICO - 2 DEMÃOS | 62,40 | m | R\$ 697,31 |
| 08.05.03.02 | ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CALHAS E RUFOS - 1 DEMÃO | 95,50 | m | R\$ 1.425,08 |
| 08.05.03.03 | PINTURA SOBRE PORTAS DE MADEIRA - 2 DEMÃOS | 97,44 | m ² | R\$ 1.340,12 |

Tabela 2 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural

(continua)

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|--------|----------------|----------------------|
| 09. | PAVIMENTAÇÕES | | | R\$ 40.197,44 |
| 09.01 | PISOS | | | R\$ 40.197,44 |
| 09.01.01 | REGULARIZAÇÕES | | | R\$ 12.567,38 |
| 09.01.01.01 | ENCHIMENTO E REGULARIZAÇÃO DE CONTRAPISO E=4CM - TRAÇO 1:4 | 738,96 | m ² | R\$ 12.567,38 |
| 09.01.02 | EM CERÂMICA | | | R\$ 26.452,43 |
| 09.01.02.01 | ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BANHEIRO E COZINHAS | 738,96 | m ² | R\$ 21.853,26 |
| 09.01.02.02 | RODAPÉ EM CERÂMICA H=7CM - BANHEIROS E COZINHAS | 583,44 | m | R\$ 2.948,33 |
| 09.01.02.03 | APLICAÇÃO DE REJUNTE | 738,96 | m ² | R\$ 1.650,84 |
| 09.01.04 | CIMENTADOS | | | R\$ 1.177,63 |
| 09.01.04.01 | PISO CIMENTADO LISO DESEMPENADO | 43,67 | m ² | R\$ 1.177,63 |
| 10. | INSTALAÇÕES E APARELHOS | | | R\$ 92.610,19 |
| 10.01 | APARELHOS HIDRÁULICO-SANITÁRIOS | | | R\$ 19.260,08 |
| 10.01.01 | APARELHOS DE LOUÇA EM GERAL | | | R\$ 6.350,64 |
| 10.01.01.01 | BACIA SANITÁRIA DE LOUÇA COM CAIXA ACOPLADA | 16,00 | un | R\$ 2.701,92 |
| 10.01.01.02 | LAVATÓRIO SEM COLUNA | 16,00 | un | R\$ 1.299,84 |
| 10.01.01.03 | TANQUE EM PVC | 16,00 | un | R\$ 656,64 |
| 10.01.01.04 | INSTALAÇÕES DE LOUÇAS E METAIS | 16,00 | vb | R\$ 1.692,24 |
| 10.01.02 | APARELHOS EM MATERIAIS ESPECIAIS | | | R\$ 1.991,68 |
| 10.01.02.01 | CUBA DE EMBUTIR SIMPLES EM AÇO INOX | 16,00 | un | R\$ 1.991,68 |
| 10.01.03 | BASE DE METAIS SANITÁRIOS | | | R\$ 3.577,28 |
| 10.01.03.01 | BASE DE REGISTRO DE GAVETA DE 3/4" | 48,00 | un | R\$ 2.960,64 |
| 10.01.03.02 | BASE DE REGISTRO DE PRESSÃO DE 3/4" | 16,00 | un | R\$ 616,64 |
| 10.01.04 | METAIS SANITÁRIOS | | | R\$ 7.340,48 |
| 10.01.04.01 | TORNEIRA PARA LAVATÓRIO | 16,00 | un | R\$ 2.063,68 |
| 10.01.04.02 | TORNEIRA PARA TANQUE | 16,00 | un | R\$ 1.180,32 |
| 10.01.04.03 | TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA | 16,00 | un | R\$ 4.096,48 |
| 10.02 | INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS, PREV. INCÊNDIO E FLUIDOS | | | R\$ 29.861,25 |
| 10.02.01 | ESGOTO, VENTILAÇÃO E ÁGUAS PLUVIAIS | | | R\$ 15.339,86 |
| 10.02.01.01 | TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 14.137,70 |
| 10.02.01.02 | CAIXAS E ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 1.202,16 |
| 10.02.02 | ÁGUA FRIA | | | R\$ 12.236,46 |
| 10.02.02.01 | TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 5.116,14 |
| 10.02.02.02 | MATERIAIS ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 5.581,28 |
| 10.02.02.03 | HIDRÔMETRO | 1,00 | vb | R\$ 1.539,04 |
| 10.02.03 | PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS | | | R\$ 2.284,93 |
| 10.02.03.01 | EXTINTOR ÁGUA PRESSURIZADA 10L | 4,00 | vb | R\$ 540,16 |
| 10.02.03.02 | EXTINTOR PÓ QUÍMICO PRESSURIZADO, 4KG | 4,00 | vb | R\$ 787,95 |
| 10.02.03.03 | ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA | 8,00 | un | R\$ 956,82 |

**Tabela 2 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural
(conclusão)**

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|--|---------|----------------|----------------------|
| 10.03 | INSTALAÇÕES ELÉTRICA, TELEFÔNICA E DE TRANSMISSÕES | | | R\$ 43.488,86 |
| 10.03.01 | INSTALAÇÃO ELÉTRICA / TELEFÔNICA / SPDA | | | R\$ 43.488,86 |
| 10.03.01.01 | INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÃO E CAIXAS ELÉTRICA/TELEFÔNICA/TV/INTERFONE | 2006,44 | m | R\$ 5.853,66 |
| 10.03.01.02 | INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS E TELEFÔNICOS | 1,00 | vb | R\$ 2.054,72 |
| 10.03.01.03 | INSTALAÇÕES DE FIAÇÃO ELÉTRICA/TELEFÔNICA | 7723,15 | m | R\$ 24.397,70 |
| 10.03.01.04 | INSTALAÇÃO DE QUADROS E DISJUNTORES | 112,00 | un | R\$ 2.913,83 |
| 10.03.01.05 | INSTALAÇÃO DE ACABAMENTOS ELÉTRICOS | 464,00 | un | R\$ 5.300,96 |
| 10.03.01.06 | INSTALAÇÕES DE SPDA | 114,00 | m | R\$ 2.967,99 |
| 11. | MATERIAIS ESPECIAIS | | | R\$ 12.140,95 |
| 11.01 | PEDRAS NATURAIS | | | R\$ 631,39 |
| 11.01.01.01 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO - SOLEIRA DE PEDRA NATURAL | 2,80 | m ² | R\$ 94,01 |
| 11.01.01.02 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO - BITBOX EM PEDRA NATURAL | 16,00 | un | R\$ 537,38 |
| 11.02 | EM FERRO | | | R\$ 11.509,56 |
| 11.02.01 | SERRALHERIA | | | R\$ 11.509,56 |
| 11.02.01.01 | CORRIMÃO DE FERRO (ESCADAS) | 62,40 | m | R\$ 5.264,06 |
| 11.02.01.02 | GUARDA-CORPO DE FERRO GALVANIZADO (SACADAS) | 24,64 | m ² | R\$ 6.245,50 |
| 12. | COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01 | LIMPEZA FINAL DE OBRA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01.01 | LIMPEZA BRUTA APTO | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01.01.01 | SERV. LIMPEZA BRUTA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 2.859,98 |
| 12.01.01.02 | LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 3.010,93 |
| 12.01.01.03 | SERV. LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 2.859,98 |
| 12.01.01.04 | LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | m ² | R\$ 2.654,14 |
| 12.01.01.05 | SERV. LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | m ² | R\$ 2.521,08 |

Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 3, de forma resumida, está apresentada a composição de custos para o sistema de paredes de concreto. O orçamento detalhado pode ser consultado no Apêndice deste trabalho.

Tabela 3 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(continua)

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|---|--------|-----|-----------------------|
| | ORÇAMENTO PADRÃO - PAREDES DE CONCRETO | | | R\$ 1.401.843,22 |
| 01. | ADMINISTRAÇÃO | | | R\$ 253.546,18 |
| 01.01 | ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS | | | R\$ 253.546,18 |
| 01.01.01 | PESSOAL | | | R\$ 253.546,18 |
| 01.01.01.01 | ENGENHEIRO | 7 | mês | R\$ 55.440,00 |
| 01.01.01.02 | MESTRE DE OBRAS | 7 | mês | R\$ 21.560,00 |
| 01.01.01.03 | CONTRA MESTRE | | mês | R\$ - |
| 01.01.01.04 | AUXILIAR ADMINISTRATIVO DE OBRAS | 7 | mês | R\$ 15.125,81 |
| 01.01.01.05 | ALMOXARIFE | 3 | mês | R\$ 4.785,00 |
| 01.01.01.06 | ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL (OBRA) | 7 | mês | R\$ 8.400,00 |
| 01.01.01.07 | TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO | 7 | mês | R\$ 4.173,94 |
| 01.01.01.08 | POSTO DE VIGILÂNCIA NOTURNA | 7 | mês | R\$ 11.206,09 |
| 01.01.01.09 | EXAMES ADMISSIONAIS | 161 | un | R\$ 5.635,00 |
| 01.01.01.10 | CAFÉ DA MANHÃ | 211 | vb | R\$ 17.686,02 |
| 01.01.01.11 | VALE ALIMENTAÇÃO | 211 | vb | R\$ 74.905,00 |
| 01.01.01.12 | VALE TRANSPORTE | 211 | vb | R\$ 34.629,32 |
| 02. | IMPOSTOS | | | R\$ 65.958,28 |
| 02.01 | IMPOSTOS, TAXAS E OUTRAS DESPESAS | | | R\$ 65.958,28 |
| 02.01.01 | IMPOSTOS | | | R\$ 60.811,54 |
| 02.01.01.01 | INSS - IMPOSTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL | | vb | R\$ 43.436,82 |
| 02.01.01.02 | FGTS - FUNDO DE GARANTIA DO TEMPO DE SERVIÇO | | vb | R\$ 17.374,73 |
| 02.01.02 | TAXAS | | | R\$ 5.146,74 |
| 02.01.02.01 | TAXA DE COLETA DE LIXO | 7,00 | vb | R\$ 3.085,60 |
| 02.01.02.02 | TAXA HABITE-SE | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| 02.01.02.03 | TAXA ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| 02.01.02.04 | CREA | 1,00 | vb | R\$ 195,96 |
| 02.01.02.05 | CAU | 1,00 | vb | R\$ 83,58 |
| 03. | LOGÍSTICA | | | R\$ 53.191,45 |
| 03.01 | LOGÍSTICA INTERNA - OBRA | | | R\$ 53.191,45 |
| 03.01.01 | MÁQUINAS DE PRODUÇÃO | | | R\$ 9.596,69 |
| 03.01.01.01 | EQUIPAMENTOS PARA LOCAÇÃO | 1 | vb | R\$ 9.596,69 |
| 03.01.02 | FERRAMENTAS E EPI | | | R\$ 6.194,76 |
| 03.01.02.01 | FERRAMENTAS GERAIS | | vb | R\$ 1.500,00 |
| 03.01.02.02 | EPIS E MATERIAIS DIVERSOS | 162,00 | vb | R\$ 4.694,76 |
| 03.01.03 | EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE DE MATERIAIS | | | R\$ 37.400,00 |
| 03.01.03.01 | LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA TRANSPORTE VERTICAL | 1 | vb | R\$ 37.400,00 |

Tabela 3 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(continua)

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-----------------|--|--------|----------------|-----------------------|
| 04. | INFRAESTRUTURA | | | R\$ 140.568,64 |
| 04.01 | FUNDAÇÕES | | | R\$ 34.922,74 |
| 04.01.01 | SERVIÇOS COMPLEMENTARES | | | R\$ 4.311,65 |
| 04.01.01.01 | LOCAÇÃO DA OBRA (GABARITO) | 198,61 | m ² | R\$ 587,25 |
| 04.01.01.02 | ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACA DIAM=50cm | 14,46 | m | R\$ 2.664,90 |
| 04.01.01.03 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1 | vb | R\$ 356,26 |
| 04.01.01.04 | CONCRETO BOMBEADO | 2,84 | m ³ | R\$ 703,23 |
| 04.02 | BLOCOS E BALDRAMES | | | R\$ 30.611,09 |
| 04.02.01 | BLOCOS E BALDRAMES | | | R\$ 30.611,09 |
| 04.02.01.01 | FORMAS DE MADEIRA - FUNDAÇÃO - TAB 1"X12" (5X) | 185,76 | m ² | R\$ 24.425,27 |
| 04.02.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1 | vb | R\$ 832,66 |
| 04.02.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 12,23 | m ³ | R\$ 3.790,30 |
| 04.02.01.04 | LASTRO DE BRITA E = 5,0 CM - E | 2,27 | m ³ | R\$ 305,36 |
| 04.02.01.05 | SERVICO DE ESCAV. MANUAL | 15,90 | m ³ | R\$ 326,88 |
| 04.02.01.06 | NIV. APILOAM FUNDO VALAS MANUAL-SOQUETE E REATERRO | 45,33 | m ² | R\$ 930,62 |
| 04.03 | ESTRUTURA DE PILOTIS (TRANSIÇÃO) | | | R\$ 105.645,90 |
| 04.03.01 | LAJE MACIÇA | | | R\$ 24.271,54 |
| 04.03.01.01 | FORMAS DE MADEIRA - LAJES - RES 12 (3X) | 6,5 | m ² | R\$ 64,33 |
| 04.03.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1 | vb | R\$ 18.051,93 |
| 04.03.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 19,86 | m ³ | R\$ 6.155,28 |
| 04.03.02 | LAJE MISTA - EPS | | | R\$ 59.934,36 |
| 04.03.02.01 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1 | vb | R\$ 49.792,60 |
| 04.03.02.02 | FORNECIMENTO DE LAJE MISTA e=17cm - EPS | 33,55 | m ³ | R\$ 397,74 |
| 04.03.02.03 | CONCRETO BOMBEADO | 31,44 | m ³ | R\$ 9.744,03 |
| 04.03.03 | ESCORAMENTO | | | R\$ 21.440,00 |
| 04.03.03.01 | AQUISIÇÃO DE ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO | 197,38 | m ² | R\$ 21.440,00 |
| 05. | ESTRUTURA | | | R\$ 554.594,85 |
| 05.01 | PAREDE DE CONCRETO | | | R\$ 542.594,85 |
| 05.01.01 | ESTRUTURA EM PAREDE DE CONCRETO | | | R\$ 542.594,85 |
| 05.01.01.01 | FORMAS DE ALUMÍNIO PARA MEIO PAVIMENTO | 959,76 | m ² | R\$ 487.446,94 |
| 05.01.01.02 | FORNECIMENTO E MONTAGEM DE AÇO | 959,76 | m ² | R\$ 24.450,39 |
| 05.01.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 95,98 | m ³ | R\$ 30.092,87 |
| 05.01.01.04 | OUTROS | 959,76 | m ² | R\$ 604,65 |
| 05.01.02 | ESCADARIA | | | R\$ 12.000,00 |

Tabela 3 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(continua)

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|---|--------|----------------|----------------------|
| 06. | PAREDES / ESQUADRIAS / PAINEIS | | | R\$ 93.054,17 |
| 06.01 | ALVENARIAS | | | R\$ 4.648,34 |
| 06.01.01 | ALVENARIAS INTERNAS / EXTENAS | | | R\$ 4.648,34 |
| 06.01.01.01 | MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 77,60 | m | R\$ 74,50 |
| 06.01.01.02 | ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS 1/2 VEZ - 09X19X19 | 131,20 | m ² | R\$ 4.573,84 |
| 06.02 | PAINEIS | | | R\$ 28.403,33 |
| 06.02.01 | PAINÉS DIVISÓRIOS | | | R\$ 28.403,33 |
| 06.02.01.01 | DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m ² | R\$ 26.579,42 |
| 06.02.01.02 | SERV. DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m ² | R\$ 1.823,91 |
| 06.03 | ESQUADRIAS E FERRAGENS | | | R\$ 60.002,51 |
| 06.03.01 | EM MADEIRA | | | R\$ 16.034,40 |
| 06.03.01.01 | P01 - 80x210cm - DE ABRIR - MADEIRA - ABERTURA DIREITA | 16 | un | R\$ 4.390,44 |
| 06.03.01.02 | P02 - 70x210cm - DE ABRIR - MADEIRA - ABERTURA DIREITA | 48 | un | R\$ 11.643,96 |
| 06.03.02 | EM ALUMÍNIO | | | R\$ 38.007,15 |
| 06.03.02.01 | JANELA DE CORRER 2 FLS - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 32 | un | R\$ 13.729,11 |
| 06.03.02.02 | JANELA MÁXIMO AR - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO MINI BOREAL (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 19 | un | R\$ 3.963,92 |
| 06.03.02.03 | PORTA JANELA DE CORRER 2 FLS - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 17 | un | R\$ 13.114,18 |
| 06.03.02.04 | PORTA DE ABRIR 1 FL - ALUMÍNIO ANODIZADO C/ VENEZIANA (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 16 | un | R\$ 7.199,94 |
| 06.03.03 | FERRAGENS | | | R\$ 5.960,96 |
| 06.03.03.01 | FECHADURA (CROMADO) - EXTERNA | 16 | un | R\$ 757,76 |
| 06.03.03.02 | FECHADURA ROSETA (CROMADO) - INTERNA | 32 | un | R\$ 1.515,52 |
| 06.03.03.03 | FECHADURA ROSETA (CROMADO) - BANHEIRO | 16 | un | R\$ 757,76 |
| | DOBRADIÇA CROMADA COM PARAFUSOS | 192 | un | R\$ 2.929,92 |
| 07. | COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | | | R\$ 27.383,22 |
| 07.01 | TELHADO-ENGRADAMENTO, COBRIMENTO E ACABAMENTO | | | R\$ 19.989,99 |
| 07.01.01 | ESTRUTURA | | | R\$ 13.492,52 |
| 07.01.01.01 | ESTRUTURA DE MADEIRA PARA COBERTURA | 187,42 | m ² | R\$ 13.492,52 |
| 07.01.02 | COBRIMENTO | | | R\$ 4.310,59 |
| 07.01.02.01 | COBERTURA EM TELHAS DE FIBROCIMENTO | 187,42 | m ² | R\$ 4.056,41 |
| 07.01.02.02 | CUMEEIRA PARA TELHA EM FIBROCIMENTO | 7,13 | m | R\$ 254,18 |
| 07.01.03 | CALHAS E RUFOS | | | R\$ 2.186,88 |
| 07.01.03.01 | RUFO CHAPA AÇO GALV | 70,00 | m | R\$ 1.410,09 |

Tabela 3 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(continua)

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|---|---------|----------------|---------------|
| 07.01.03.02 | CALHA CHAPA AÇO GALV | 25,50 | m | R\$ 776,79 |
| 07.02 | IMPERMEABILIZAÇÕES | | | R\$ 7.393,23 |
| 07.02.01 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAMES | | | R\$ 2.783,77 |
| 07.02.01.01 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - EMULSÃO ASFÁLTICA | 196,04 | m ² | R\$ 2.783,77 |
| 07.02.02 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE BANHEIRO E ÁREA DE SERVIÇO | | | R\$ 2.371,38 |
| 07.02.02.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 75,84 | m ² | R\$ 1.360,44 |
| 07.02.02.02 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA | 75,84 | m ² | R\$ 1.010,95 |
| 07.02.03 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE SACADA | | | R\$ 1.110,65 |
| 07.02.03.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 35,52 | m ² | R\$ 637,17 |
| 07.02.03.02 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA | 35,52 | m ² | R\$ 473,48 |
| 07.02.04 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJE TÉRREO | | | R\$ 1.127,43 |
| 07.02.04.01 | LASTRO DE BRITA | 9,869 | m ³ | R\$ 1.127,43 |
| 08. | REVESTIMENTOS | | | R\$ 56.082,08 |
| 08.01 | REGULARIZAÇÕES | | | R\$ 493,32 |
| 08.01.01 | PAREDE DE CONCRETO | | | R\$ 493,32 |
| 08.01.01.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE - PAREDE DE CONCRETO | 959,76 | m ² | R\$ 493,32 |
| 08.02 | INTERNOS COM CERÂMICA | | | R\$ 8.157,07 |
| 08.02.01 | EM AZULEJO | | | R\$ 6.946,75 |
| 08.02.01.01 | ASSENTAMENTO DE AZULEJO | 274,72 | m ² | R\$ 6.369,38 |
| 08.02.01.02 | APLICAÇÃO DE REJUNTE | 183 | m ² | R\$ 577,37 |
| 08.03 | INTERNOS EM PVC | | | R\$ 1.210,32 |
| 08.03.01 | EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36 | m ² | R\$ 878,40 |
| 08.03.02 | SERV. EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36 | m ² | R\$ 331,92 |
| 08.04 | PINTURAS | | | R\$ 47.431,69 |
| 08.04.01 | PINTURA INTERNA | | | R\$ 28.036,20 |
| 08.04.01.01 | MASSA CORRIDA PVA - PAREDES E TETOS - 2 DEMÃOS | 1002,4 | m ² | R\$ 6.159,75 |
| 08.04.01.02 | PINTURA LATEX PVA - PAREDES E TETOS - 3 DEMÃOS | 2687,04 | m ² | R\$ 21.876,46 |
| 08.04.02 | PINTURA EXTERNA | | | R\$ 15.932,98 |
| 08.04.02.01 | REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 700,3 | m ² | R\$ 9.619,88 |
| 08.04.02.02 | REQUADRO EM REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 100 | m ² | R\$ 458,60 |
| 08.04.02.03 | ANDAIME FACHADEIRO | 700,30 | m ² | R\$ 5.854,51 |
| 08.05.01 | PINTURA COM ESMALTE SINTÉTICO E OUTROS | | | R\$ 3.462,51 |
| 08.05.01.01 | ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CORRIMÃO METÁLICO - 2 DEMÃOS | 62,4 | m | R\$ 697,31 |

Tabela 3 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(continua)

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-----------------|--|--------|----------------|----------------------|
| 08.05.01.02 | ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CALHAS E RUFOS - 1 DEMÃO | 95,5 | m | R\$ 1.425,08 |
| 08.05.01.03 | PINTURA SOBRE PORTAS DE MADEIRA - 2 DEMÃOS | 97,44 | m ² | R\$ 1.340,12 |
| 09. | PAVIMENTAÇÕES | | | R\$ 40.197,44 |
| 09.01 | PISOS | | | R\$ 40.197,44 |
| 09.01.01 | REGULARIZAÇÕES | | | R\$ 12.567,38 |
| 09.01.01.01 | ENCHIMENTO E REGULARIZAÇÃO DE CONTRAPISO E=4CM - TRAÇO 1:4 | 738,96 | m ² | R\$ 12.567,38 |
| 09.01.02 | EM CERÂMICA | | | R\$ 26.452,43 |
| 09.01.02.01 | ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BANHEIRO E COZINHAS | 738,96 | m ² | R\$ 21.853,26 |
| 09.01.02.02 | RODAPÉ EM CERÂMICA H=7CM - BANHEIROS E COZINHAS | 583,44 | m | R\$ 2.948,33 |
| 09.01.02.03 | APLICAÇÃO DE REJUNTE | 738,96 | m ² | R\$ 1.650,84 |
| 09.01.04 | CIMENTADOS | | | R\$ 1.177,63 |
| 09.01.04.01 | PISO CIMENTADO LISO DESEMPENADO | 43,67 | m ² | R\$ 1.177,63 |
| 10. | INSTALAÇÕES E APARELHOS | | | R\$ 91.219,84 |
| 10.01 | APARELHOS HIDRÁULICO-SANITÁRIOS | | | R\$ 19.260,08 |
| 10.01.01 | APARELHOS DE LOUÇA EM GERAL | | | R\$ 6.350,64 |
| 10.01.01.01 | BACIA SANITÁRIA DE LOUÇA COM CAIXA ACOPLADA | 16 | un | R\$ 2.701,92 |
| 10.01.01.02 | LAVATÓRIO SEM COLUNA | 16 | un | R\$ 1.299,84 |
| 10.01.01.03 | TANQUE EM PVC | 16 | un | R\$ 656,64 |
| 10.01.01.04 | INSTALAÇÕES DE LOUÇAS E METAIS | 16 | vb | R\$ 1.692,24 |
| 10.01.02 | APARELHOS EM MATERIAIS ESPECIAIS | | | R\$ 1.991,68 |
| 10.01.02.01 | CUBA DE EMBUTIR SIMPLES EM AÇO INOX | 16 | un | R\$ 1.991,68 |
| 10.01.03 | BASE DE METAIS SANITÁRIOS | | | R\$ 3.577,28 |
| 10.01.03.01 | BASE DE REGISTRO DE GAVETA DE 3/4" | 48 | un | R\$ 2.960,64 |
| 10.01.03.02 | BASE DE REGISTRO DE PRESSÃO DE 3/4" | 16 | un | R\$ 616,64 |
| 10.01.04 | METAIS SANITÁRIOS | | | R\$ 7.340,48 |
| 10.01.04.01 | TORNEIRA PARA LAVATÓRIO | 16 | un | R\$ 2.063,68 |
| 10.01.04.02 | TORNEIRA PARA TANQUE | 16 | un | R\$ 1.180,32 |
| 10.01.04.03 | TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA | 16 | un | R\$ 4.096,48 |
| 10.02 | INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS, PREV. INCÊNDIO E FLUÍDOS | | | R\$ 28.470,90 |
| 10.02.01 | ESGOTO, VENTILAÇÃO E ÁGUAS PLUVIAIS | | | R\$ 14.575,40 |
| 10.02.01.01 | TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 13.419,41 |
| 10.02.01.02 | CAIXAS E ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 1.155,99 |
| 10.02.02 | ÁGUA FRIA | | | R\$ 11.610,58 |
| 10.02.02.01 | TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 4.564,78 |
| 10.02.02.02 | MATERIAIS ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 5.506,76 |
| 10.02.02.03 | HIDRÔMETRO | 1,00 | vb | R\$ 1.539,04 |

Tabela 3 - Composição de custos para 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

| (conclusão) | | | | |
|-------------|--|---------|----------------|---------------|
| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
| 10.02.03 | PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS | | | R\$ 2.284,93 |
| 10.02.03.01 | EXTINTOR ÁGUA PRESSURIZADA 10L | 4 | vb | R\$ 540,16 |
| 10.02.03.02 | EXTINTOR PÓ QUÍMICO PRESSURIZADO, 4KG | 4,00 | vb | R\$ 787,95 |
| 10.02.03.03 | ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA | 8,00 | un | R\$ 956,82 |
| 10.03 | INSTALAÇÕES ELÉTRICA, TELEFÔNICA E DE TRANSMISSÕES | | | R\$ 43.488,86 |
| 10.03.01 | INSTALAÇÃO ELÉTRICA / TELEFÔNICA / SPDA | | | R\$ 43.488,86 |
| 10.03.01.01 | INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÃO E CAIXAS ELÉTRICA/TELEFÔNICA/TV/INTERFONE | 2006,44 | m | R\$ 5.853,66 |
| 10.03.01.02 | INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS E TELEFÔNICOS | 1,00 | vb | R\$ 2.054,72 |
| 10.03.01.03 | INSTALAÇÕES DE FIAÇÃO ELÉTRICA/TELEFÔNICA | 7723,15 | m | R\$ 24.397,70 |
| 10.03.01.04 | INSTALAÇÃO DE QUADROS E DISJUNTORES | 112,00 | un | R\$ 2.913,83 |
| 10.03.01.05 | INSTALAÇÃO DE ACABAMENTOS ELÉTRICOS | 464,00 | un | R\$ 5.300,96 |
| 10.03.01.06 | INSTALAÇÕES DE SPDA | 114,00 | m | R\$ 2.967,99 |
| 11. | MATERIAIS ESPECIAIS | | | R\$ 12.140,95 |
| 11.01 | PEDRAS NATURAIS | | | R\$ 631,39 |
| 11.01.01.01 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO - SOLEIRA DE PEDRA NATURAL | 2,8 | m ² | R\$ 94,01 |
| 11.01.01.02 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO - BITBOX EM PEDRA NATURAL | 16 | un | R\$ 537,38 |
| 11.02 | EM FERRO | | | R\$ 11.509,56 |
| 11.02.01 | SERRALHERIA | | | R\$ 11.509,56 |
| 11.02.01.01 | CORRIMÃO DE FERRO (ESCADAS) | 62,4 | m | R\$ 5.264,06 |
| 11.02.01.02 | GUARDA-CORPO DE FERRO GALVANIZADO (SACADAS) | 24,64 | m ² | R\$ 6.245,50 |
| 12. | COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01 | LIMPEZA FINAL DE OBRA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01.01 | LIMPEZA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01.01.01 | LIMPEZA BRUTA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 2.859,98 |
| 12.01.01.02 | LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 3.010,93 |
| 12.01.01.03 | SERV. LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 2.859,98 |
| 12.01.01.04 | LIMPEZA DE FACHADA | 700,3 | m ² | R\$ 2.654,14 |
| 12.01.01.05 | SERV. LIMPEZA DE FACHADA | 700,3 | m ² | R\$ 2.521,08 |

Fonte: Autoria própria.

4.2 ANÁLISE DE CUSTOS DIRETOS

Neste item são analisados apenas os custos diretos da obra. Através de uma planilha de parametrização é possível variar o número de blocos de apartamentos habitacionais e analisar qual deles apresenta maior custo direto.

Na Tabela 4, estão apresentados os custos diretos para a execução de 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural e em paredes de concreto.

Tabela 4 – Planilha de parametrização somente com os custos diretos entre o sistema de alvenaria estrutural e o de paredes de concreto monolíticas moldada *in loco* para construção de 1 bloco de apartamentos

(continua)

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------|--------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 1 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | Desconsiderado | Desconsiderado |
| | 2. IMPOSTO | Desconsiderado | Desconsiderado |
| | 3. LOGÍSTICA | Desconsiderado | Desconsiderado |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 34.922,74 | R\$ 34.922,74 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 8.315,83 | R\$ 487.511,28 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 67.844,53 | R\$ 92.294,91 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 15.899,31 | R\$ 45.992,17 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 397,74 | R\$ 397,74 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 3.499,25 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 604,65 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 12.000,00 | R\$ 12.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 51.544,21 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 33.051,66 | R\$ 33.051,66 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 60.002,51 | R\$ 60.002,51 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 27.383,22 | R\$ 27.383,22 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 21.005,05 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 493,32 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 6.946,75 | R\$ 6.946,75 |
| 9.4 FORRO | R\$ 1.210,32 | R\$ 1.210,32 | |
| 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 19.413,34 | R\$ - | |

Tabela 4 – Planilha de parametrização somente com os custos diretos entre o sistema de alvenaria estrutural e o de paredes de concreto monolíticas moldada *in loco* para construção de 1 bloco de apartamentos

(conclusão)

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | <u>1</u> |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS DIRETOS | 9.6 PINTURAS | R\$ 47.431,69 | R\$ 47.431,69 |
| | 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 40.197,44 | R\$ 40.197,44 |
| | 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 92.610,19 | R\$ 91.219,84 |
| | 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 12.140,95 | R\$ 12.140,95 |
| | 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 13.906,11 | R\$ 13.906,11 |
| O sistema mais viável é: | | R\$ 569.722,83 | R\$ 1.029.147,30 |
| | | ALVENARIA ESTRUTURAL | |

Fonte: Autoria própria.

Fica evidente que os custos diretos das paredes de concreto para a execução de apenas 1 bloco de apartamentos são bastante elevados quando comparados aos da alvenaria estrutural. Isto se deve ao alto custo das paredes de concreto com materiais específicos tais como: formas metálicas, concreto autoadensável e escoramento. Vale destacar que as paredes de concreto não apresentam custos relacionados a revestimentos em argamassa e gesso, porém esta diferença é muito menor quando comparada ao maior custo dos outros materiais. Como o custo maior está relacionado às formas metálicas e se faz presente somente na aquisição destas, seu valor é diluído com o aumento do número de blocos de apartamentos a serem executados.

Considerando apenas os custos diretos, o sistema construtivo de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* só seria mais vantajoso do que a alvenaria estrutural para a realização de 12 blocos de apartamentos ou mais, conforme simulado na planilha de parametrização e apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Planilha de parametrização somente com os custos diretos entre o sistema de alvenaria estrutural e o de paredes de concreto monolíticas moldada in loco para construção de 12 blocos de apartamentos

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 12 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | Desconsiderado | Desconsiderado |
| | 2. IMPOSTO | Desconsiderado | Desconsiderado |
| | 3. LOGÍSTICA | Desconsiderado | Desconsiderado |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 419.072,83 | R\$ 419.072,83 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 99.789,90 | R\$ 488.218,93 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 814.134,31 | R\$ 1.107.538,93 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 190.791,70 | R\$ 551.906,10 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 4.772,85 | R\$ 4.772,85 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 41.991,02 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 7.255,79 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 144.000,00 | R\$ 144.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 618.530,46 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 396.619,96 | R\$ 396.619,96 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 720.030,11 | R\$ 720.030,11 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 328.598,66 | R\$ 328.598,66 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 252.060,55 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 5.919,80 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 83.360,98 | R\$ 83.360,98 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 14.523,84 | R\$ 14.523,84 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 232.960,10 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 569.180,31 | R\$ 569.180,31 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 482.369,30 | R\$ 482.369,30 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 1.111.322,25 | R\$ 1.094.638,07 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 145.691,43 | R\$ 145.691,43 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 166.873,35 | R\$ 166.873,35 | |
| | | R\$ 6.836.673,92 | R\$ 6.752.011,24 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

Fonte: Autoria própria.

4.3 COMPOSIÇÃO DOS PRAZOS

Neste item são apresentadas as compilações de dados e cronogramas utilizados para obter-se o prazo de execução de 1 a 14 blocos de apartamentos habitacionais em alvenaria estrutural e paredes de concreto.

4.3.1 Formação das equipes

Através das quantidades, dos índices de semi-oficiais e oficiais e das equipes estabelecidas, foram definidas as durações das atividades apresentadas nas Tabelas 6 e 7 e, posteriormente, pode-se obter o número de contratações a partir destas, totalizando 167 para a alvenaria estrutural e 155 para as paredes de concreto, diferenciados apenas, pelas equipes de revestimento em argamassa e gesso.

Tabela 6 - Estabelecendo durações para o sistema de alvenaria estrutural

(continua)

| Serviço | Qtde | Índices | | Equipe | | | | Durações (dias) | | |
|---------------------------------------|---------|--------------|---------|--------|----------|---|-------------|-----------------|---------|-------|
| | | Semi-oficial | Oficial | | | | | Semi-oficial | Oficial | Total |
| INFRAESTRUTURA | | | | | | | | | | |
| Locação da obra | 198,61 | 0,26 | 0,26 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 3,22 | 3,22 | 4 |
| ESTACAS | | | | | | | | | | |
| Corte, dobragem e montagem | 67,41 | 0,12 | 0,07 | 1 | ajudante | 1 | armador | 1,03 | 0,59 | 2 |
| BLOCOS E BALDRAMES | | | | | | | | | | |
| Formas de madeira | 185,76 | 0,51 | 2,05 | 2 | ajudante | 6 | carpinteiro | 5,94 | 7,93 | 8 |
| Corte, dobragem e montagem | 138,33 | 0,14 | 0,08 | 1 | ajudante | 1 | armador | 2,42 | 1,38 | 3 |
| Aplicação e regularização do concreto | 12,84 | 4,50 | 1,65 | 3 | servente | 1 | pedreiro | 2,41 | 2,65 | 2 |
| Lastro de brita | 2,27 | 2,50 | 0,00 | 3 | servente | - | - | 0,24 | - | 1 |
| Escavação manual | 15,90 | 4,00 | 0,00 | 3 | servente | - | - | 2,65 | - | 2 |
| Apiloamento de valas | 45,33 | 3,50 | 0,35 | 3 | servente | 1 | pedreiro | 6,61 | 1,98 | 5 |
| LAJE MACIÇA | | | | | | | | | | |
| Formas de madeira | 6,50 | 0,09 | 0,36 | 1 | ajudante | 1 | carpinteiro | 0,07 | 0,29 | 1 |
| Corte, dobragem e montagem | 1943,30 | 0,05 | 0,09 | 3 | ajudante | 5 | armador | 4,13 | 4,34 | 5 |
| Aplicação e regularização do concreto | 20,85 | 4,50 | 1,65 | 5 | servente | 2 | pedreiro | 2,35 | 2,15 | 1 |
| LAJE MISTA – EPS | | | | | | | | | | |
| Formas de madeira | 208,43 | 0,09 | 0,36 | 1 | ajudante | 2 | carpinteiro | 2,33 | 4,66 | 5 |

Tabela 6 - Estabelecendo durações para o sistema de alvenaria estrutural

(continua)

| Serviço | Qtde | Índices | | Equipe | | | Durações (dias) | | | |
|--|---------|--------------|---------|--------|----------|---|-------------------|---------|-------|---|
| | | Semi-oficial | Oficial | | | | Semi-oficial | Oficial | Total | |
| Corte, dobragem e montagem | 1943,40 | 0,05 | 0,09 | 3 | ajudante | 5 | armador | 4,13 | 4,34 | 5 |
| Aplicação e regularização do concreto | 8,25 | 4,50 | 1,65 | 5 | servente | 2 | pedreiro | 0,93 | 0,85 | 1 |
| ALVENARIA ESTRUTURAL | | | | | | | | | | |
| Marcação de alvenaria | 87,50 | 0,10 | 0,00 | 2 | servente | - | - | 0,55 | - | 1 |
| Corte, dobragem e montagem – parede | 10,84 | 0,14 | 0,08 | 1 | ajudante | 1 | armador | 0,19 | 0,11 | 1 |
| Corte, dobragem e montagem - platibanda | 4,65 | 0,14 | 0,08 | 1 | ajudante | 1 | armador | 0,08 | 0,05 | 1 |
| Grout | 3,00 | 6,00 | 0,00 | 2 | servente | - | - | 1,13 | - | 2 |
| Bloco de concreto – parede | 218,94 | 0,57 | 0,85 | 3 | servente | 4 | pedreiro | 5,20 | 5,82 | 6 |
| Bloco de concreto – platibanda | 84,00 | 0,57 | 0,85 | 3 | servente | 4 | pedreiro | 2,00 | 2,23 | 3 |
| ALVENARIAS NÃO ESTRUTURAIS | | | | | | | | | | |
| Marcação de alvenaria | 77,60 | 0,10 | 0,00 | 1 | servente | - | - | 0,97 | - | 1 |
| Blocos cerâmicos | 32,80 | 0,38 | 0,64 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 1,56 | 2,62 | 3 |
| PAINÉIS | | | | | | | | | | |
| Drywall | 108,83 | 0,10 | 0,50 | 1 | ajudante | 2 | montador | 1,36 | 3,40 | 4 |
| ESQUADRIAS | | | | | | | | | | |
| Inst. portas de madeira | 16,00 | 1,40 | 1,40 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 1,40 | 1,40 | 2 |
| Inst. esquadrias de alumínio | 21,00 | 1,00 | 1,50 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 1,31 | 1,97 | 2 |
| COBERTURA E IMPERMEABILIZAÇÕES | | | | | | | | | | |
| Estrutura de madeira | 187,42 | 0,90 | 0,90 | 3 | ajudante | 3 | carpinteiro | 7,03 | 7,03 | 7 |
| Telhas | 187,42 | 0,22 | 0,22 | 2 | ajudante | 2 | telhadista | 2,58 | 2,58 | 3 |
| Cumeeiras | 7,13 | 0,12 | 0,12 | 2 | ajudante | 2 | telhadista | 0,05 | 0,05 | 1 |
| Rufos | 10,00 | 0,50 | 0,50 | 2 | ajudante | 2 | telhadista | 0,31 | 0,31 | 1 |
| Calhas | 25,50 | 1,00 | 1,00 | 2 | ajudante | 2 | telhadista | 1,59 | 1,59 | 2 |
| Impermeabilização de baldrame | 196,04 | 0,40 | 0,20 | 3 | ajudante | 3 | impermeabilizador | 3,27 | 1,63 | 4 |
| Impermeabilização BWC e AS | 18,96 | 0,43 | 0,50 | 1 | ajudante | 1 | impermeabilizador | 1,02 | 1,19 | 1 |
| Impermeabilização sacadas | 8,88 | 0,43 | 0,50 | 1 | ajudante | 1 | impermeabilizador | 0,48 | 0,56 | 1 |
| Impermeabilização laje térreo | 197,38 | - | - | 2 | servente | - | - | - | - | 2 |
| REVESTIMENTOS INTERNOS EM ARGAMASSA | | | | | | | | | | |
| Chapisco | 165,23 | 0,10 | 0,10 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 1,03 | 1,03 | 2 |
| Taqueamento para emboço | 119,23 | 0,10 | 0,10 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 0,75 | 0,75 | |
| Emboço | 119,23 | 0,70 | 0,70 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 5,22 | 5,22 | 6 |
| Emboço em requadros | 60,75 | 0,10 | 0,10 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 0,38 | 0,38 | |
| REVESTIMENTOS INTERNOS EM GESSO CORRIDO | | | | | | | | | | |
| Gesso corrido parede | 203,55 | 0,13 | 0,50 | 1 | ajudante | 4 | gesseiro | 3,31 | 3,18 | 4 |
| Gesso corrido teto | 158,47 | 0,13 | 0,50 | 1 | ajudante | 4 | gesseiro | 2,58 | 2,48 | 3 |

Tabela 6 - Estabelecendo durações para o sistema de alvenaria estrutural

(continua)

| Serviço | Qtde | Índices | | Equipe | | | | Durações (dias) | | |
|--|--------|--------------|---------|--------|----------|---|-------------|-----------------|---------|-------|
| | | Semi-oficial | Oficial | | | | | Semi-oficial | Oficial | Total |
| REVESTIMENTOS INTERNOS COM CERÂMICA | | | | | | | | | | |
| Azulejo | 68,68 | 0,12 | 0,35 | 1 | ajudante | 2 | azulejista | 1,03 | 1,50 | 2 |
| Rejunte | 45,75 | 0,20 | 0,25 | 1 | ajudante | 2 | azulejista | 1,14 | 0,71 | 1 |
| REVESTIMENTOS INTERNOS DE FORRO | | | | | | | | | | |
| Forro em PVC | 9,00 | 0,75 | 0,75 | 1 | ajudante | 1 | montador | 0,84 | 0,84 | 1 |
| REVESTIMENTOS EXTERNOS | | | | | | | | | | |
| Limpeza de fachada | 175,08 | 0,10 | 0,20 | 2 | servente | 3 | pedreiro | 1,09 | 1,46 | 3 |
| Chapisco | 175,08 | 0,10 | 0,10 | 2 | servente | 3 | pedreiro | 1,09 | 0,73 | |
| Emboço | 175,08 | 0,47 | 0,79 | 2 | servente | 3 | pedreiro | 5,14 | 5,76 | 6 |
| Montagem de andaimes fachadeiros | 175,08 | 0,04 | 0,12 | 2 | servente | 3 | pedreiro | 0,44 | 0,88 | |
| PINTURA INTERNA | | | | | | | | | | |
| Massa corrida PVA - paredes e tetos - 2 demãos | 250,60 | 0,20 | 0,30 | 4 | ajudante | 4 | pintor | 1,57 | 2,35 | 3 |
| Pintura latex PVA - paredes e tetos - 3 demãos | 671,76 | 0,35 | 0,40 | 4 | ajudante | 4 | Pintor | 7,35 | 8,40 | 9 |
| REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | | | | | | | | | | |
| Revestimento em textura acrílica | 175,08 | 0,20 | 0,30 | 2 | ajudante | 3 | pintor | 2,19 | 2,19 | 3 |
| PINTURA COM ESMALTE SINTÉTICO E OUTROS | | | | | | | | | | |
| Esmalte sintético sobre corrimão | 15,60 | 0,80 | 0,80 | 1 | ajudante | 1 | Pintor | 1,56 | 1,56 | 5 |
| Esmalte sintético sobre calhas e rufos | 23,88 | 0,80 | 0,80 | 1 | ajudante | 1 | Pintor | 2,39 | 2,39 | |
| Pintura sobre portas de madeiras | 24,36 | 0,35 | 0,40 | 1 | ajudante | 1 | Pintor | 1,07 | 1,22 | |
| PAVIMENTAÇÕES | | | | | | | | | | |
| Enchimento e regularização de contrapiso | 184,74 | 0,25 | 0,25 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 2,89 | 2,89 | 3 |
| Piso cimentado liso desempenado | 10,92 | 1,00 | 1,00 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 0,68 | 0,68 | 1 |
| Piso cerâmico | 184,74 | 0,15 | 0,40 | 3 | ajudante | 3 | azulejista | 1,15 | 3,08 | 5 |
| Rodapé em cerâmica | 145,86 | 0,20 | 0,30 | 3 | ajudante | 3 | azulejista | 1,22 | 1,82 | |
| Rejunte | 184,74 | - | 0,25 | - | - | 3 | azulejista | - | 1,92 | |
| INST. E APARELHOS | | | | | | | | | | |
| Inst. de louças e metais | 4,00 | 8,25 | 8,25 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 4,13 | 4,13 | 4 |
| Inst. de tubos e conexões de água e esgoto | comp. | comp. | comp. | 3 | ajudante | 2 | encanador | comp. | comp. | 6 |
| Inst. de materias acessórios e hidrômetros | comp. | comp. | comp. | 3 | ajudante | 2 | encanador | comp. | comp. | 3 |
| Inst. extintor | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 0,06 | 0,06 | 1 |
| Inst. luminárias de emergência | 2,00 | 1,10 | 1,10 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 0,28 | 0,28 | 1 |
| Inst. prumadas elétricas/telefônicas | 125,40 | 0,15 | 0,15 | 2 | ajudante | 2 | eletricista | 1,18 | 1,18 | 2 |

Tabela 6 - Estabelecendo durações para o sistema de alvenaria estrutural

(conclusão)

| Serviço | Qtde | Índices | | Equipe | | | Durações (dias) | | | |
|----------------------------------|---------|--------------|---------|--------|-----------|---|-----------------|---------|-------|---|
| | | Semi-oficial | Oficial | | | | Semi-oficial | Oficial | Total | |
| Inst. fiação elétrica/telefônica | 1930,79 | 0,11 | 0,11 | 3 | ajudante | 3 | eletricista | 8,85 | 8,85 | 9 |
| Inst. acabamentos elétricos | 116,00 | 0,11 | 0,11 | 2 | ajudante | 2 | eletricista | 0,80 | 0,80 | 2 |
| Inst. quadros e disjuntores | 28,00 | 0,30 | 0,30 | 2 | ajudante | 2 | eletricista | 0,53 | 0,53 | 1 |
| SPDA | 114,00 | 0,21 | 0,21 | 2 | ajudante | 2 | eletricista | 1,50 | 1,50 | 4 |
| MATERIAIS ESPECIAIS | | | | | | | | | | |
| Colocação de pedra natural | 4,70 | 0,88 | 0,80 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 0,52 | 0,47 | 1 |
| Inst. corrimão | 62,40 | 1,24 | 0,83 | 2 | ajudante | 2 | serralheiro | 4,84 | 3,22 | 5 |
| Inst. guarda-corpo | 6,16 | 3,00 | 3,00 | 2 | serventes | 2 | pedreiro | 1,16 | 1,16 | 2 |
| LIMPEZA | | | | | | | | | | |
| Limpeza fina apto | 198,61 | 0,70 | 0,00 | 5 | servente | - | - | 3,48 | - | 4 |
| Limpeza de fachada | 175,08 | 0,70 | 0,00 | 5 | servente | - | - | 3,06 | - | 4 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7 - Estabelecendo durações para o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(continua)

| Serviço | Qtde | Índices | | Equipe | | | Durações (dias) | | | |
|---------------------------------------|---------|--------------|---------|--------|----------|---|-----------------|---------|-------|---|
| | | Semi-oficial | Oficial | | | | Semi-oficial | Oficial | Total | |
| INFRAESTRUTURA | | | | | | | | | | |
| Locação da obra | 198,61 | 0,26 | 0,26 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 3,22 | 3,22 | 4 |
| ESTACAS | | | | | | | | | | |
| Corte, dobragem e montagem | 67,41 | 0,12 | 0,07 | 1 | ajudante | 1 | armador | 1,03 | 0,59 | 2 |
| BLOCOS E BALDRAMES | | | | | | | | | | |
| Formas de madeira | 185,76 | 0,51 | 2,05 | 2 | ajudante | 6 | carpinteiro | 5,94 | 7,93 | 8 |
| Corte, dobragem e montagem | 138,33 | 0,14 | 0,08 | 1 | ajudante | 1 | armador | 2,42 | 1,38 | 3 |
| Aplicação e regularização do concreto | 12,84 | 4,50 | 1,65 | 3 | servente | 1 | pedreiro | 2,41 | 2,65 | 2 |
| Lastro de brita | 2,27 | 2,50 | 0,00 | 3 | servente | - | - | 0,24 | - | 1 |
| Escavação manual | 15,90 | 4,00 | 0,00 | 3 | servente | - | - | 2,65 | - | 2 |
| Apiloamento de valas | 45,33 | 3,50 | 0,35 | 3 | servente | 1 | pedreiro | 6,61 | 1,98 | 5 |
| LAJE MACIÇA | | | | | | | | | | |
| Formas de madeira | 6,50 | 0,09 | 0,36 | 1 | ajudante | 1 | carpinteiro | 0,07 | 0,29 | 1 |
| Corte, dobragem e montagem | 1943,30 | 0,05 | 0,09 | 3 | ajudante | 5 | armador | 4,13 | 4,34 | 5 |
| Aplicação e regularização do concreto | 20,85 | 4,50 | 1,65 | 5 | servente | 2 | pedreiro | 2,35 | 2,15 | 1 |

Tabela 7 - Estabelecendo durações para o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(continua)

| Serviço | Qtde | Índices | | Equipe | | | | Durações (dias) | | |
|---|--------|--------------|---------|--------|----------|--------|-------------------|-----------------|---------|----------------------------------|
| | | Semi-oficial | Oficial | | | | | Semi-oficial | Oficial | Total |
| PAREDE DE CONCRETO + LAJE MISTA + TUBULAÇÕES HIDRÁULICA/ELÉTRICA | | | | | | | | | | |
| Corte, dobragem e montagem | 971,70 | 0,05 | 0,09 | 1 5 | ajudante | 1 4 | montador | 0,41 | 0,77 | 2 dias para 1/2 pvto |
| Aplicação e regularização do concreto - Laje | 4,13 | 4,50 | 1,65 | | | | | 0,15 | 0,06 | |
| Montagem/ Desmontagem formas de alumínio - parede | 109,47 | 0,06 | 0,23 | | | | | 0,05 | 0,22 | |
| Montagem/ Desmontagem formas de alumínio - platibanda | 84,00 | 0,06 | 0,23 | | | | | 0,04 | 0,17 | |
| Montagem de tela soldada - parede | 109,47 | 0,09 | 0,04 | | | | | 0,08 | 0,04 | |
| Montagem de tela soldada - platibanda | 84,00 | 0,09 | 0,04 | | | | | 0,06 | 0,03 | |
| Concreto - parede | 11,49 | 2,00 | 1,50 | | | | | 0,19 | 0,15 | |
| Concreto - platibanda | 8,82 | 2,00 | 1,50 | | | | | 0,15 | 0,12 | |
| Inst. de tubos e conexões de água e esgoto | comp. | comp. | comp | | | | | comp. | comp. | |
| Inst. prumadas elétricas/telefônicas | comp. | comp. | Comp | | | | | comp. | comp. | |
| ALVENARIAS NÃO ESTRUTURAIS | | | | | | | | | | |
| Marcação de alvenaria | 77,60 | 0,10 | 0,00 | 1 | servente | - | - | 0,97 | - | 1 |
| Blocos cerâmicos | 32,80 | 0,38 | 0,64 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 1,56 | 2,62 | 3 |
| PAINÉIS | | | | | | | | | | |
| Drywall | 108,83 | 0,10 | 0,50 | 1 | ajudante | 2 | montador | 1,36 | 3,40 | 4 |
| ESQUADRIAS | | | | | | | | | | |
| Inst. portas de madeira | 16,00 | 1,40 | 1,40 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 1,40 | 1,40 | 2 |
| Inst. esquadrias de alumínio | 21,00 | 1,00 | 1,50 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 1,31 | 1,97 | 2 |
| COBERTURA E IMPERMEABILIZAÇÕES | | | | | | | | | | |
| Estrutura de madeira | 187,42 | 0,90 | 0,90 | 3 | ajudante | 3 | carpinteiro | 7,03 | 7,03 | 7 |
| Telhas | 187,42 | 0,22 | 0,22 | 2 | ajudante | 2 | telhadista | 2,58 | 2,58 | 3 |
| Cumeeiras | 7,13 | 0,12 | 0,12 | 2 | ajudante | 2 | telhadista | 0,05 | 0,05 | 1 |
| Rufos | 10,00 | 0,50 | 0,50 | 2 | ajudante | 2 | telhadista | 0,31 | 0,31 | 1 |
| Calhas | 25,50 | 1,00 | 1,00 | 2 | ajudante | 2 | telhadista | 1,59 | 1,59 | 2 |
| Impermeabilização de baldrame | 196,04 | 0,40 | 0,20 | 3 | ajudante | 3 | impermeabilizador | 3,27 | 1,63 | 4 |
| Impermeabilização BWC e AS | 18,96 | 0,43 | 0,50 | 1 | ajudante | 1 | impermeabilizador | 1,02 | 1,19 | 1 |
| Impermeabilização sacadas | 8,88 | 0,43 | 0,50 | 1 | ajudante | 1 | impermeabilizador | 0,48 | 0,56 | 1 |
| Impermeabilização laje térreo | 197,38 | - | - | 2 | servente | - | - | - | - | 2 |

Tabela 7 - Estabelecendo durações para o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(continua)

| Serviço | Qtde | Índices | | Equipe | | | Durações (dias) | | | |
|--|---------|--------------|---------|--------|----------|---|-----------------|---------|-------|---|
| | | Semi-oficial | Oficial | | | | Semi-oficial | Oficial | Total | |
| REVESTIMENTOS INTERNOS EM ARGAMASSA | | | | | | | | | | |
| Regularização das paredes de concreto | 109,47 | 0,29 | | 2 | servente | | 1,98 | - | 2 | |
| REVESTIMENTOS INTERNOS COM CERÂMICA | | | | | | | | | | |
| Azulejo | 68,68 | 0,12 | 0,35 | 1 | ajudante | 2 | azulejista | 1,03 | 1,50 | 2 |
| Rejunte | 45,75 | 0,20 | 0,25 | 1 | ajudante | 2 | azulejista | 1,14 | 0,71 | 1 |
| REVESTIMENTOS INTERNOS DE FORRO | | | | | | | | | | |
| Forro em PVC | 9,00 | 0,75 | 0,75 | 1 | ajudante | 1 | montador | 0,84 | 0,84 | 1 |
| PINTURA INTERNA | | | | | | | | | | |
| Massa corrida PVA - paredes e tetos - 2 demãos | 250,60 | 0,20 | 0,30 | 4 | ajudante | 4 | pintor | 1,57 | 2,35 | 3 |
| Pintura latex PVA - paredes e tetos - 3 demãos | 671,76 | 0,35 | 0,40 | 4 | ajudante | 4 | pintor | 7,35 | 8,40 | 9 |
| REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | | | | | | | | | | |
| Revestimento em textura acrílica | 175,08 | 0,20 | 0,30 | 2 | ajudante | 3 | pintor | 2,19 | 2,19 | 3 |
| PINTURA COM ESMALTE SINTÉTICO E OUTROS | | | | | | | | | | |
| Esmalte sintético sobre corrimão | 15,60 | 0,80 | 0,80 | 1 | ajudante | 1 | pintor | 1,56 | 1,56 | 5 |
| Esmalte sintético sobre calhas e rufos | 23,88 | 0,80 | 0,80 | 1 | ajudante | 1 | pintor | 2,39 | 2,39 | |
| Pintura sobre portas de madeiras | 24,36 | 0,35 | 0,40 | 1 | ajudante | 1 | pintor | 1,07 | 1,22 | |
| PAVIMENTAÇÕES | | | | | | | | | | |
| Enchimento e regularização de contrapiso | 184,74 | 0,25 | 0,25 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 2,89 | 2,89 | 3 |
| Piso cimentado liso desempenado | 10,92 | 1,00 | 1,00 | 2 | servente | 2 | pedreiro | 0,68 | 0,68 | 1 |
| Piso cerâmico | 184,74 | 0,15 | 0,40 | 3 | ajudante | 3 | azulejista | 1,15 | 3,08 | 5 |
| Rodapé em cerâmica | 145,86 | 0,20 | 0,30 | 3 | ajudante | 3 | azulejista | 1,22 | 1,82 | |
| Rejunte | 184,74 | - | 0,25 | - | - | 3 | azulejista | - | 1,92 | |
| INST. E APARELHOS | | | | | | | | | | |
| Inst. de louças e metais | 4,00 | 8,25 | 8,25 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 4,13 | 4,13 | 4 |
| Inst. de materias acessórios e hidrômetros | comp. | comp. | Comp | 3 | ajudante | 2 | encanador | comp. | comp. | 3 |
| Inst. extintor | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 0,06 | 0,06 | 1 |
| Inst. luminárias de emergência | 2,00 | 1,10 | 1,10 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 0,28 | 0,28 | 1 |
| Inst. fiação elétrica/telefônica | 1930,79 | 0,11 | 0,11 | 3 | ajudante | 3 | eletricista | 8,85 | 8,85 | 9 |
| Inst. acabamentos elétricos | 116,00 | 0,11 | 0,11 | 2 | ajudante | 2 | eletricista | 0,80 | 0,80 | 2 |

Tabela 7 - Estabelecendo durações para o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*

(conclusão)

| Serviço | Qtde | Índices | | Equipe | | | | Durações (dias) | | |
|-----------------------------|--------|--------------|---------|--------|-----------|---|-------------|-----------------|---------|-------|
| | | Semi-oficial | Oficial | | | | | Semi-oficial | Oficial | Total |
| Inst. quadros e disjuntores | 28,00 | 0,30 | 0,30 | 2 | ajudante | 2 | eletricista | 0,53 | 0,53 | 1 |
| SPDA | 114,00 | 0,21 | 0,21 | 2 | ajudante | 2 | eletricista | 1,50 | 1,50 | 4 |
| MATERIAIS ESPECIAIS | | | | | | | | | | |
| Colocação de pedra natural | 4,70 | 0,88 | 0,80 | 1 | servente | 1 | pedreiro | 0,52 | 0,47 | 1 |
| Inst. corrimão | 62,40 | 1,24 | 0,83 | 2 | ajudante | 2 | serralheiro | 4,84 | 3,22 | 5 |
| Inst. guarda-corpo | 6,16 | 3,00 | 3,00 | 2 | serventes | 2 | pedreiro | 1,16 | 1,16 | 2 |
| LIMPEZA | | | | | | | | | | |
| Limpeza fina apto | 198,61 | 0,70 | 0,00 | 5 | servente | - | - | 3,48 | - | 4 |
| Limpeza de fachada | 175,08 | 0,70 | 0,00 | 5 | servente | - | - | 3,06 | - | 4 |

Fonte: Autoria própria.

4.3.1.1 Cronogramas

Com a EAP, sequência de atividades e durações já estabelecidas, foram montados cronogramas de 1 a 14 blocos de apartamentos habitacionais. As Figuras 19 e 20 apresentam os cronogramas resumidos para a execução de 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural e de 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*. Os cronogramas detalhados para um bloco de apartamentos habitacionais podem ser consultados nos Apêndices C e D.

| Id | Task Name | Duração | Início | Término | Abril | | | Julho | | | Outubr | |
|----|--|-----------------|---------------------|---------------------|-------|---|---|-------|---|---|--------|---|
| | | | | | F | I | M | F | I | M | F | I |
| 0 | Residencial Ames - Parede de concreto - 1 BLOCO | 146 dias | Seg 02/05/16 | Seg 21/11/16 | | | | | | | | |
| 1 | 1 Locação da obra | 4 dias | Seg 02/05/16 | Qui 05/05/16 | | | | | | | | |
| 3 | 2 Fundações | 14 dias | Sex 06/05/16 | Qua 25/05/16 | | | | | | | | |
| 5 | 3 Estrutura de pilotis (Transição) | 6 dias | Qui 02/06/16 | Qui 09/06/16 | | | | | | | | |
| 6 | 3.1 Laje maciça | 6 dias | Qui 02/06/16 | Qui 09/06/16 | | | | | | | | |
| 8 | 4 Parede de concreto + laje mista | 18 dias | Sex 10/06/16 | Ter 05/07/16 | | | | | | | | |
| 10 | 5 Paredes /Painéis | 19 dias | Qua 22/06/16 | Seg 18/07/16 | | | | | | | | |
| 11 | 5.1 Alvenaria com bloco cerâmico | 12 dias | Qua 22/06/16 | Qui 07/07/16 | | | | | | | | |
| 13 | 5.2 Drywall | 16 dias | Seg 27/06/16 | Seg 18/07/16 | | | | | | | | |
| 15 | 6 Esquadrias e ferragens | 30 dias | Ter 09/08/16 | Seg 19/09/16 | | | | | | | | |
| 16 | 6.1 Em madeira | 8 dias | Qui 08/09/16 | Seg 19/09/16 | | | | | | | | |
| 18 | 6.2 Em Alumínio | 8 dias | Ter 09/08/16 | Qui 18/08/16 | | | | | | | | |
| 20 | 7 Coberturas e impermeabilizações | 41 dias | Qui 26/05/16 | Qui 21/07/16 | | | | | | | | |
| 21 | 7.1 Telhado (engradamento/ cobrimento/acabamento) | 12 dias | Qua 06/07/16 | Qui 21/07/16 | | | | | | | | |
| 28 | 7.2 Impermeabilizações | 40 dias | Qui 26/05/16 | Qua 20/07/16 | | | | | | | | |
| 35 | 8 Revestimentos de Parede/Teto | 105 dias | Ter 14/06/16 | Seg 07/11/16 | | | | | | | | |
| 36 | 8.1 Remoção de irregularidades | 17 dias | Ter 14/06/16 | Qua 06/07/16 | | | | | | | | |
| 38 | 8.2 Azulejo | 12 dias | Sex 08/07/16 | Seg 25/07/16 | | | | | | | | |
| 40 | 8.3 Forro de PVC | 4 dias | Seg 22/08/16 | Qui 25/08/16 | | | | | | | | |
| 42 | 8.4 Pintura interna | 55 dias | Ter 23/08/16 | Seg 07/11/16 | | | | | | | | |
| 43 | 8.4.1 Massa corrida | 12 dias | Ter 23/08/16 | Qua 07/09/16 | | | | | | | | |
| 45 | 8.4.2 Pintura com esmalte sintético e outros | 20 dias | Seg 12/09/16 | Sex 07/10/16 | | | | | | | | |
| 47 | 8.4.3 Pintura Latex PVA | 36 dias | Seg 19/09/16 | Seg 07/11/16 | | | | | | | | |
| 49 | 8.5 Pintura externa | 12 dias | Sex 22/07/16 | Seg 08/08/16 | | | | | | | | |
| 51 | 9 Pavimentações | 20 dias | Ter 05/07/16 | Seg 01/08/16 | | | | | | | | |
| 52 | 9.1 Regularizações | 12 dias | Qua 06/07/16 | Qui 21/07/16 | | | | | | | | |
| 54 | 9.2 Piso cerâmico (incluso rodapé) | 20 dias | Ter 05/07/16 | Seg 01/08/16 | | | | | | | | |
| 56 | 9.3 Cimentados | 4 dias | Sex 22/07/16 | Qua 27/07/16 | | | | | | | | |
| 58 | 10 Instalações e aparelhos | 117 dias | Sex 10/06/16 | Seg 21/11/16 | | | | | | | | |
| 59 | 10.1 Inst. hidráulico-saniárias, prev. Incêndio e fluídos | 65 dias | Sex 10/06/16 | Qui 08/09/16 | | | | | | | | |
| 64 | 10.2 Inst. elétrica, telefônica e de transmissões | 117 dias | Sex 10/06/16 | Seg 21/11/16 | | | | | | | | |
| 75 | 10.3 Louças e metais | 8 dias | Qui 08/09/16 | Seg 19/09/16 | | | | | | | | |
| 77 | 11 Materiais especiais | 26 dias | Ter 09/08/16 | Ter 13/09/16 | | | | | | | | |
| 78 | 11.1 Pedra natural | 4 dias | Qui 08/09/16 | Ter 13/09/16 | | | | | | | | |
| 80 | 11.2 Ferro | 13 dias | Ter 09/08/16 | Qui 25/08/16 | | | | | | | | |
| 85 | 12 Complementação da obra | 32 dias | Qui 29/09/16 | Sex 11/11/16 | | | | | | | | |
| 86 | 12.1 Limpeza fina | 16 dias | Sex 21/10/16 | Sex 11/11/16 | | | | | | | | |
| 88 | 12.2 Limpeza fachada | 16 dias | Qui 29/09/16 | Qui 20/10/16 | | | | | | | | |

Figura 20 - Cronograma resumido de 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*
Fonte: Autoria própria.

4.4 ANÁLISE DE PRAZOS

A partir dos cronogramas de 1 a 14 blocos de apartamentos obteve-se os prazos de execução, em ambos os sistemas construtivos, conforme apresentado nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Prazo de execução para os blocos de apartamentos em alvenaria estrutural

| Nº de blocos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Meses de execução | 9 | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 | 24 | 26 | 28 | 31 | 33 | 35 | 38 | 40 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 9 - Prazo de execução para os blocos de apartamentos em paredes de concreto

| Nº de blocos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Meses de execução | 7 | 9 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 | 19 | 20 | 22 | 24 | 25 | 27 | 29 |

Fonte: Autoria própria.

Para uma análise comparativa entre os sistemas, foi elaborado um gráfico apresentado na Figura 21.

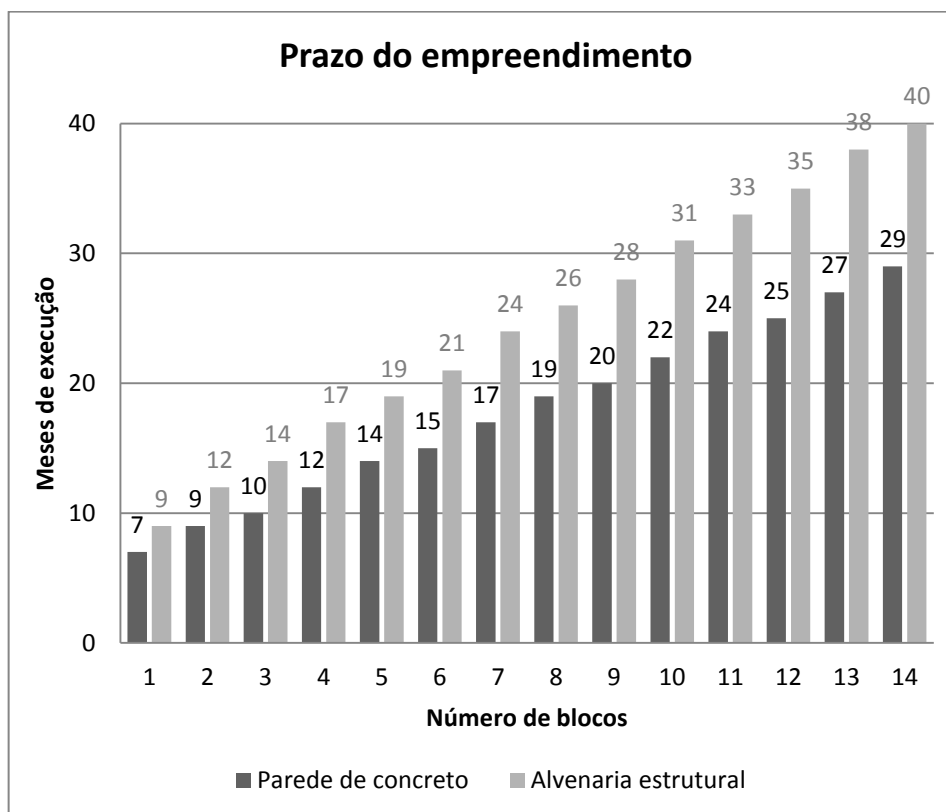


Figura 21 - Prazo de execução do empreendimento variando com a quantidade de unidades e com o sistema adotado

Fonte: Autoria própria.

Através das informações acima, constata-se que para a execução de 1 bloco de apartamentos a diferença de prazo entre os sistemas construtivos é de apenas 2 meses. Porém, a medida em que se aumentam o número de unidades, essa diferença fica cada vez mais significativa, chegando a uma discrepância na data de término de quase 1 ano entre os sistemas, sempre maior para a alvenaria estrutural.

O ritmo de execução nas paredes de concreto é mais acelerado, pois toda a parte da superestrutura e tubulações de hidráulica e elétrica embutidas nesta são executadas em apenas 18 dias úteis para 1 bloco de apartamentos. Já na alvenaria estrutural são necessários 51 dias de trabalho para a superestrutura, incluindo apenas as tubulações embutidas de elétrica, sendo necessária mais uma etapa para a execução das tubulações de hidráulica.

No sistema construtivo de paredes de concreto, o fluxo de funcionários é mais acelerado, ou seja, a rápida execução da estrutura abre frentes de serviço antes do que na alvenaria estrutural, fazendo com que as fases sucessoras mesmo com a mesma duração em ambos, sejam finalizadas antes neste sistema, ainda mais que, no sistema de paredes de concreto não são necessárias das etapas de revestimento em argamassa e gesso, podendo ser aplicada diretamente a massa corrida, por exemplo.

4.5 ANÁLISE DE CUSTOS INDIRETOS

4.5.1 Histogramas de recursos

Através dos cronogramas obtidos pelo *MS Project*, foi possível elaborar os cronogramas de recursos para cada situação estudada do projeto, chegando às quantidades de colaboradores mensais e no valor acumulado de recursos. Na Tabela 10 é apresentado o cronograma de recursos resultantes para a execução de 1 bloco de apartamentos habitacionais em paredes de concreto.

Tabela 10 - Cronograma de recursos resultantes para a execução de 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto

| Nome da tarefa | (conclusão) | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | mai/16 | | jun/16 | | jul/16 | | ago/16 | | set/16 | | out/16 | | nov/16 | |
| | Quinzenas | | | | | | | | | | | | | |
| | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º | 8º | 9º | 10º | 11º | 12º | 13º | 14º |
| Instalações e aparelhos | | | | | | | | | | | | | | |
| Inst. hidráulico-santiárias, prev. Incêndio e fluidos | | | | | | | | | | | | | | |
| Distribuição de tubulações internas | Montadores inclusos na atividade parede de concreto + laje | | | | | | | | | | | | | |
| Materiais acessórios sanitários | | | | | | | | | 5 | | | | | |
| Inst. elétrica, telefônica e de transmissões | | | | | | | | | | | | | | |
| Distribuição de tubulações/ Prumadas | Montadores inclusos na atividade parede de concreto + laje | | | | | | | | | | | | | |
| Fiações | | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | | | |
| Acabamentos elétricos | | | | | | | | | | | | | 6 | |
| Quadros e disjuntores | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| SPDA | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Louças e metais | | | | | | | | | | 2 | | | | |
| Materiais especiais | | | | | | | | | | | | | | |
| Pedra natural | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| Corrimão e guarda corpo | | | | | | | | 4 | | | | | | |
| Complementação da obra | | | | | | | | | | | | | | |
| Limpeza fina | | | | | | | | | | | | 5 | 5 | |
| Limpeza fachada | | | | | | | | | | | 5 | 5 | | |
| RECURSOS | 19 | 42 | 48 | 19 | 16 | 17 | 12 | | | | | | | |
| ACUMULADOS | 19 | 61 | 109 | 128 | 144 | 161 | 173 | | | | | | | |

Fonte: Autoria própria.

Nas Figuras 22 a 27 estão apresentados os histogramas para execução de 1, 4 e 14 blocos de apartamentos, respectivamente, em alvenaria estrutural e paredes de concreto. Os demais histogramas elaborados encontram-se nos apêndices E e F.



Figura 22 - Histograma de recursos para construção de 1 bloco de apartamentos em alvenaria estrutural
 Fonte: Autoria própria.

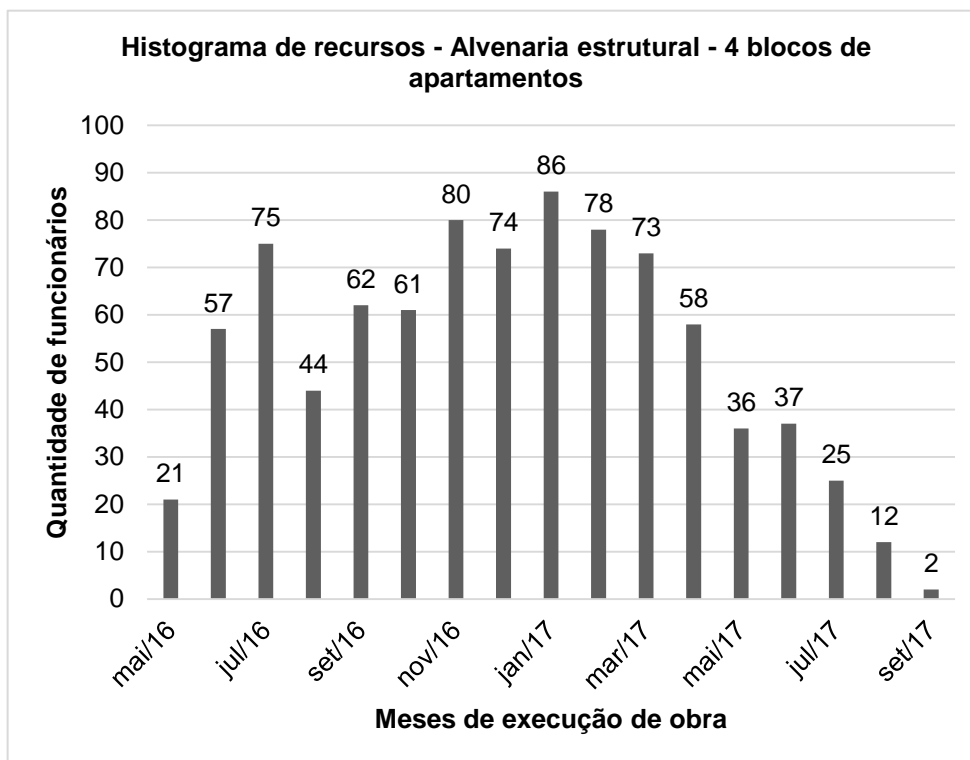


Figura 23 - Histograma de recursos para construção de 4 blocos de apartamentos em alvenaria estrutural
 Fonte: Autoria própria.

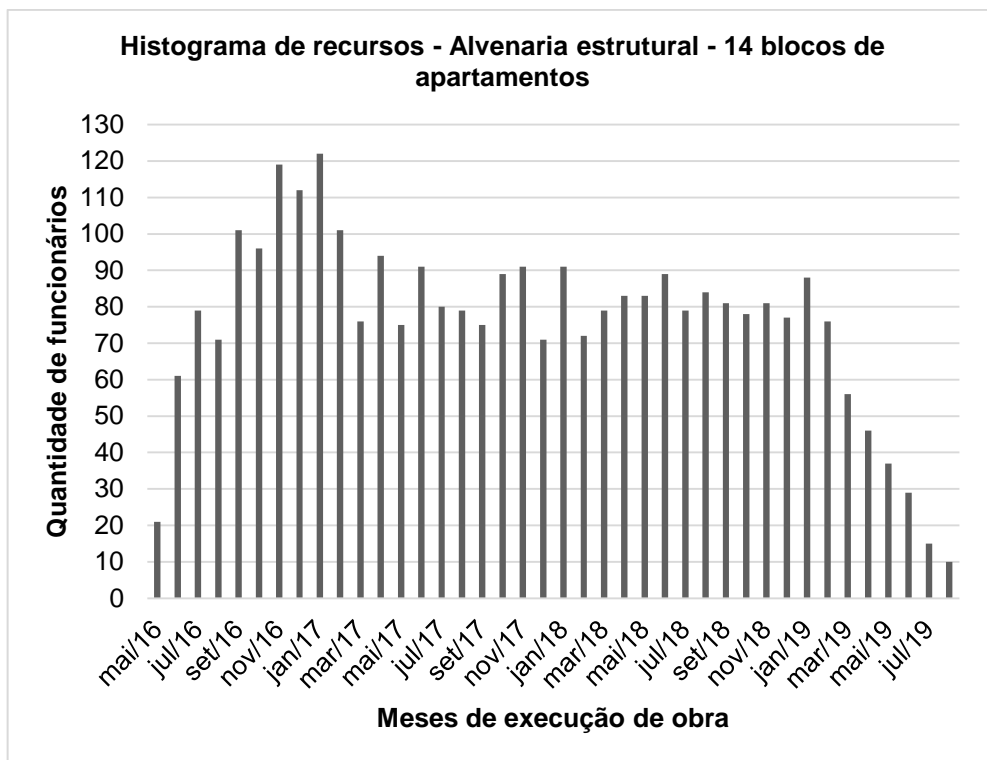


Figura 24 - Histograma de recursos para construção de 14 blocos de apartamentos em alvenaria estrutural
Fonte: Autoria própria.

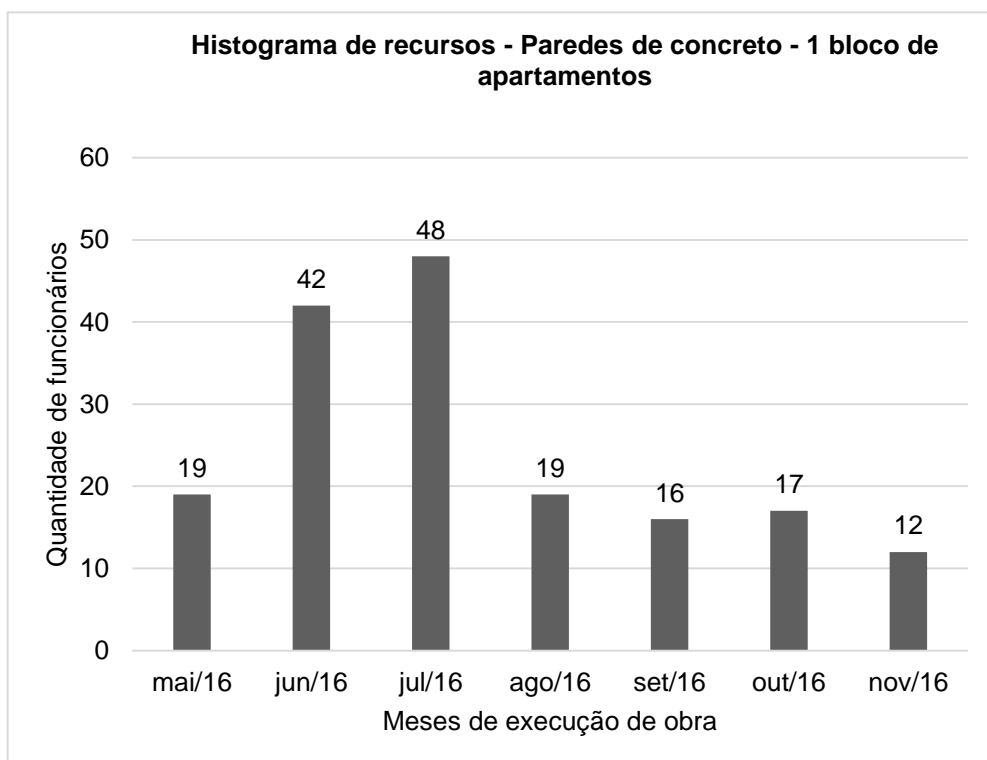


Figura 25 - Histograma de recursos para construção de 1 bloco de apartamentos em paredes de concreto
Fonte: Autoria própria.

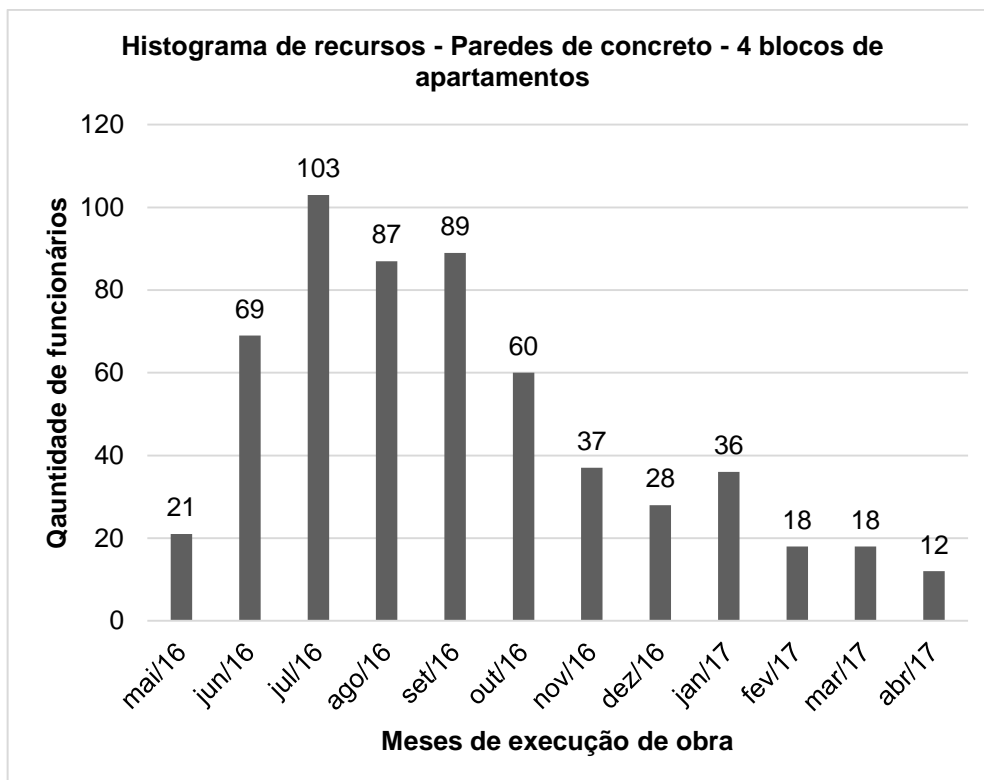


Figura 26 - Histograma de recursos para construção de 4 blocos de apartamentos em paredes de concreto
 Fonte: Autoria própria.

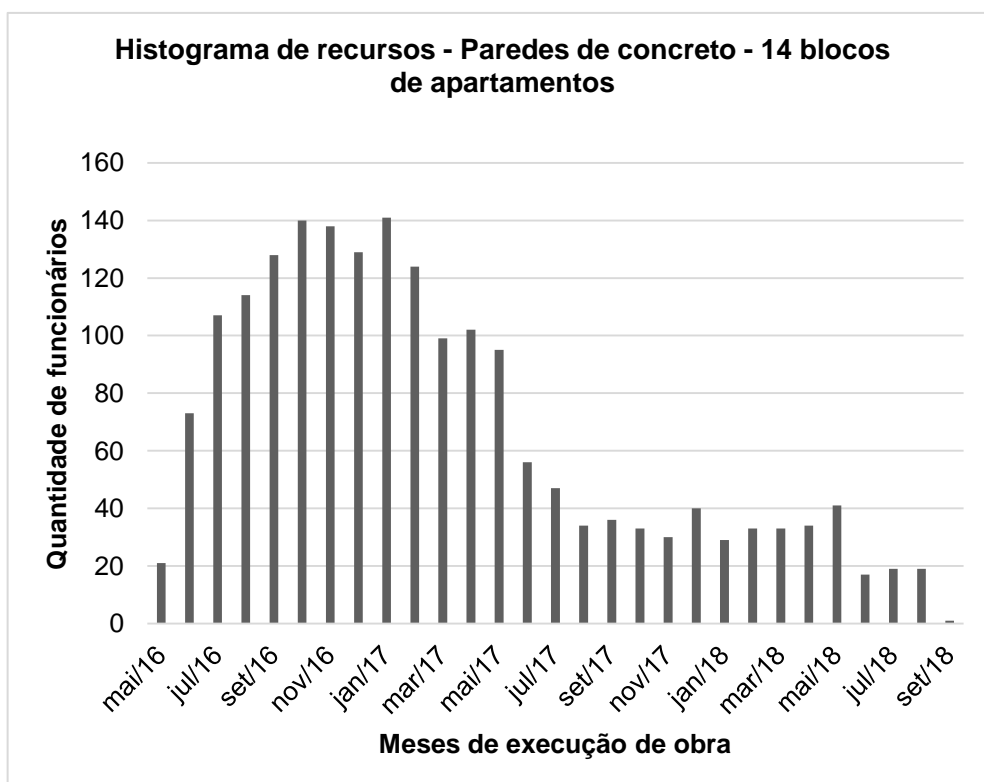


Figura 27 - Histograma de recursos para construção de 14 blocos de apartamentos em paredes de concreto
 Fonte: Autoria própria.

A partir dos histogramas foi elaborado um resumo com os valores de recursos acumulados para cada situação analisada, apresentados nas Tabelas 11 e 12, também representado de forma comparativa na Figura 28.

Tabela 11 - Recursos acumulados para execução de blocos de apartamentos em alvenaria estrutural

| Nº de blocos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Recursos acumulados | 221 | 428 | 658 | 881 | 1084 | 1299 | 1534 | 1733 | 1948 | 2183 | 2388 | 2607 | 2813 | 3038 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 12 - Recursos acumulados para execução de blocos de apartamentos em paredes de concreto moldadas *in loco*

| Nº de blocos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Recursos acumulados | 173 | 286 | 426 | 578 | 691 | 831 | 986 | 1103 | 1245 | 1400 | 1517 | 1653 | 1794 | 1913 |

Fonte: Autoria própria.

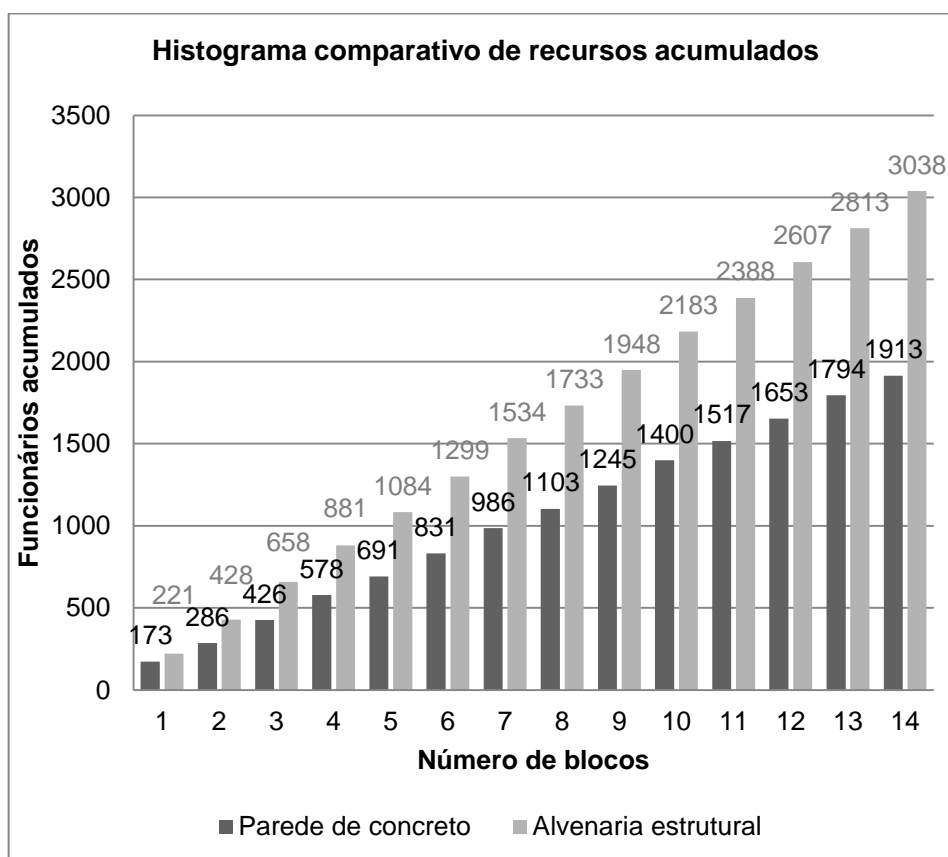


Figura 28 - Histograma de recursos acumulados variando com a quantidade de blocos de apartamentos e com o sistema adotado

Fonte: Autoria própria.

A quantidade acumulada de colaboradores no projeto em alvenaria estrutural é nitidamente maior do que nas paredes de concreto e essa diferença cresce com o aumento do número de blocos de apartamentos, partindo de uma diferença de 48 para 1 unidade e chegando na diferença de 1.125 para 14 unidades. Esta diferença tem um impacto direto no orçamento da obra, pois cada mês de trabalho de um colaborador gera um custo significativo já que implica em gastos com café da manhã, vale alimentação e vale transporte.

O custo indireto gerado para uma mesma atividade, como a supraestrutura, por exemplo, é muito maior para a alvenaria estrutural. Neste exemplo, a mesma equipe na alvenaria estrutural realiza este serviço para 1 bloco de apartamentos em 51 dias úteis enquanto nas paredes de concreto em apenas 18, isto ocorre, pois, a medida que o prazo da alvenaria estrutural aumenta e esses gastos com funcionários continuam, acrescidos de custos fixos com a equipe técnica da obra (engenheiro de obra, mestre de obras, dentre outros), o custo total da obra aumenta consideravelmente para o sistema construtivo de alvenaria estrutural.

Outro custo indireto analisado é o de equipamentos pesados. Foi considerado o uso de caminhão munck durante o período da supraestrutura e levantadas as quantidades acumuladas para este através de cronogramas, apresentados de forma resumida para cada sistema construtivo nas Tabelas 13 e 14 e, de forma comparativa, na Figura 29.

Tabela 13 - Prazo de locação acumulado de máquinas (caminhão munck) na alvenaria estrutural

| Nº de blocos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------------------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Histograma de máquinas (munck) | 3 | 5 | 7 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 22 | 24 | 26 | 29 | 31 | 33 |

Fonte: Autoria própria.

Tabela 14 - Prazo de locação acumulado de máquinas (caminhão munck) nas paredes de concreto

| Nº de blocos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| Histograma de máquinas (munck) | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 |

Fonte: Autoria própria.

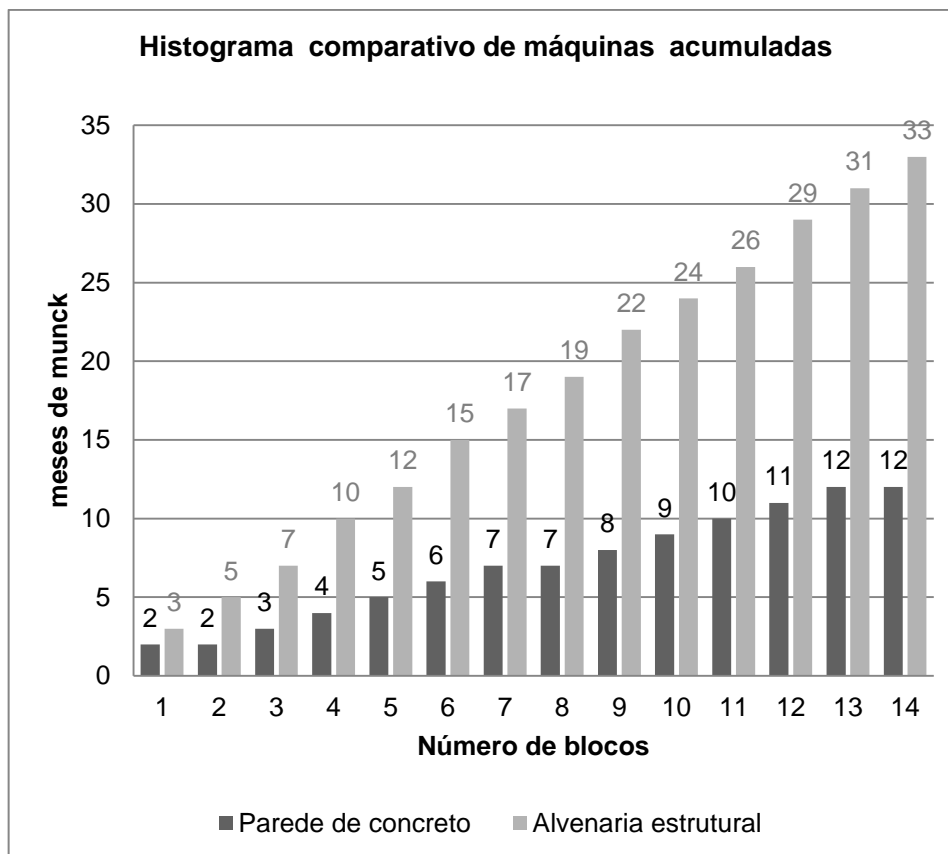


Figura 29 - Histograma de máquinas acumuladas variando com a quantidade de blocos de apartamentos e com o sistema adotado

Fonte: Autoria própria.

Como o tempo de duração para realizar a supraestrutura na alvenaria estrutural é maior do que nas paredes de concreto, isso gera uma permanência maior da máquina na obra e, portanto, custos indiretos mais elevados.

4.6 ANÁLISES COMPARATIVAS

Neste item serão apresentadas as tabelas que sintetizam todos os dados levantados e apresentados até então e permitem uma análise mais global e comparativa entre os dois sistemas construtivos.

4.6.1 Planilhas de parametrização

Todos os dados os apresentados nos itens 4.1, 4.3 e 4.5 foram agrupados originando uma planilha de parametrização em que é possível simular o número de

blocos de apartamentos e obter qual sistema construtivo é mais viável para o caso. Esta planilha simulando a construção de 1 unidade está apresentada na Tabela 15.

Tabela 15 - Planilha de parametrização entre alvenaria estrutural e paredes de concreto para a construção de 1 bloco de apartamentos

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDES DE CONCRETO | | | |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 1 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 326.448,54 | R\$ 253.546,18 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 87.107,47 | R\$ 65.958,28 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 72.239,21 | R\$ 53.191,45 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 34.922,74 | R\$ 34.922,74 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 8.315,83 | R\$ 487.511,28 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 67.844,53 | R\$ 92.294,91 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 15.899,31 | R\$ 45.992,17 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 397,74 | R\$ 397,74 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 3.499,25 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 604,65 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 12.000,00 | R\$ 12.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 51.544,21 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 33.051,66 | R\$ 33.051,66 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 60.002,51 | R\$ 60.002,51 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 27.383,22 | R\$ 27.383,22 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 21.005,05 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 493,32 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 6.946,75 | R\$ 6.946,75 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 1.210,32 | R\$ 1.210,32 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 19.413,34 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 47.431,69 | R\$ 47.431,69 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 40.197,44 | R\$ 40.197,44 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 92.610,19 | R\$ 91.219,84 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 12.140,95 | R\$ 12.140,95 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 13.906,11 | R\$ 13.906,11 | |
| | | R\$ 1.055.518,05 | R\$ 1.401.843,22 |
| O sistema mais viável é: | | ALVENARIA ESTRUTURAL | |

Fonte: Autoria própria.

Para a construção de apenas 1 bloco de apartamentos habitacionais, como a planilha de parametrização já indica, a alvenaria estrutural é o sistema mais viável. Isso se deve ao alto custo com materiais nas paredes de concreto, principalmente a aquisição das formas metálicas, mesmo a alvenaria apresentando altos custos indiretos e a necessidade de etapas de revestimento em gesso e argamassa.

Através de simulações na planilha de parametrização, pode-se chegar a um número de blocos de apartamentos em que o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* apresenta menor custo e, portanto, torna-se mais viável que a alvenaria estrutural, conforme exposto na Tabela 16.

Tabela 16 - Planilha de parametrização entre alvenaria estrutural e paredes de concreto para a construção de 4 blocos de apartamentos

(continua)

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDES DE CONCRETO | | | |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 4 |
| | SERVIÇO | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 898.553,88 | R\$ 606.589,97 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 128.608,54 | R\$ 91.896,45 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 236.429,28 | R\$ 123.881,52 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 139.690,94 | R\$ 139.690,94 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 33.263,30 | R\$ 487.704,27 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 271.378,10 | R\$ 369.179,64 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 63.597,23 | R\$ 183.968,70 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 1.590,95 | R\$ 1.590,95 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 13.997,01 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 2.418,60 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 48.000,00 | R\$ 48.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 206.176,82 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 132.206,65 | R\$ 132.206,65 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 240.010,04 | R\$ 240.010,04 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 109.532,89 | R\$ 109.532,89 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 84.020,18 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 1.973,27 |
| 9.3 AZULEJO | R\$ 27.786,99 | R\$ 27.786,99 | |

Tabela 16 - Planilha de parametrização entre alvenaria estrutural e paredes de concreto para a construção de 4 blocos de apartamentos

(conclusão)

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDES DE CONCRETO | | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 4 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS DIRETOS | 9.4 FORRO | R\$ 4.841,28 | R\$ 4.841,28 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 77.653,37 | R\$ - |
| | 9.6 PINTURAS | R\$ 189.726,77 | R\$ 189.726,77 |
| | 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 160.789,77 | R\$ 160.789,77 |
| | 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 370.440,75 | R\$ 364.879,36 |
| | 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 48.563,81 | R\$ 48.563,81 |
| | 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 55.624,45 | R\$ 55.624,45 |
| O sistema mais viável é: | | R\$ 3.542.483,01 | R\$ 3.412.296,32 |
| | | PAREDE DE CONCRETO | |

Fonte: Autoria própria.

A partir da execução de 4 blocos de apartamentos, o fato da parede de concreto não apresentar etapas de revestimento em argamassa e gesso e ter menores custos indiretos, devido ao menor prazo, superam os custos com os materiais específicos da estrutura e tornam a alvenaria estrutural mais cara, portanto, menos vantajosa, principalmente ao se analisar os custos indiretos que totalizam R\$1.263.591,70 nesta, contra R\$822.367,94 nas paredes de concreto.

Simulando a execução do condomínio residencial em estudo no seu total, ou seja, 14 blocos de apartamentos, as diferenças do orçamento total tornam-se mais consideráveis, totalizando R\$1.600.285,90, conforme demonstra a Tabela 17. As simulações para execução do número intermediário de blocos de apartamentos habitacionais foram realizadas e encontram-se no apêndice G.

Tabela 17 - Planilha de parametrização entre alvenaria estrutural e paredes de concreto para a construção de 14 blocos de apartamentos

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDES DE CONCRETO | | | |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 14 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 2.811.937,26 | R\$ 1.862.900,63 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 272.564,12 | R\$ 197.950,22 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 777.496,18 | R\$ 384.448,42 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 488.918,31 | R\$ 488.918,31 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 116.421,56 | R\$ 488.347,59 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 949.823,36 | R\$ 1.292.128,75 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 222.590,31 | R\$ 643.890,45 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 5.568,33 | R\$ 5.568,33 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 48.989,52 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 8.465,08 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 168.000,00 | R\$ 168.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 721.618,87 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 462.723,28 | R\$ 462.723,28 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 840.035,13 | R\$ 840.035,13 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 383.365,11 | R\$ 383.365,11 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 294.070,64 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 6.906,43 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 97.254,47 | R\$ 97.254,47 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 16.944,48 | R\$ 16.944,48 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 271.786,79 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 664.043,70 | R\$ 664.043,70 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 562.764,19 | R\$ 562.764,19 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 1.296.542,62 | R\$ 1.277.077,75 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 169.973,34 | R\$ 169.973,34 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 194.685,58 | R\$ 194.685,58 | |
| | | R\$ 11.838.117,13 | R\$ 10.237.831,23 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

Fonte: Autoria própria.

4.6.2 Custo por metro quadrado

Outra análise bastante usual que os dados obtidos permitem realizar é o custo por metro quadrado. Conforme ilustrado na Tabela 18 foram calculados tais valores para as 14 simulações em ambos os sistemas. Estes dados demonstram a clara vantagem em se utilizar o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* em larga escala, devido a sua diminuição considerável de custo com o aumento do número de unidades, entre a simulação para 1 bloco de apartamentos e para 14 ocorre uma diminuição do valor do metro quadrado de mais de 47%.

Tabela 18 - Custo por metro quadrado de ambos os sistemas construtivos

| Nº de blocos | Alvenaria estrutural | Parede de concreto |
|--------------|----------------------|--------------------|
| 1 | R\$ 1.328,63 | R\$ 1.764,57 |
| 2 | R\$ 1.182,86 | R\$ 1.293,52 |
| 3 | R\$ 1.128,78 | R\$ 1.139,87 |
| 4 | R\$ 1.114,77 | R\$ 1.073,81 |
| 5 | R\$ 1.108,20 | R\$ 1.040,30 |
| 6 | R\$ 1.097,06 | R\$ 1.006,39 |
| 7 | R\$ 1.093,37 | R\$ 989,26 |
| 8 | R\$ 1.082,41 | R\$ 969,87 |
| 9 | R\$ 1.077,85 | R\$ 955,26 |
| 10 | R\$ 1.077,19 | R\$ 948,39 |
| 11 | R\$ 1.071,10 | R\$ 940,14 |
| 12 | R\$ 1.068,88 | R\$ 931,28 |
| 13 | R\$ 1.067,37 | R\$ 927,02 |
| 14 | R\$ 1.064,37 | R\$ 920,49 |

Fonte: Autoria própria.

5 CONCLUSÕES

Por meio da elaboração das ferramentas de orçamentação e planejamento do empreendimento estudado, foi possível comparar os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* quanto a custo e prazo.

Através dos orçamentos executivos levantados foram avaliados os custos diretos e indiretos relacionados à execução de cada simulação, constatando-se a influência dos custos indiretos, que por diversas vezes não são considerados pelas construtoras. Por meio dos cronogramas desenvolvidos, o prazo de execução para cada método construtivo e para cada quantidade de blocos de apartamentos habitacionais simulada, pode ser igualmente comparado. É possível notar que pelo sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* executa-se um bloco de apartamentos com 73% do prazo necessário para este ser executado em alvenaria estrutural e que essa discrepância no prazo aumenta, à medida que aumentam o número de unidades habitacionais.

Todos os resultados obtidos de custo e prazo podem ser observados na planilha de parametrização desenvolvida. Por meio dos dados apresentados conclui-se que o sistema construtivo de alvenaria estrutural seria mais vantajoso para a execução de até 3 blocos de apartamentos e, a partir de 4 unidades, o sistema de paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco* seria a opção mais vantajosa para o empreendedor executar a obra em questão, que se enquadra dentro dos requisitos do Programa Minha Casa Minha Vida. Esse resultado converge com a revisão bibliográfica, já que para a ABCP (2012), o sistema de paredes de concreto é viabilizado quando executado em grande escala.

Por fim, vale ressaltar ainda que o custo de investimento inicial das paredes de concreto mesmo parecendo um grande empecilho, poucas repetições já pagam as formas metálicas e a múltipla repetição, inclusive em outros projetos, faz deste sistema construtivo muito mais vantajoso tanto em termos de custo, quanto de prazo quando comparadas a alvenaria estrutural.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O presente estudo permite sugestões para trabalhos futuros referentes a análises comparativas quanto a custo e prazo entre os sistemas construtivos avaliados:

- Análise comparativa dos métodos considerando a qualidade de cada sistema construtivo, avaliando critérios como planicidade das paredes, desempenho térmico e isolamento acústico;
- Complementação da planilha de parametrização para que possa contemplar também os itens de infraestrutura externa;
- Comparação com outros sistemas construtivos como alvenaria comum e alvenaria estrutural em blocos cerâmicos, e;
- Desenvolvimento de planilha de parametrização genérica, que não se limitasse a um empreendimento em específico nem a um determinado número de blocos de apartamentos habitacionais.

REFERÊNCIAS

ACCETTI, K. M. **Contribuições ao projeto estrutural de edifícios em alvenaria**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos SP, 1998.

ALVES, M. S. **Análise de custo em obras de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto na cidade de São Paulo**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo SP, 2008.

ANTUNES, B. **Alvenaria Estrutural - Debate Técnico**. Revista Construção Mercado, São Paulo: Pini, n 41, dezembro 2014. Não paginado. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/41/alvenaria-estrutural-281680-1.aspx>> Acesso em: 11 out. 2015.

ARÊAS, D. M. **Descrição do Processo Construtivo de Parede de Concreto para Obra de Baixo Padrão**. Projeto de Graduação – UFRJ/ Escola Politécnica/Curso de Engenharia Civil, 2012.

ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO, **Conheça os segredos da alvenaria estrutural**. 19 nov. 2006. Disponível em: <<http://casa.abril.com.br/materia/conheca-os-segredos-da-alvenaria-estrutural>>. Acesso em 24 out. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SERVIÇO DE CONCRETAGEM. **Paredes de concreto**: rapidez de execução e diminuição de custos. Disponível em: <<http://www.abesc.org.br/tecnologias/tec-paredes-de-concreto.html>>. Acesso em: 11 out. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Parede de concreto**: coletânea de ativos 2007/2008. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/wpcontent/uploads/2010/01/Parede_de_concreto_coletanea_ativos.pdf>, Acesso em: 9 set. 2015.

_____. **Parede de concreto**: coletânea de ativos 2009/2010. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/ativos/11/coletanea-de-ativos-de-parede-de-concreto-20092010.html>>. Acesso em: 3 out. 2015.

_____. **Parede de concreto**: coletânea de ativos 2011/2013. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.abcp.org.br/conteudo/wp-content/uploads/2014/01/Coletanea_PC2013.pdf>. Acesso em: 3 out. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 7212**: Execução de concreto dosado em central - Procedimento. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 8953**: Concreto para fins estruturais - Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 12655:** Concreto de cimento Portland - preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 15575:** Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 16055:** Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações - Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro, 2012.

AVILA, A.V.; LIBRELOTTO L. I. E LOPES, O.C. **Orçamento de obras.** Apostila UFSC, 2003. Disponível em: <<http://pet.ecv.ufsc.br/arquivos/apoio-didatico/ECV5307-%20Or%C3%A7amento.pdf>> Acesso em 03 jun. 2016.

BENEVENTI, D. **Infográfico apresenta os principais tipos de blocos estruturais de concreto.** Revista Construção Mercado, São Paulo: Pini, edição 158, set. 2014. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/158/infografico-apresenta-os-principais-tipos-de-blocos-estruturais-de-concreto-326579-1.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2015.

CAMACHO, J. S. **Projeto de edifício de alvenaria estrutural**, Núcleo de Ensino e Pesquisa da Alvenaria Estrutural, Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", Ilha Solteira, SP, 2006.

CARVALHO, L. F.; PINI, M. S. **Orçamento da obra.** Revista Infraestrutura urbana, São Paulo, Pini, edição 8, set. 2011. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/8/orcamento-da-obra-conheca-os-principais-atributos-do-orcamento-239372-1.aspx>> Acesso em 03 jun. 2016.

CBIC. **Construtoras desconhecidas ganham mercado com Minha Casa Minha Vida.** Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 25 ago. 2014. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/construtoras-desconhecidas-ganham-mercado-com-minha-casa>>. Acesso em: 09 set. 2015.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO DE BELO HORIZONTE. **Programa de gestão de parede de concreto:** Relatório de atividades 2013-14. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/ativos/344/6o-ciclo-belo-horizonte.html>>. Acesso em: 20 set. 2015.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. **Alvenaria Estrutural - Indicadores.** Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/1/indicadores/viabilidade/4/indicadores.html>>. Acesso em: 22 out. 2015b.

_____. **Alvenaria Estrutural - Materiais.** Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/1/materiais/qualidade/9/materiais.html>>. Acesso: 21 out. 2015a.

_____. **Parede de Concreto - Vantagens.** Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemasconstrutivos/2/vantagens/viabilidade/20/vantagens.html>>. Acesso em: 21 out. 2015c.

CONSTRUÇÃO MERCADO. **Alvenaria estrutural**. Revista Construção Mercado, São Paulo: Pini, Ed. 41, jan. 2009. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/41/alvenaria-estrutural-281680-1.aspx>>. Acesso em: 20 out. 2015a.

_____. **Custos diretos e indiretos**. Revista Construção Mercado, São Paulo, Pini, Ed. 95, jun. 2009. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/95/artigo299236-1.aspx>> Acesso em 03 jun. 2016b.

CORSINI, R. **Paredes Normatizadas: Norma inédita de paredes de concreto moldadas in loco entra em vigor e promete impulsionar uso da tecnologia em edificações**. Revista Técnica, São Paulo. Pini, edição 183, dez. 2011. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/183/paredes-normatizadas-norma-inedita-para-paredes-de-concreto-moldadas-287955-1.aspx>>. Acesso em: 08 set. 2015.

FARIA, R. **Paredes de concreto: Paredes maciças**. Revista Técnica, São Paulo: Pini, ano 17, n. 143, 01 fev. 2009. Mensal. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/143/artigo286570-1.aspx>>. Acesso em: 20 set. 2015.

_____. **Orçar e planejar: Cronograma físico-financeiro**. Revista Equipe de Obra, São Paulo: Pini, ano 7, n. 35, p. 50, mai. 2011. Disponível em: <<http://equipededeobra.pini.com.br/cviewer/edicao.asp?ed=35>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

FERREIRA, R. **Concreto armado x alvenaria estrutural**. Revista Construção Mercado, São Paulo: Pini, Edição 145, ago. 2013. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/145/artigo299688-1.aspx>>. Acesso em: 20 out. 2015.

FONSECA JUNIOR, A. **Tendências para 2015: Um olhar sobre a evolução e o futuro da parede de concreto no Brasil**. Disponível em: <<http://nucleoparededeconcreto.com.br/artigos/tendencias-para-2015>>. Acesso em 04 out. 2015.

FONSECA JUNIOR, A.; BARELLA FILHO, R. **Paredes de concreto**. Revista Técnica, São Paulo: Pini, ano 16, n 140, nov. 2008. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/140/paredes-de-concreto-287594-1.aspx>>. Acesso em: 04 out. 2015.

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. **Porque construir com alvenaria estrutural**. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=7&Cod=895>>. Acesso em 27 out. 2015.

_____. **Alvenaria estrutural, o que é?** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=7&Cod=664>>. Acesso em 26 out. 2015.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil 2011-2012**. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2742-deficit-habitacional-no-brasil-3>>. Acesso em: 10 set. 2015.

G FERDINANDI. **Residencial topázio**. Disponível em: <<http://www.gferdinandi.com.br/obras/detalhes/id/18/mes/04/ano/2015#imagens>>. Acesso em: 21 out. 2015.

GEHBAUER, Fritz. **Planejamento e Gestão de Obras**. Curitiba: Cefet – PR, 2002.

GUIMARÃES, L. M. **Políticas públicas e sustentabilidade na moradia popular**. Dissertação de Mestrado. Centro Universitário Franciscano do Paraná. Curitiba PR, 2011.

KALIL, S. M. B. **Alvenaria Estrutural**. Apostila PUCRS. RS, 2007.

LORDSLEEM JUNIOR, A. C. **O processo de produção das paredes maciças**. In: SEMINÁRIO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: VEDAÇÕES VERTICAIS, 1998, São Paulo. Anais... São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil - PCC.

MAMEDE, F. C. **Utilização de pré-moldados em edifícios de alvenaria estrutural**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos SP, 2001.

MATTOS, A. D. **Custo direto ou indireto?** Blogs Pini – Engenharia de custos, Publicado em: 05 dez. 2013. Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/custo-direto-ou-indireto-302173-1.aspx>>. Acesso 03 jun. 2016.

_____. **Cronograma de obras**. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/cronograma-de-obras-81408-1.aspx>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

_____. **Planejamento e Controle de Obras**. 1º Ed. São Paulo: Editora PINI, 2010.

MAYOR, A. V. **O concreto e o sistema parede de concreto**. Disponível em <<http://nucleoparededeconcreto.com.br/artigos/o-concreto-e-o-sistema-paredes-deconcreto>>. Acesso em: 11 out. 2015.

MENESES, R. **Edificação com paredes em concreto armado foi tema de visita técnica**. Disponível em: <<http://www.cesed.br/construcaoedificios/blog/?p=1504>>. Acesso em: 21 out. 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat**. Disponível em: <<http://pbqp-h.cidades.gov.br/>>. Acesso em 08 set. 2015.

MORAIS, A. J. **Alvenaria estrutural: novo processo construtivo**. Artitextos. Lisboa, p.101-111, set 2006.

NETO, D. P. P. **Estrutura de custos para viabilizar pequenas e médias**

construções. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura – Fórum da Construção. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=38&Cod=997>> Acesso em: 03 jun. 2016.

NETO, J. A. N. **Investigação das solicitações de cisalhamento em edifícios de alvenaria estrutural submetidos a ações horizontais.** Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos SP, 1999.

PILLOTO, G. A.; VALE T. R. **Comparativos de custos de sistemas construtivos, alvenaria estrutural e estrutura em concreto armado no caso do empreendimento Piazza Maggiore.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Paraná. Curitiba PR, 2011.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®).** 5º Ed. EUA:x Project Management Institute, 2013.

PORTAL DOS EQUIPAMENTOS. **Escantilhão Graduado - Mod. 7 Estrutural.** Disponível em: <http://www.portaldosequipamentos.com.br/prod/e/escantilhao-graduado-mod-07-estrutural_6065_9902>. Acesso em 03 nov. 2015.

PRUDÊNCIO JR. L. R; OLIVEIRA A. L; BEDIN C. A. **Alvenaria estrutural de blocos de concreto.** Associação Brasileira de Cimento Portland. 2003.

PUGA, C. **A redescoberta da alvenaria estrutural.** Revista Técnica, São Paulo: Pini, Edição 75, jun. 2003. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/75/artigo285274-1.aspx>>. Acesso em: 21 out. 2015.

RAMALHO, M. A. **Análise numérica e experimental do comportamento de prismas e miniparedes submetidos à compressão.** Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos SP, 2008.

RAMALHO, M. A.; CORREA, M. R. S. **Projeto de Edifícios de Alvenaria Estrutural.** Ed. Pini, 2003.

REVISTA PINI. **Custo de habitação com parede de concreto: Confira os custos de uma moradia popular de 35 m² com paredes de concreto e duas opções de forma: metálicas ou plásticas.** Revista Construção Mercado, São Paulo: Pini, ano 62, n 98, set. 2009. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/98/artigo298835-1.aspx>>. Acesso em: 11 out. 2015.

ROMAN, H. R.; MUTTI C. N.; ARAÚJO H. N. **Construindo em alvenaria estrutural.** Florianópolis. Ed. UFSC, 1999.

SACHT, H. M. **Painéis de vedação de concreto moldado in loco: avaliação do desempenho térmico e desenvolvimento de concretos.** Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2008.

SAMPAIO, M. B. **Fissuras em Edifícios Residenciais em Alvenaria Estrutural**. Dissertação de Mestrados, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2010.

SANTOS, A. **Sistema de paredes de concreto chega ao 20º andar**. Cimento Itambé. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/sistema-paredes-de-concreto/>>. Acesso em: 20 set. 2015.

SCANDAROLI, M. **Alvenaria Eficiente**. Revista Equipe de Obra, São Paulo: Pini, edição 58, abr. 2013. Disponível em: <<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/58/artigo279792-2.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2015.

SCHALCH JR, C. A. **A redescoberta da alvenaria estrutural**. Revista Técnica, São Paulo: Pini, Edição 75, jun. 2003. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/75/artigo285274-1.aspx>>. Acesso em: 21 out. 2015.

SILVA, F. B. **Sistema Bairro Novo de paredes de concreto armado moldadas no local**. Revista Técnica, São Paulo. Pini, ano 20, n 183, jun. 2012. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/183/artigo287956-2.aspx>>. Acesso em 11 out. 2015.

SILVA, J. B. V. **Orçamentação e custo de obras civis**. Disponível em: <http://www.ecivilnet.com/artigos/orcamentacao_custos_obras_civis_2.htm> Acesso em: 03 jun. 2016.

TCPOweb. **O que é base TCPO**. Disponível em: <<http://tcpoweb.pini.com.br/home/home.aspx>>. Acesso 03 jun. 2016.

VALOR ECONÔMICO, FGV. **Brasil precisa de R\$ 76 bi ao ano para zerar déficit habitacional**. Revista Valor Econômico, 13 out. 2014. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/3733244/fgv-brasil-precisa-de-r-76-bi-ao-ano-para-zerar-deficit-habitacional>>. Acesso em 08 set. 2015.

VENTURI, J. **Casas com paredes de concreto**. Revista Equipe de Obra, São Paulo: Pini, n 37, julho 2011. Não paginado. Disponível em: <<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/artigo220698-1.aspx>>. Acesso em: 04 out 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Orçamento executivo detalhado para alvenaria estrutural

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|---|---------------|------------|------------------|
| | ORÇAMENTO PADRÃO - CONCRETO ALVENARIA ESTRUTURAL | | | R\$ 1.055.518,05 |
| 01. | ADMINISTRAÇÃO | | | R\$ 326.448,54 |
| 01.01 | ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS | | | R\$ 326.448,54 |
| 01.01.01 | PESSOAL | | | R\$ 326.448,54 |
| 01.01.01.01 | ENGENHEIRO | 9,00 | mês | R\$ 71.280,00 |
| | ENGENHEIRO | 1,00 | mês | R\$ 7.920,00 |
| 01.01.01.02 | MESTRE DE OBRAS | 9,00 | mês | R\$ 27.720,00 |
| | MESTRE DE OBRAS | 1,00 | mês | R\$ 3.080,00 |
| 01.01.01.03 | CONTRA MESTRE | | mês | R\$ - |
| | CONTRA MESTRE | 1,00 | mês | R\$ 2.200,00 |
| 01.01.01.04 | AUXILIAR ADMINISTRATIVO DE OBRAS | 9,00 | mês | R\$ 19.447,47 |
| | AUXILIAR ADMINISTRATIVO DE OBRAS | 1,00 | mês | R\$ 2.160,83 |
| 01.01.01.05 | ALMOXARIFE | 5,00 | mês | R\$ 7.975,00 |
| | ALMOXARIFE | 1,00 | mês | R\$ 1.595,00 |
| 01.01.01.06 | ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL (OBRA) | 9,00 | mês | R\$ 10.800,00 |
| | ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL (OBRA) | 1,00 | mês | R\$ 1.200,00 |
| 01.01.01.07 | TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO | 9,00 | mês | R\$ 5.366,50 |
| | TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO | 1,00 | mês | R\$ 596,28 |
| 01.01.01.08 | POSTO DE VIGILÂNCIA NOTURNA | 9,00 | mês | R\$ 14.407,83 |
| | POSTO DE VIGILÂNCIA NOTURNA | 1,00 | mês | R\$ 1.600,87 |
| 01.01.01.09 | EXAMES ADMISSIONAIS | 173,00 | vb | R\$ 6.055,00 |
| | EXAMES ADMISSIONAIS | 1,00 | un | R\$ 35,00 |
| 01.01.01.10 | CAFÉ DA MANHÃ | 271,00 | vb | R\$ 22.715,22 |
| | CAFÉ DA MANHÃ | 1,00 | vb | R\$ 83,82 |
| 01.01.01.11 | VALE ALIMENTAÇÃO | 271,00 | vb | R\$ 96.205,00 |
| | VALE ALIMENTAÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 355,00 |
| 01.01.01.12 | VALE TRANSPORTE | 271,00 | vb | R\$ 44.476,52 |
| | VALE TRANSPORTE | 1,00 | vb | R\$ 164,12 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|--|---------------|-----------|----------------------|
| 02. | IMPOSTOS | | | R\$ 87.107,47 |
| 02.01 | IMPOSTOS, TAXAS E OUTRAS DESPESAS | | | R\$ 87.107,47 |
| 02.01.01 | IMPOSTOS | | | R\$ 81.079,14 |
| 02.01.01.01 | INSS - IMPOSTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL | 1,00 | vb | R\$ 57.913,67 |
| | INSS - IMPOSTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL | 1,00 | vb | R\$ 57.913,67 |
| 02.01.01.02 | FGTS - FUNDO DE GARANTIA DO TEMPO DE SERVIÇO | 1,00 | vb | R\$ 23.165,47 |
| | FGTS - FUNDO DE GARANTIA DO TEMPO DE SERVIÇO | 1,00 | vb | R\$ 23.165,47 |
| 02.01.02 | TAXAS | | | R\$ 6.028,34 |
| 02.01.02.01 | TAXA DE COLETA DE LIXO | 9,00 | vb | R\$ 3.967,20 |
| | TAXA DE COLETA DE LIXO | 1,00 | vb | R\$ 440,80 |
| 02.01.02.02 | TAXA HABITE-SE | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| | TAXA HABITE-SE | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| 02.01.02.03 | TAXA ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| | TAXA ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| 02.01.02.04 | CREA | 1,00 | vb | R\$ 195,96 |
| | CREA | 1,00 | vb | R\$ 195,96 |
| 02.01.02.05 | CAU | 1,00 | vb | R\$ 83,58 |
| | CAU | 1,00 | vb | R\$ 83,58 |
| 03. | LOGÍSTICA | | | R\$ 72.239,21 |
| 03.01 | LOGÍSTICA INTERNA - OBRA | | | R\$ 72.239,21 |
| 03.01.01 | MÁQUINAS DE PRODUÇÃO | | | R\$ 9.596,69 |
| 03.01.01.01 | EQUIPAMENTOS PARA LOCAÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 9.596,69 |
| | LOCAÇÃO MENSAL MANGOTE VIBRADOR 35MM | 10,00 | vb | R\$ 1.566,70 |
| | LOCAÇÃO MENSAL SERRA CIRCULAR BANCADA C/PROTEÇÃO 220V | 5,00 | vb | R\$ 1.250,00 |
| | LOCAÇÃO MENSAL BETONEIRA 400L 220V | 4,00 | vb | R\$ 810,00 |
| | LOCAÇÃO MENSAL FURADEIRA PROFISSIONAL 5/8" 220V | 8,00 | vb | R\$ 920,00 |
| | LOCAÇÃO MENSAL NIVEL A LASER | 5,00 | vb | R\$ 3.000,00 |
| | LOCAÇÃO MENSAL ALISADORA DE CONCRETO 36" | 3,00 | vb | R\$ 2.049,99 |
| 03.01.02 | FERRAMENTAS E EPI | | | R\$ 6.542,52 |
| 03.01.02.01 | FERRAMENTAS (MARTELO, DISCO DE CORTE, MARRETA...) | 1,00 | vb | R\$ 1.500,00 |
| | FERRAMENTAS (MARTELO, DISCO DE CORTE, MARRETA...) | 1,00 | vb | R\$ 1.500,00 |
| 03.01.02.02 | EPIS | 174,00 | vb | R\$ 5.042,52 |
| | EPIS | 1,00 | vb | R\$ 28,98 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|--|---------|-----|----------------|
| 03.01.03 | EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE DE MATERIAIS | | | R\$ 56.100,00 |
| 03.01.03.01 | LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA TRANSPORTE VERTICAL | 1,00 | vb | R\$ 56.100,00 |
| | LOCAÇÃO MENSAL CAMINHÃO MUNK 12 TON, ALCANCE 17M | 3,00 | mês | R\$ 56.100,00 |
| 04. | INFRAESTRUTURA | | | R\$ 130.879,38 |
| 04.01 | FUNDAÇÕES / CONTENÇÕES | | | R\$ 34.922,74 |
| 04.01.01 | SERVIÇOS COMPLEMENTARES | | | R\$ 4.311,65 |
| 04.01.01.01 | LOCAÇÃO DA OBRA (GABARITO) | 198,61 | m² | R\$ 587,25 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 18 X 27 | 2,38 | kg | R\$ 15,99 |
| | ARAME GALVANIZADO BWG 16 | 3,97 | kg | R\$ 43,73 |
| | CAIBRO DE CEDRO 7,5 x 7,5 cm | 2,78 | pç | R\$ 6,53 |
| | TÁBUA DE CEDRINHO 1" X 9" | 29,79 | pç | R\$ 201,09 |
| | SERV. LOCAÇÃO DA OBRA (GABARITO) | 198,61 | m² | R\$ 319,90 |
| 04.01.01.02 | ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACA DIAM=50cm | 14,46 | m | R\$ 2.664,90 |
| | SERV. ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACA HÉLICE DIAM=50cm | 14,46 | m | R\$ 2.664,90 |
| 04.01.01.03 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 356,26 |
| | ACO CA-60 5 MM | 12,42 | kg | R\$ 46,45 |
| | ACO CA-50 10 MM | 59,57 | kg | R\$ 203,13 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 65,45 | kg | R\$ 106,68 |
| 04.01.01.04 | CONCRETO BOMBEADO | 2,84 | m³ | R\$ 703,23 |
| | CONCRETO USINADO fck 20 MPA | 2,98 | m³ | R\$ 703,23 |
| 04.02 | BLOCOS E BALDRAMES | | | R\$ 30.611,09 |
| 04.02.01 | BLOCOS E BALDRAMES | | | R\$ 30.611,09 |
| 04.02.01.01 | FORMAS DE MADEIRA - FUNDAÇÃO - TAB 1"X12" (5X) | 185,76 | m² | R\$ 24.425,27 |
| | PREGO DE AÇO LISO COM CABEÇA 17 X 21 | 2972,16 | un | R\$ 19.854,03 |
| | RIPA DE PINUS 1" X 3" X 3M | 78,02 | pç | R\$ 128,08 |
| | TÁBUA DE PINUS 1" X 12" X 3M | 89,16 | pç | R\$ 585,52 |
| | DESMOLDANTE DE FORMA PARA CONCRETO | 18,58 | l | R\$ 153,07 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 17 X 27 | 18,58 | kg | R\$ 121,86 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 10 - D=3,40MM | 33,44 | kg | R\$ 292,91 |
| | SERV. FORMAS DE MADEIRA | 185,76 | m² | R\$ 3.289,81 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|---|--------------|-----------|----------------------|
| 04.02.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 832,66 |
| | ACO CA-50 10 MM | 147,73 | kg | R\$ 506,71 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 18 - D=1,25MM | 4,43 | kg | R\$ 56,15 |
| | ESPAÇADOR DE PLÁSTICO PARA PILARES, FUNDO E LATERAIS DE VIGAS, LAJES, PISOS E ESTACAS (COBRIMENTO: 30 MM) | 0,44 | mil | R\$ 44,32 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 138,33 | kg | R\$ 225,48 |
| 04.02.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 12,23 | m³ | R\$ 3.790,30 |
| | CONCRETO USINADO fck 25 MPA | 12,84 | m³ | R\$ 3.302,58 |
| | APLICAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO CONCRETO | 12,84 | m³ | R\$ 487,72 |
| 04.02.01.04 | LASTRO DE BRITA E = 5,0 CM - E | 2,27 | m³ | R\$ 305,36 |
| | BRITA 1 | 2,72 | m³ | R\$ 276,19 |
| | SERV. LASTRO DE BRITA E = 5,0 CM - E | 2,27 | m³ | R\$ 29,17 |
| 04.02.01.05 | SERVICO DE ESCAV. MANUAL | 15,90 | m³ | R\$ 326,88 |
| | SERV. DE ESCAVAÇÃO MANUAL | 15,90 | m³ | R\$ 326,88 |
| 04.02.01.06 | NIV. APILOAM FUNDO VALAS MANUAL-SOQUETE E REATERRO | 45,33 | m² | R\$ 930,62 |
| | SERV. NIV. APILOAM F VALAS MANUAL-SOQUETE E REATERRO | 45,33 | m² | R\$ 930,62 |
| 04.03 | ESTRUTURA DE PILOTIS (TRANSIÇÃO) | | | R\$ 95.956,65 |
| 04.03.01 | LAJE MACIÇA | | | R\$ 24.271,54 |
| 04.03.01.01 | FORMAS DE MADEIRA - LAJES - RES 12 (3X) | 6,50 | m² | R\$ 64,33 |
| | COMPENSADO RESINADO 1,10X2,20M - 12MM | 1,24 | pç | R\$ 14,77 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 17 X 27 | 1,30 | kg | R\$ 8,53 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 15 X 15 | 0,33 | kg | R\$ 2,60 |
| | CAIBRO DE PINUS 3" X 3" X 3M | 4,55 | pç | R\$ 10,69 |
| | TÁBUA DE PINUS 1" X 8" X 3M | 0,98 | pç | R\$ 6,58 |
| | DESMOLDANTE DE FORMA PARA CONCRETO | 0,13 | l | R\$ 1,07 |
| | SERV. FORMAS DE MADEIRA | 6,50 | m² | R\$ 20,09 |
| 04.03.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 18.051,93 |
| | ACO CA-50 8 MM | 2075,47 | kg | R\$ 9.132,09 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 18 - D=1,25MM | 62,26 | kg | R\$ 788,89 |
| | ESPAÇADOR DE PLÁSTICO PARA PILARES, FUNDO E LATERAIS DE VIGAS, LAJES, PISOS E ESTACAS (COBRIMENTO: 30 MM) | 62,26 | mil | R\$ 6.226,42 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 1943,40 | kg | R\$ 1.904,53 |
| 04.03.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 19,86 | m³ | R\$ 6.155,28 |
| | CONCRETO USINADO fck 25 MPA | 20,85 | m³ | R\$ 5.363,24 |
| | APLICAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO CONCRETO | 20,85 | m³ | R\$ 792,04 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|---------|-----|----------------|
| 04.03.02 | LAJE MISTA - EPS | | | R\$ 68.185,85 |
| 04.03.02.01 | FORMAS DE MADEIRA - LAJES - RES 12 (3X) | 833,72 | m² | R\$ 8.251,49 |
| | COMPENSADO RESINADO 1,10X2,20M - 12MM | 158,41 | pç | R\$ 1.894,55 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 17 X 27 | 166,74 | kg | R\$ 1.093,84 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 15 X 15 | 41,69 | kg | R\$ 333,90 |
| | CAIBRO DE PINUS 3" X 3" X 3M | 583,60 | pç | R\$ 1.371,47 |
| | TÁBUA DE PINUS 1" X 8" X 3M | 125,06 | pç | R\$ 844,14 |
| | DESMOLDANTE DE FORMA PARA CONCRETO | 16,67 | l | R\$ 137,40 |
| | SERV. FORMAS DE MADEIRA | 833,72 | m² | R\$ 2.576,19 |
| 04.03.08.03 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 49.792,60 |
| | ACO CA-50 8 MM | 8301,90 | kg | R\$ 36.528,35 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 18 - D=1,25MM | 249,06 | kg | R\$ 3.155,55 |
| | ESPAÇADOR DE PLÁSTICO PARA PILARES, FUNDO E LATERAIS DE VIGAS, LAJES, PISOS E ESTACAS (COBRIMENTO: 30 MM) | 24,91 | mil | R\$ 2.490,57 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 7773,60 | kg | R\$ 7.618,12 |
| 04.03.08.04 | FORNECIMENTO DE LAJE MISTA e=17cm - EPS | 33,55 | m³ | R\$ 397,74 |
| | EPS PARA LAJE | 2,11 | m³ | R\$ 397,74 |
| 04.03.08.05 | CONCRETO BOMBEADO | 31,44 | m³ | R\$ 9.744,03 |
| | CONCRETO USINADO fck 25 MPA | 33,01 | m³ | R\$ 8.490,20 |
| | APLICAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO CONCRETO | 33,01 | m³ | R\$ 1.253,82 |
| 04.03.03 | ESCORAMENTO | | | R\$ 3.499,25 |
| 04.03.03.01 | LOCAÇÃO DE ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO | 197,38 | m² | R\$ 1.246,16 |
| | LOCAÇÃO DE ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO | 226,99 | ud | R\$ 1.246,16 |
| 04.03.03.02 | SUPORTES EM MADEIRA | 197,38 | m² | R\$ 2.253,09 |
| | PONTALETE DE CEDRO 7,5 x 7,5 cm | 98,69 | m | R\$ 1.179,35 |
| | TÁBUA 1"X6" | 394,76 | m | R\$ 1.073,75 |
| 05. | ESTRUTURA | | | R\$ 63.544,21 |
| 05.01 | ALVENARIA ESTRUTURAL | | | R\$ 51.544,21 |
| 05.01.01 | ALVENARIA,DEGRAU ESCAD,CANAL,VIG,VER,CVE | | | R\$ 51.544,21 |
| 05.01.01.01 | MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 350,00 | m | R\$ 336,00 |
| | SERV. MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 350,00 | m | R\$ 336,00 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|---|---------------|-----------|----------------------|
| 05.01.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1,00 | vb | R\$ 1.184,20 |
| | ACO CA-50 10 MM | 204,93 | kg | R\$ 702,91 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 18 - D=1,25MM | 6,15 | kg | R\$ 70,58 |
| | ESPAÇADOR DE PLÁSTICO PARA PILARES, FUNDO E LATERAIS DE VIGAS, LAJES, PISOS E ESTACAS (COBRIMENTO: 30 MM) | 0,61 | mil | R\$ 61,48 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 191,89 | kg | R\$ 349,24 |
| 05.01.01.03 | CONCRETO ESTRUTURAL 15,0 MPA - GROUT | 12,00 | m³ | R\$ 4.207,60 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 67,20 | sc | R\$ 1.982,40 |
| | BRITA 1 | 10,03 | m³ | R\$ 1.022,56 |
| | AREIA LAVADA MEDIA | 10,78 | m³ | R\$ 832,55 |
| | SERV. CONCRETO ESTRUTURAL 15,0 MPA - GROUT | 12,00 | m³ | R\$ 370,08 |
| 05.01.01.04 | ALV EST BL CON (4,0 MPA) | 959,76 | m² | R\$ 45.816,40 |
| | BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL CLASSE B 4 MPA COMPENSADOR - 14X19X04CM | 383,90 | un | R\$ 272,57 |
| | BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL CLASSE B 4 MPA - 14X19X19CM | 760,23 | un | R\$ 1.079,52 |
| | BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL CLASSE B 4 MPA - 14X19X34CM | 1425,53 | un | R\$ 3.292,98 |
| | BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL CLASSE B 4 MPA - 14X19X39CM | 8465,47 | un | R\$ 20.825,05 |
| | BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL CLASSE B 4 MPA - 14X19X54CM | 221,13 | un | R\$ 815,96 |
| | BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL CLASSE B 4 MPA CANALETA - 14X19X19CM | 54,71 | un | R\$ 77,14 |
| | BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL CLASSE B 4 MPA CANALETA - 14X19X39CM | 1990,64 | un | R\$ 5.195,57 |
| | ARGAMASSA USINADA PARA ASSENTAMENTO 5 MPA | 30741,11 | kg | R\$ 5.533,40 |
| | SERV. ALV EST BLOCO DE CONCRETO | 959,76 | m² | R\$ 8.724,22 |
| 05.01.02 | ESCADARIA | | | R\$ 12.000,00 |
| 05.01.02.01 | ESCALA PRÉ-FABRICADA | 4,00 | un | R\$ 12.000,00 |
| | ESCALA PRÉ-FABRICADA | 4,00 | un | R\$ 12.000,00 |
| 06. | PAREDES / ESQUADRIAS / PAINÉIS | | | R\$ 93.054,17 |
| 06.01 | ALVENARIAS | | | R\$ 4.648,34 |
| 06.01.01 | ALVENARIAS INTERNAS / EXTENAS | | | R\$ 4.648,34 |
| 06.01.01.01 | MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 77,60 | m | R\$ 74,50 |
| | SERV. MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 77,60 | m | R\$ 74,50 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|---------|-----|----------------|
| 06.01.01.02 | ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS 1/2 VEZ - 09X19X19 | 131,20 | m² | R\$ 4.573,84 |
| | ARGAMASSA USINADA PARA ASSENTAMENTO | 1262,14 | kg | R\$ 227,19 |
| | TIJOLO CERÂMICO 8 FUROS 9X19X19CM | 3,67 | mil | R\$ 2.828,67 |
| | SERV. ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS 1/2 VEZ - 09X19X19 | 131,20 | m² | R\$ 1.517,98 |
| 06.02 | PAINÉIS | | | R\$ 28.403,33 |
| 06.02.01 | PAINÉS DIVISÓRIOS | | | R\$ 28.403,33 |
| 06.02.01.01 | DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m² | R\$ 26.579,42 |
| | REVESTIMENTO EM DRY-WALL - CHAPA STANDART (PERFIL+CHAPA) | 435,30 | m² | R\$ 26.579,42 |
| 06.02.01.02 | SERV. DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m² | R\$ 1.823,91 |
| | SERV. DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m² | R\$ 1.823,91 |
| 06.03 | ESQUADRIAS E FERRAGENS | | | R\$ 60.002,51 |
| 06.03.01 | EM MADEIRA | | | R\$ 16.034,40 |
| 06.03.01.01 | P01 - 80x210cm - DE ABRIR - MADEIRA - ABERTURA DIREITA | 16,00 | un | R\$ 4.390,44 |
| | PORTA COMPLETA DE MADEIRA CHAPEADA LISA INTERNA 80 X 210CM - DIREITA | 16,00 | un | R\$ 3.951,04 |
| | ESPUMA EXPANSIVA POLIURETANO V=500ML | 8,00 | un | R\$ 161,80 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE PORTAS DE MADEIRA | 16,00 | un | R\$ 277,60 |
| 06.03.01.02 | P02 - 70x210cm - DE ABRIR - MADEIRA - ABERTURA DIREITA | 48,00 | un | R\$ 11.643,96 |
| | PORTA COMPLETA DE MADEIRA CHAPEADA LISA INTERNA 70 X 210CM - ESQUERDA | 48,00 | un | R\$ 10.325,76 |
| | ESPUMA EXPANSIVA POLIURETANO V=500ML | 24,00 | un | R\$ 485,40 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE PORTAS DE MADEIRA | 48,00 | un | R\$ 832,80 |
| 06.03.02 | EM ALUMÍNIO | | | R\$ 38.007,15 |
| 06.03.02.01 | JANELA DE CORRER 2 FLS - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 32,00 | un | R\$ 13.729,11 |
| | JANELA DE ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO DE CORRER (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) - 2 FOLHAS | 32,00 | un | R\$ 13.011,41 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 32,00 | un | R\$ 717,70 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|--------|----|----------------|
| 06.03.02.02 | JANELA MÁXIMO AR - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO MINI BOREAL (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 19,00 | un | R\$ 3.963,92 |
| | JANELA ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO MÁXIMO AR - MINI BOREAL (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 19,00 | un | R\$ 3.854,34 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 19,00 | un | R\$ 109,58 |
| 06.03.02.03 | PORTA JANELA DE CORRER 2 FLS - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 17,00 | un | R\$ 13.114,18 |
| | PORTA JANELA DE ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO DE CORRER (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) - 2 FOLHAS | 17,00 | un | R\$ 12.427,88 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 17,00 | un | R\$ 686,30 |
| 06.03.02.04 | PORTA DE ABRIR 1 FL - ALUMÍNIO ANODIZADO C/ VENEZIANA (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 16,00 | un | R\$ 7.199,94 |
| | PORTA DE ALUMÍNIO ANODIZADO COM VENEZIANA (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) - 1 FOLHA | 16,00 | un | R\$ 6.823,15 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 16,00 | un | R\$ 376,79 |
| 06.03.03 | FERRAGENS | | | R\$ 5.960,96 |
| 06.03.03.01 | FECHADURA (CROMADO) - EXTERNA | 16,00 | un | R\$ 757,76 |
| | FECHADURA EXTERNA | 16,00 | un | R\$ 757,76 |
| 06.03.03.02 | FECHADURA ROSETA (CROMADO) - INTERNA | 32,00 | un | R\$ 1.515,52 |
| | FECHADURA INTERNA | 32,00 | un | R\$ 1.515,52 |
| 06.03.03.03 | FECHADURA ROSETA (CROMADO) - BANHEIRO | 16,00 | un | R\$ 757,76 |
| | FECHADURA EMBUTIR PARA BANHEIRO | 16,00 | un | R\$ 757,76 |
| 06.03.03.04 | DOBRADIÇA CROMADA COM PARAFUSOS | 192,00 | un | R\$ 2.929,92 |
| | DOBRADIÇA 3" X 2.1/2" CANTO ARREDONDADO | 192,00 | un | R\$ 2.929,92 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|---------------|-----------|----------------------|
| 07. | COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | | | R\$ 27.383,22 |
| 07.01 | TELHADO-ENGRADAMENTO, COBRIMENTO E ACABAMENTO | | | R\$ 19.989,99 |
| 07.01.01 | ESTRUTURA | | | R\$ 13.492,52 |
| 07.01.01.01 | ESTRUTURA DE MADEIRA PARA COBERTURA | 187,42 | m² | R\$ 13.492,52 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 18 X 30 | 37,48 | kg | R\$ 256,39 |
| | MADEIRA DE PEROBA SERRADA | 3,00 | m³ | R\$ 8.943,08 |
| | JIMO CUPIM INCOLOR 18L | 2,25 | un | R\$ 40,48 |
| | SERV. ESTRUTURA DE MADEIRA PARA COBERTURA | 187,42 | m² | R\$ 4.252,56 |
| 07.01.02 | COBRIMENTO | | | R\$ 4.310,59 |
| 07.01.02.01 | COBERTURA EM TELHAS DE FIBROCIMENTO | 187,42 | m² | R\$ 4.056,41 |
| | PARAFUSO TELHEIRO CABEÇA SEXTAVADA 5/16" X 120MM | 266,14 | un | R\$ 71,86 |
| | TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA BRASILIT 6MM | 187,42 | m² | R\$ 3.454,15 |
| | SERV. COBERTURA EM TELHAS DE FIBROCIMENTO | 187,42 | m² | R\$ 530,40 |
| 07.01.02.02 | CUMEEIRA PARA TELHA EM FIBROCIMENTO | 7,13 | m | R\$ 254,18 |
| | PARAFUSO TELHEIRO CABEÇA SEXTAVADA 5/16" X 120MM | 28,52 | un | R\$ 7,70 |
| | CUMEEIRA DE FIBROCIMENTO NORMAL 6MM | 7,13 | m | R\$ 235,50 |
| | SERV. CUMEEIRA PARA TELHA EM FIBROCIMENTO | 7,13 | m | R\$ 10,98 |
| 07.01.03 | CALHAS E RUFOS | | | R\$ 2.186,88 |
| 07.01.03.01 | RUFO CHAPA AÇO GALV | 70,00 | m | R\$ 1.410,09 |
| | RUFO CHAPA GALVANIZADA CORTE CONFORME ESPECIFICAÇÃO | 72,10 | m | R\$ 921,44 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 15 X 15 | 4,90 | kg | R\$ 39,25 |
| | SERV. RUFO CHAPA AÇO GALV | 70,00 | m | R\$ 449,40 |
| 07.01.03.02 | CALHA CHAPA AÇO GALV | 25,50 | m | R\$ 776,79 |
| | CALHA CHAPA GALVANIZADA CORTE CONFORME ESPECIFICAÇÃO | 26,27 | m | R\$ 334,09 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 15 X 15 | 2,30 | kg | R\$ 18,38 |
| | VEDA CALHA P=300G | 2,55 | un | R\$ 38,00 |
| | REBITE DE FERRO ZINCADO Nº 8 | 1,02 | kg | R\$ 30,94 |
| | ESTANHO PARA SOLDA 30X70 | 1,02 | kg | R\$ 28,48 |
| | SERV. CALHA CHAPA AÇO GALV | 25,50 | m | R\$ 326,91 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|--------|----|----------------|
| 07.02 | IMPERMEABILIZAÇÕES | | | R\$ 7.393,23 |
| 07.02.01 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAMES | | | R\$ 2.783,77 |
| 07.02.01.01 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - EMULSÃO ASFÁLTICA | 196,04 | m² | R\$ 2.783,77 |
| | IGOL 2 - TINTA ASFÁLTICA DISPERSA EM ÁGUA | 78,42 | l | R\$ 2.062,34 |
| | SERV. FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - EMULSÃO ASFÁLTICA | 196,04 | m² | R\$ 721,43 |
| 07.02.02 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE BANHEIRO E ÁREA DE SERVIÇO | | | R\$ 2.371,38 |
| 07.02.02.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 75,84 | m² | R\$ 1.360,44 |
| | AREIA MÉDIA | 3,41 | m³ | R\$ 253,06 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 22,52 | sc | R\$ 664,47 |
| | SERV. REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 75,84 | m² | R\$ 442,91 |
| 07.02.02.02 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA | 75,84 | m² | R\$ 1.010,95 |
| | VIAPOL VIAPLUS 1000 - REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE SEMIFLEXÍVEL BICOMPONENTE P=18KG | 10,53 | un | R\$ 712,90 |
| | SERV. APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA - IMPERMEABILIZAÇÃO | 75,84 | m² | R\$ 298,05 |
| 07.02.03 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE SACADA | | | R\$ 1.110,65 |
| 07.02.03.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 35,52 | m² | R\$ 637,17 |
| | AREIA MÉDIA | 1,60 | m³ | R\$ 118,52 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 10,55 | sc | R\$ 311,21 |
| | SERV. REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 35,52 | m² | R\$ 207,44 |
| 07.02.03.02 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA | 35,52 | m² | R\$ 473,48 |
| | VIAPOL VIAPLUS 1000 - REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE SEMIFLEXÍVEL BICOMPONENTE P=18KG | 4,93 | un | R\$ 333,89 |
| | SERV. APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA - IMPERMEABILIZAÇÃO | 35,52 | m² | R\$ 139,59 |
| 07.02.04 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJE TÉRREO | | | R\$ 1.127,43 |
| 07.02.04.01 | LASTRO DE BRITA | 9,87 | m² | R\$ 1.127,43 |
| | BRITA 1 | 9,87 | m³ | R\$ 1.000,62 |
| | SERV. APLICAÇÃO BRITA 1 | 9,87 | m³ | R\$ 126,82 |
| 08. | REVESTIMENTOS DE PAREDE / TETO | | | R\$ 96.007,15 |
| 08.01 | INTERNOS COM ARGAMASSA | | | R\$ 10.468,82 |
| 08.01.01 | EMBOÇO INTERNO | | | R\$ 10.067,29 |
| 08.01.01.01 | CHAPISCO INTERNO | 660,92 | m² | R\$ 2.211,45 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 32,12 | sc | R\$ 947,56 |
| | AREIA MÉDIA | 4,03 | m³ | R\$ 298,94 |
| | SERV. CHAPISCO INTERNO | 660,92 | m² | R\$ 964,94 |
| 08.01.01.02 | TAQUEAMENTO PARA EMBOÇO INTERNO DE PAREDES | 476,92 | m² | R\$ 696,30 |
| | SERV. TAQUEAMENTO PARA EMBOÇO INTERNO | 476,92 | m² | R\$ 696,30 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|--|---------------|-----------|----------------------|
| 08.01.01.03 | EMBOÇO INTERNO ARGAMASSA IND. E=2CM | 476,92 | m² | R\$ 4.565,10 |
| | ARGAMASSA USINADA PARA REVESTIMENTO INTERNO | 9,54 | m³ | R\$ 0,98 |
| | SERV. EMBOÇO INTERNO ARGAMASSA IND. E=2CM | 476,92 | m² | R\$ 4.564,12 |
| 08.01.01.04 | EMBOÇO INTERNO EM REQUADRO DE PAREDES | 243,00 | m² | R\$ 2.325,80 |
| | ARGAMASSA USINADA PARA REVESTIMENTO INTERNO | 2,92 | m³ | R\$ 0,29 |
| | SERV. EMBOÇO INTERNO EM REQUADRO DE PAREDES | 243,00 | m² | R\$ 2.325,51 |
| 08.01.03 | EMBOÇO INTERNO - REVESTIMENTO DUTO | | | R\$ 401,52 |
| 08.01.03.01 | CHAPISCO INTERNO | 120,00 | m² | R\$ 401,52 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 5,83 | sc | R\$ 172,04 |
| | AREIA MÉDIA | 0,73 | m³ | R\$ 54,28 |
| | SERV. CHAPISCO INTERNO | 120,00 | m² | R\$ 175,20 |
| 08.02 | INTERNOS EM GESSO CORRIDO | | | R\$ 10.536,23 |
| 08.02.01 | GESSO CORRIDO - APTO / COBERTURA / AC | | | R\$ 10.536,23 |
| 08.02.01.01 | GESSO CORRIDO PAREDE INTERNO | 814,20 | m² | R\$ 5.924,12 |
| | GESSO EM PÓ TIPO LENTO | 5048,04 | kg | R\$ 2.423,06 |
| | SERV. GESSO CORRIDO PAREDE INTERNO | 814,20 | m² | R\$ 3.501,06 |
| 08.02.01.02 | GESSO CORRIDO TETO INTERNO | 633,88 | m² | R\$ 4.612,11 |
| | GESSO EM PÓ TIPO LENTO | 3930,06 | kg | R\$ 1.886,43 |
| | SERV. GESSO CORRIDO TETO INTERNO | 633,88 | m² | R\$ 2.725,68 |
| 08.03 | INTERNOS COM CERÂMICA | | | R\$ 6.946,75 |
| 08.03.01 | EM AZULEJO | | | R\$ 6.946,75 |
| 08.03.01.01 | ASSENTAMENTO DE AZULEJO | 274,72 | m² | R\$ 6.369,38 |
| | ARGAMASSA COLANTE ACI - 20 KG | 68,68 | sc | R\$ 439,55 |
| | AZULEJO CERÂMICO CONFORME PROJETO | 302,19 | m² | R\$ 5.061,72 |
| | SERV. ASSENTAMENTO DE AZULEJO | 274,72 | m² | R\$ 868,12 |
| 08.03.01.02 | APLICAÇÃO DE REJUNTE | 183,00 | m² | R\$ 577,37 |
| | REJUNTE | 91,50 | kg | R\$ 57,65 |
| | SERV. APLICAÇÃO DE REJUNTE | 183,00 | m² | R\$ 519,72 |
| 08.04 | INTERNOS EM PVC | | | R\$ 1.210,32 |
| 08.04.01 | EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36,00 | m² | R\$ 878,40 |
| | FORRO DE PVC CONFORME ESPECIFICAÇÃO DE PROJETO | 36,00 | m² | R\$ 878,40 |
| 08.04.02 | SERV. EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36,00 | m² | R\$ 331,92 |
| | SERV. EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36,00 | m² | R\$ 331,92 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|---------|----|----------------|
| 08.05 | EXTERNO EM ARGAMASSA | | | R\$ 19.413,34 |
| 08.05.01 | EMBOÇO EXTERNO | | | R\$ 19.413,34 |
| 08.05.01.01 | LIMPEZA DA FACHADA PARA APLICAÇÃO DO CHAPISCO | 700,30 | m² | R\$ 2.655,33 |
| | MATERIAL PARA LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | vb | R\$ 2.655,33 |
| | SERV. LIMPEZA DA FACHADA PARA APLICAÇÃO DO CHAPISCO | 700,30 | m² | R\$ 1.372,59 |
| 08.05.01.02 | CHAPISCO EXTERNO DE PAREDES | 700,30 | m² | R\$ 2.343,21 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 34,03 | sc | R\$ 1.004,02 |
| | AREIA MÉDIA | 4,27 | m³ | R\$ 316,76 |
| | SERV. CHAPISCO EXTERNO | 700,30 | m² | R\$ 1.022,44 |
| 08.05.01.03 | EMBOÇO EXTERNO EM PAREDES | 700,30 | m² | R\$ 8.560,29 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 85,09 | sc | R\$ 2.510,05 |
| | AREIA MÉDIA | 21,36 | m³ | R\$ 1.583,78 |
| | CAL HIDRATADA | 212,72 | sc | R\$ 1.914,45 |
| | SERV. EMBOÇO EXTERNO EM PAREDES | 700,30 | m² | R\$ 6.645,85 |
| 08.05.01.04 | ANDAIME FACHADEIRO | 700,30 | m² | R\$ 5.854,51 |
| | LOCAÇÃO MENSAL DE ANDAIME FACHADERO | 700,30 | m² | R\$ 5.854,51 |
| | SERV. DE MONTAGEM DE ANDAIME FACHADERO | 700,30 | m² | R\$ 5.854,51 |
| 08.06 | PINTURAS | | | R\$ 47.431,69 |
| 08.05.01 | PINTURA INTERNA | | | R\$ 28.036,20 |
| 08.05.01.01 | MASSA CORRIDA PVA - PAREDES E TETOS - 2 DEMÃOS | 1002,40 | m² | R\$ 6.159,75 |
| | MASSA CORRIDA BASE PVA | 701,68 | kg | R\$ 2.392,73 |
| | LIXA FOLHA PARA MASSA CORRIDA 225X275MM G100 A257 | 400,96 | un | R\$ 469,12 |
| | SERV. MASSA CORRIDA PVA - PAREDES E TETOS | 1002,40 | m² | R\$ 3.297,90 |
| 08.05.01.02 | PINTURA LATEX PVA - PAREDES E TETOS - 3 DEMÃOS | 2687,04 | m² | R\$ 21.876,46 |
| | FUNDO PREPARADOR DE PAREDE À BASE D'ÁGUA V=18L | 18,81 | un | R\$ 251,48 |
| | TINTA LATEX PVA BRANCO FOSCO V=18L | 37,62 | un | R\$ 8.592,83 |
| | SERV. PINTURA LATEX PVA - PAREDES E TETOS | 2687,04 | m² | R\$ 13.032,14 |
| 08.05.02 | PINTURA EXTERNA | | | R\$ 15.932,98 |
| 08.05.02.01 | REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 700,30 | m² | R\$ 9.619,88 |
| | TEXTURA ACRÍLICA | 980,42 | kg | R\$ 6.354,30 |
| | SELADOR ACRÍLICO INCOLOR V=18L | 8,19 | un | R\$ 961,59 |
| | SERV. REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 700,30 | m² | R\$ 2.303,99 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|--|--------|----------------|----------------|
| 08.05.02.02 | REQUADRO EM REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 100,00 | m ² | R\$ 458,60 |
| | TEXTURA ACRÍLICA | 20,00 | kg | R\$ 129,60 |
| | SERV. REQUADRO EM REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 100,00 | m | R\$ 329,00 |
| 08.05.02.03 | ANDAIME FACHADEIRO | 700,30 | m ² | R\$ 5.854,51 |
| | LOCAÇÃO MENSAL DE ANDAIME FACHADERO | 700,30 | m ² | R\$ 5.854,51 |
| 08.05.03 | PINTURA COM ESMALTE SINTÉTICO E OUTROS | | | R\$ 3.462,51 |
| 08.05.03.01 | ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CORRIMÃO METÁLICO - 2 DEMÃOS | 62,40 | m | R\$ 697,31 |
| | FUNDO ZARCÃO UNIVERSAL V=3,6L | 0,44 | un | R\$ 34,22 |
| | AGUARRÁS MINERAL | 0,31 | l | R\$ 5,32 |
| | TINTA ESMALTE SINTÉTICO FOSCO V=3,6L | 0,09 | un | R\$ 6,37 |
| | LIXA FOLHA FERRO P80 | 3,12 | un | R\$ 11,17 |
| | SERV. ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CORRIMÃO METÁLICO | 62,40 | m | R\$ 640,22 |
| 08.05.03.02 | ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CALHAS E RUFOS - 1 DEMÃO | 95,50 | m | R\$ 1.425,08 |
| | FUNDO ZARCÃO UNIVERSAL V=3,6L | 2,67 | un | R\$ 209,48 |
| | AGUARRÁS MINERAL | 2,39 | l | R\$ 40,73 |
| | TINTA ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO V=3,6L | 2,67 | un | R\$ 195,04 |
| | SERV. ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CALHAS E RUFOS | 95,50 | m | R\$ 979,83 |
| 08.05.03.03 | PINTURA SOBRE PORTAS DE MADEIRA - 2 DEMÃOS | 97,44 | m ² | R\$ 1.340,12 |
| | FUNDO SINTÉTICO NIVELADOR PARA MADEIRA 3,6L | 3,52 | un | R\$ 337,35 |
| | AGUARRÁS MINERAL | 3,90 | l | R\$ 68,60 |
| | LIXA FOLHA PARA MADEIRA 225X275MM G100 A237 | 38,98 | un | R\$ 45,60 |
| | TINTA ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO V=3,6L | 4,38 | l | R\$ 319,81 |
| | SILICONE NEUTRO BRANCO P=280G | 2,92 | un | R\$ 96,17 |
| | SERV. PINTURA SOBRE PORTAS DE MADEIRA | 97,44 | m ² | R\$ 472,58 |
| 09. | PAVIMENTAÇÕES | | | R\$ 40.197,44 |
| 09.01 | PISOS | | | R\$ 40.197,44 |
| 09.01.01 | REGULARIZAÇÕES | | | R\$ 12.567,38 |
| 09.01.01.01 | ENCHIMENTO E REGULARIZAÇÃO DE CONTRAPISO E=4CM - TRAÇO 1:4 | 738,96 | m ² | R\$ 12.567,38 |
| | AREIA MÉDIA | 36,21 | m ³ | R\$ 2.684,90 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 216,52 | sc | R\$ 6.387,20 |
| | SERV. ENCHIMENTO E REGULARIZAÇÃO DE CONTRAPISO | 738,96 | m ² | R\$ 3.495,28 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|--------|----|----------------|
| 09.01.02 | EM CERÂMICA | | | R\$ 26.452,43 |
| 09.01.02.01 | ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BANHEIRO E COZINHAS | 738,96 | m² | R\$ 21.853,26 |
| | PISO CERÂMICO PEI 4 CONFORME PROJETO | 812,86 | m² | R\$ 18.573,76 |
| | ARGAMASSA COLANTE ACII - 20 KG | 88,68 | sc | R\$ 567,52 |
| | SERV. ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO | 738,96 | m² | R\$ 2.711,98 |
| 09.01.02.02 | RODAPÉ EM CERÂMICA H=7CM - BANHEIROS E COZINHAS | 583,44 | m | R\$ 2.948,33 |
| | PISO CERÂMICO PEI 4 CONFORME PROJETO | 46,68 | m² | R\$ 1.066,53 |
| | ARGAMASSA COLANTE ACII - 20 KG | 1,40 | sc | R\$ 8,96 |
| | SERV. RODAPÉ EM CERÂMICA | 583,44 | m | R\$ 1.872,84 |
| 09.01.02.03 | APLICAÇÃO DE REJUNTE | 738,96 | m² | R\$ 1.650,84 |
| | REJUNTE | 295,58 | kg | R\$ 697,58 |
| | SERV. APLICAÇÃO DE REJUNTE | 738,96 | m² | R\$ 953,26 |
| 09.01.04 | CIMENTADOS | | | R\$ 1.177,63 |
| 09.01.04.01 | PISO CIMENTADO LISO DESEMPENADO | 43,67 | m² | R\$ 1.177,63 |
| | AREIA MÉDIA | 1,31 | m³ | R\$ 97,14 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 17,29 | sc | R\$ 510,15 |
| | SERV. PISO CIMENTADO LISO DESEMPENADO | 43,67 | m² | R\$ 570,33 |
| 10. | INSTALAÇÕES E APARELHOS | | | R\$ 92.610,19 |
| 10.01 | APARELHOS HIDRÁULICO-SANITÁRIOS | | | R\$ 19.260,08 |
| 10.01.01 | APARELHOS DE LOUÇA EM GERAL | | | R\$ 6.350,64 |
| 10.01.01.01 | BACIA SANITÁRIA DE LOUÇA COM CAIXA ACOPLADA | 16,00 | un | R\$ 2.701,92 |
| | BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA BRANCO | 16,00 | un | R\$ 2.701,92 |
| 10.01.01.02 | LAVATÓRIO SEM COLUNA | 16,00 | un | R\$ 1.299,84 |
| | LAVATÓRIO SEM COLUNA BRANCO | 16,00 | un | R\$ 1.299,84 |
| 10.01.01.03 | TANQUE EM PVC | 16,00 | un | R\$ 656,64 |
| | TANQUE PVC | 16,00 | un | R\$ 656,64 |
| 10.01.01.04 | INSTALAÇÕES DE LOUÇAS E METAIS | 16,00 | vb | R\$ 1.692,24 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE LOUÇAS E METAIS | 16,00 | vb | R\$ 1.692,24 |
| 10.01.02 | APARELHOS EM MATERIAIS ESPECIAIS | | | R\$ 1.991,68 |
| 10.01.02.01 | CUBA DE EMBUTIR SIMPLES EM AÇO INOX | 16,00 | un | R\$ 1.991,68 |
| | CUBA INOX SIMPLES DE EMBUTIR | 16,00 | un | R\$ 1.991,68 |
| 10.01.03 | BASE DE METAIS SANITÁRIOS | | | R\$ 3.577,28 |
| 10.01.03.01 | BASE DE REGISTRO DE GAVETA DE 3/4" | 48,00 | un | R\$ 2.960,64 |
| | REGISTRO DE GAVETA BASE 3/4" | 48,00 | un | R\$ 2.960,64 |
| 10.01.03.02 | BASE DE REGISTRO DE PRESSÃO DE 3/4" | 16,00 | un | R\$ 616,64 |
| | REGISTRO PRESSAO COM CANOPLA 3/4" | 16,00 | un | R\$ 616,64 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|--|--------------|-----------|----------------------|
| 10.01.04 | METAIS SANITÁRIOS | | | R\$ 7.340,48 |
| 10.01.04.01 | TORNEIRA PARA LAVATÓRIO | 16,00 | un | R\$ 2.063,68 |
| | TORNEIRA CONFORME ESPECIFICAÇÃO DE ACABAMENTOS | 16,00 | un | R\$ 2.063,68 |
| 10.01.04.02 | TORNEIRA PARA TANQUE | 16,00 | un | R\$ 1.180,32 |
| | TORNEIRA DE PAREDE COMUM | 16,00 | un | R\$ 1.180,32 |
| 10.01.04.03 | TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA | 16,00 | un | R\$ 4.096,48 |
| | TORNEIRA CONFORME ESPECIFICAÇÃO DE ACABAMENTOS | 16,00 | un | R\$ 4.096,48 |
| 10.02 | INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS, PREV. INCÊNDIO E FLUÍDOS | | | R\$ 29.861,25 |
| 10.02.01 | ESGOTO, VENTILAÇÃO E ÁGUAS PLUVIAIS | | | R\$ 15.339,86 |
| 10.02.01.01 | TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 14.137,70 |
| | BUCHA DE REDUÇÃO LONGA SÉRIE NORMAL 50X40MM | 24,00 | un | R\$ 59,76 |
| | CURVA 90° CURTA SÉRIE NORMAL 100MM | 16,00 | un | R\$ 200,43 |
| | CURVA 90° CURTA SÉRIE NORMAL 75MM | 1,00 | un | R\$ 8,19 |
| | JOELHO 45° SÉRIE NORMAL 100MM | 4,00 | m | R\$ 18,48 |
| | JOELHO 45° SÉRIE NORMAL 40MM COM BOLSAS LISAS | 48,00 | un | R\$ 173,76 |
| | JOELHO 45° SÉRIE NORMAL 50MM | 56,00 | un | R\$ 353,07 |
| | JOELHO 45° SÉRIE NORMAL 75MM | 18,00 | un | R\$ 70,56 |
| | JOELHO 90° SÉRIE NORMAL 100MM | 8,00 | un | R\$ 43,52 |
| | JOELHO 90° SÉRIE NORMAL 40MM COM BOLSAS LISAS | 32,00 | un | R\$ 69,76 |
| | JOELHO 90° SÉRIE NORMAL 50MM | 91,00 | m | R\$ 139,23 |
| | JOELHO 90° SÉRIE NORMAL 75MM | 8,00 | un | R\$ 30,00 |
| | JUNÇÃO INVERTIDA SÉRIE NORMAL 75MM X 50MM | 12,00 | un | R\$ 7.533,73 |
| | JUNÇÃO SIMPLES SÉRIE NORMAL 100X50MM | 28,00 | un | R\$ 270,20 |
| | JUNÇÃO SIMPLES SÉRIE NORMAL 40MM COM BOLSAS LISAS | 16,00 | un | R\$ 41,12 |
| | JUNÇÃO SIMPLES SÉRIE NORMAL 50MM | 12,00 | un | R\$ 54,24 |
| | JUNÇÃO SIMPLES SÉRIE NORMAL 75X50MM | 24,00 | m | R\$ 209,04 |
| | REDUÇÃO EXCÊNTRICA SÉRIE NORMAL 75X50MM | 8,00 | un | R\$ 21,84 |
| | TÊ SÉRIE NORMAL 100MM | 12,00 | un | R\$ 95,64 |
| | TÊ SÉRIE NORMAL 50MM | 16,00 | un | R\$ 55,52 |
| | TUBO DE PVC SÉRIE NORMAL 100MM | 126,00 | m | R\$ 897,12 |
| | TUBO DE PVC SÉRIE NORMAL 40MM | 36,00 | m | R\$ 96,84 |
| | TUBO DE PVC SÉRIE NORMAL 50MM | 162,00 | m | R\$ 748,44 |
| | TUBO DE PVC SÉRIE NORMAL 75MM | 114,00 | m | R\$ 706,80 |
| | SERVIÇO INST. TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 2.240,41 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|---|-------------|-----------|----------------------|
| 10.02.01.02 | CAIXAS E ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 1.202,16 |
| | CAIXA SIFONADA GIRAFÁCIL MONTADA COM GRELHA E PORTA GRELHA 100 X 140 X 50 - REDONDO | 12,00 | un | R\$ 211,56 |
| | CAIXA SIFONADA MONTADA COM GRELHA E PORTA GRELHA 100 X 100 X 50 - REDONDO | 12,00 | un | R\$ 146,28 |
| | CORPO CAIXA SECA 100X100X40MM | 12,00 | un | R\$ 79,92 |
| | CORPO RALO SIFONADO QUADRADO BRANCO 100X53X40MM | 12,00 | un | R\$ 130,08 |
| | RALO QUADRADO MONTADO 100MM X 53MM X 40MM | 12,00 | un | R\$ 326,52 |
| | SERVIÇO INST. CAIXAS E ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 307,80 |
| 10.02.02 | ÁGUA FRIA | | | R\$ 12.236,46 |
| 10.02.02.01 | TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 5.116,14 |
| | JOELHO 90° SOLDÁVEL 25MM | 304,00 | un | R\$ 124,64 |
| | JOELHO 90° SOLDÁVEL COM BUCHA DE LATÃO 25MM x 3/4" | 96,00 | un | R\$ 642,24 |
| | LUVA SOLDÁVEL E COM BUCHA DE LATÃO 25MM x 3/4" | 60,00 | un | R\$ 790,80 |
| | TÊ DE REDUÇÃO SOLDÁVEL 60MMx25MM | 16,00 | un | R\$ 115,68 |
| | TÊ SOLDÁVEL 25MM | 80,00 | un | R\$ 72,00 |
| | TUBO SOLDÁVEL 25MM | 414,00 | m | R\$ 1.030,86 |
| | TUBO SOLDÁVEL 40MM | 6,00 | m | R\$ 57,54 |
| | TUBO SOLDÁVEL 60MM | 12,00 | m | R\$ 227,64 |
| | UNIÃO SOLDÁVEL 25MM | 16,00 | un | R\$ 67,84 |
| | SERV. DE INST. DE TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 1.986,90 |
| 10.02.02.02 | MATERIAIS ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 5.581,28 |
| | ENGATE FLEXÍVEL | 48,00 | un | R\$ 194,88 |
| | REGISTRO DE PRESSÃO COM CANOPLA 3/4" | 16,00 | un | R\$ 616,64 |
| | REGISTRO DE GAVETA BASE 3/4" | 48,00 | un | R\$ 2.960,64 |
| | VÁLVULA | 16,00 | un | R\$ 1.312,32 |
| | SERV. DE INST. DE MATERIAIS ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 496,80 |
| 10.02.02.03 | HIDRÔMETRO | 1,00 | vb | R\$ 1.539,04 |
| | HIDRÔMETRO 3/4" | 16,00 | un | R\$ 1.539,04 |
| 10.02.03 | PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS | | | R\$ 2.284,93 |
| 10.02.03.01 | EXTINTOR ÁGUA PRESSURIZADA 10L | 4,00 | vb | R\$ 540,16 |
| | EXTINTOR DE INCÊNDIO COM ÁGUA PRESSURIZADA, 10LITROS | 4,00 | un | R\$ 510,76 |
| | BUCHA DE NYLON 8MM COM PARAFUSO AUTO-ATARRAXANTE 4,8MM X 50MM | 8,00 | un | R\$ 3,76 |
| | SERV. INSTALAÇÃO EXTINTOR | 4,00 | vb | R\$ 25,64 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|----------------|-----------|----------------------|
| 10.02.03.02 | EXTINTOR PÓ QUÍMICO PRESSURIZADO, 4KG | 4,00 | vb | R\$ 787,95 |
| | EXTINTOR DE INCÊNDIO COM CARGA DE PÓ QUÍMICO SECO, 8KG | 4,00 | un | R\$ 763,68 |
| | BUCHA DE NYLON 8MM COM PARAFUSO AUTO-ATARRAXANTE 4,8MM X 50MM | 8,00 | un | R\$ 3,76 |
| | SERV. INSTALAÇÃO EXTINTOR | 4,00 | vb | R\$ 20,51 |
| 10.02.03.03 | ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA | 8,00 | un | R\$ 956,82 |
| | LUMINÁRIA FLUORESCENTE DE EMERGÊNCIA PARA 2 LÂMPADAS | 8,00 | un | R\$ 844,00 |
| | SERV. INSTALAÇÃO LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA | 8,00 | vb | R\$ 112,82 |
| 10.03 | INSTALAÇÕES ELÉTRICA, TELEFÔNICA E DE TRANSMISSÕES | | | R\$ 43.488,86 |
| 10.03.01 | INSTALAÇÃO ELÉTRICA / TELEFÔNICA / SPDA | | | R\$ 43.488,86 |
| 10.03.01.01 | INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÃO E CAIXAS ELÉTRICA/TELEFÔNICA/TV/INTERFONE | 2006,44 | m | R\$ 5.853,66 |
| | CAIXA PLÁSTICA OCTOGONAL 4X4" | 128,00 | un | R\$ 805,12 |
| | CAIXA PLÁSTICA RETANGULAR 2X4" | 432,00 | un | R\$ 1.205,28 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 1" | 215,40 | m | R\$ 213,25 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 3/4" | 1311,52 | m | R\$ 3.305,03 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 3/4" TELEFONE | 128,96 | m | R\$ 324,98 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 3/4" TV A CABO | 207,68 | m | R\$ 523,35 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 3/4" INTERFONE | 142,88 | m | R\$ 360,06 |
| | SERV. INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÃO PARA PRUMADAS ELÉTRICA/TELEFÔNICA | 2006,44 | m | R\$ 3.872,43 |
| 10.03.01.02 | INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS E TELEFÔNICOS | 1,00 | vb | R\$ 2.054,72 |
| | QUADRO DE FORÇA 36X36X10cm | 16,00 | un | R\$ 645,92 |
| | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ - 12 POSIÇÕES | 16,00 | un | R\$ 645,92 |
| | QUADRO PARA CAIXA DE TELEFONE/CABO/INTERFONE (0,4x0,4x0,1m) | 16,00 | un | R\$ 270,40 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS E TELEFÔNICOS | 1,00 | vb | R\$ 492,48 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|---|----------------|-----------|----------------------|
| 10.03.01.03 | INSTALAÇÕES DE FIAÇÃO ELÉTRICA/TELEFÔNICA | 7723,15 | m | R\$ 24.397,70 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 750V - 2,5MM ² | 5176,56 | m | R\$ 6.160,11 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 750V - 4MM ² | 1228,16 | m | R\$ 2.272,10 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 750V - 6MM ² | 539,04 | m | R\$ 1.412,28 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 1kV - 10MM ² | 460,04 | m | R\$ 1.996,57 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 1kV - 16MM ² | 102,87 | m | R\$ 663,51 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 1kV - 25MM ² | 35,52 | m | R\$ 360,88 |
| | FIO TELEFONE 2PARES | 83,52 | m | R\$ 108,58 |
| | FIO INTERFONE 1 PAR | 97,44 | m | R\$ 126,67 |
| | SERV. INSTALAÇÕES DE FIAÇÃO ELÉTRICA/TELEFÔNICA | 1,00 | vb | R\$ 11.297,00 |
| 10.03.01.04 | INSTALAÇÃO DE QUADROS E DISJUNTORES | 112,00 | un | R\$ 2.913,83 |
| | DISJUNTOR MONOFÁSICO NBR-5361-127/220V - 20A | 48,00 | un | R\$ 484,32 |
| | DISJUNTOR MONOFÁSICO NBR-5361-127/220V - 25A | 32,00 | un | R\$ 323,84 |
| | DISJUNTOR BIFÁSICO NBR-5361-127/220V - 35A | 16,00 | un | R\$ 676,80 |
| | DISJUNTOR BIFÁSICO NBR-5361-127/220V - 50A | 16,00 | un | R\$ 880,00 |
| | QUADRO PARA CENTRAL DE MEDIÇÃO (2,17x1,70x0,35m) | 1,00 | un | R\$ 117,67 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE QUADROS E DISJUNTORES | 112,00 | vb | R\$ 431,20 |
| 10.03.01.05 | INSTALAÇÃO DE ACABAMENTOS ELÉTRICOS | 464,00 | un | R\$ 5.300,96 |
| | ACABAMENTO INTERRUPTOR SIMPLES COM ESPELHO 2X4" | 80,00 | un | R\$ 1.070,40 |
| | ACABAMENTO 3 INTERRUPTORES SIMPLES COM ESPELHO 2X4" | 16,00 | un | R\$ 267,20 |
| | ACABAMENTO TOMADA CHUVEIRO COM ESPELHO 2X4" | 16,00 | un | R\$ 134,24 |
| | ACABAMENTO ESPELHO CEGO | 16,00 | un | R\$ 45,60 |
| | ACABAMENTO PONTO PARA CAMPAINHA 2X4" | 32,00 | un | R\$ 91,20 |
| | ACABAMENTO TOMADA UNIVERSAL 2 PINOS COM ESPELHO 2X4" | 288,00 | un | R\$ 2.324,16 |
| | PULSADOR P/ CAMPAINHA COM ESPELHO 2X4" | 16,00 | un | R\$ 120,00 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE ACABAMENTOS ELÉTRICOS | 464,00 | un | R\$ 1.248,16 |
| 10.03.01.06 | INSTALAÇÕES DE SPDA | 114,00 | m | R\$ 2.967,99 |
| | SUPORTE DE AÇO GALVANIZADO COM ROLDANA E CHAPA DE ENCOSTO PARA PARA-RAIO 3/8" | 57,00 | un | R\$ 190,95 |
| | CABO COBRE NU 50MM ² | 114,00 | m | R\$ 2.045,16 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE SPDA | 114,00 | vb | R\$ 731,88 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|--|---------------|-----------|----------------------|
| 11. | MATERIAIS ESPECIAIS | | | R\$ 12.140,95 |
| 11.01 | PEDRAS NATURAIS | | | R\$ 631,39 |
| 11.01.01.01 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO - SOLEIRA DE PEDRA NATURAL | 2,80 | m² | R\$ 94,01 |
| | PEDRA NATURAL PEÇAS DIVERSAS | 2,80 | m² | R\$ 59,16 |
| | AREIA MÉDIA | 0,06 | m³ | R\$ 4,78 |
| | CAL HIDRATADA | 9,58 | kg | R\$ 4,31 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 0,38 | sc | R\$ 11,32 |
| | SERV. DE COLOCAÇÃO DE PEDRA NATURAL EM SOLEIRA DE PORTA-ENTRADA | 2,80 | m² | R\$ 14,45 |
| 11.01.01.02 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO - BITBOX EM PEDRA NATURAL | 16,00 | un | R\$ 537,38 |
| | PEDRA NATURAL PEÇAS DIVERSAS | 16,00 | un | R\$ 338,24 |
| | AREIA MÉDIA | 0,37 | m³ | R\$ 27,29 |
| | CAL HIDRATADA | 54,72 | kg | R\$ 24,62 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 2,19 | sc | R\$ 64,66 |
| | SERV. DE COLOCAÇÃO DE PEDRA NATURAL EM BITBOX | 16,00 | un | R\$ 82,56 |
| 11.02 | EM FERRO | | | R\$ 11.509,56 |
| 11.02.01 | SERRALHERIA | | | R\$ 11.509,56 |
| 11.02.01.01 | CORRIMÃO DE FERRO (ESCADAS) | 62,40 | m | R\$ 5.264,06 |
| | CORRIMÃO TUBO GALV. 1.1/2" ESP=1,11MM | 62,40 | m | R\$ 4.459,73 |
| | SERV. INSTALAÇÃO CORRIMÃO DE FERRO (ESCADAS) | 62,40 | m | R\$ 804,34 |
| 11.02.01.02 | GUARDA-CORPO DE FERRO GALVANIZADO (SACADAS) | 24,64 | m² | R\$ 6.245,50 |
| | GUARDA CORPO TUBO GALV. 1.1/2", COLUNAS EM TUBO 25/25MM, TRAVESSAS VERTICAIS EM TUBO 20/20MM. ESP=1,11MM | 24,64 | m² | R\$ 5.322,24 |
| | SERV. INSTALAÇÃO GUARDA-CORPO DE FERRO GALVANIZADO (SACADAS) | 24,64 | m² | R\$ 923,26 |
| 12. | COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01 | LIMPEZA FINAL DE OBRA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01.01 | LIMPEZA BRUTA APTO | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01.01.01 | SERV. LIMPEZA BRUTA APTO | 794,44 | m² | R\$ 2.859,98 |
| | SERV. LIMPEZA BRUTA APTO | 794,44 | m² | R\$ 2.859,98 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|-------------|---|--------|----------------|----------------|
| 12.01.01.02 | LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 3.010,93 |
| | MATERIAL PARA LIMPEZA FINA DOS APARTAMENTOS | 794,44 | vb | R\$ 3.010,93 |
| 12.01.01.03 | SERV. LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 2.859,98 |
| | SERV. LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m ² | R\$ 2.859,98 |
| 12.01.01.04 | LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | m ² | R\$ 2.654,14 |
| | MATERIAL PARA LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | vb | R\$ 2.654,14 |
| 12.01.01.05 | SERV. LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | m ² | R\$ 2.521,08 |
| | SERV. LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | m ² | R\$ 2.521,08 |

**APÊNDICE B – Orçamento executivo detalhado para paredes de concreto
monolíticas moldadas *in loco***

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|---|------------|------------|-----------------------|
| | ORÇAMENTO PADRÃO - PAREDE DE CONCRETO | | | \$1.401.843,22 |
| 01. | ADMINISTRAÇÃO | | | R\$ 253.546,18 |
| 01.01 | ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS | | | R\$ 253.546,18 |
| 01.01.01 | PESSOAL | | | R\$ 253.546,18 |
| 01.01.01.01 | ENGENHEIRO | 7 | mês | R\$ 55.440,00 |
| | ENGENHEIRO | 1,00 | mês | R\$ 7.920,00 |
| 01.01.01.02 | MESTRE DE OBRAS | 7 | mês | R\$ 1.560,00 |
| | MESTRE DE OBRAS | 1,00 | mês | R\$ 3.080,00 |
| 01.01.01.03 | CONTRA MESTRE | | mês | R\$ - |
| | CONTRA MESTRE | 1,00 | mês | R\$ - |
| 01.01.01.04 | AUXILIAR ADMINISTRATIVO DE OBRAS | 7 | mês | R\$ 15.125,81 |
| | AUXILIAR ADMINISTRATIVO DE OBRAS | 1,00 | mês | R\$ 2.160,83 |
| 01.01.01.05 | ALMOXARIFE | 3 | mês | R\$ 4.785,00 |
| | ALMOXARIFE | 1,00 | mês | R\$ 1.595,00 |
| 01.01.01.06 | ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL (OBRA) | 7 | mês | R\$ 8.400,00 |
| | ESTAGIÁRIO DE ENGENHARIA CIVIL (OBRA) | 1,00 | mês | R\$ 1.200,00 |
| 01.01.01.07 | TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO | 7 | mês | R\$ 4.173,94 |
| | TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO | 1,00 | mês | R\$ 596,28 |
| 01.01.01.08 | POSTO DE VIGILÂNCIA NOTURNA | 7 | mês | R\$ 11.206,09 |
| | POSTO DE VIGILÂNCIA NOTURNA | 1,00 | mês | R\$ 1.600,87 |
| 01.01.01.09 | EXAMES ADMISSIONAIS | 161 | un | R\$ 5.635,00 |
| | EXAMES ADMISSIONAIS | 1,00 | un | R\$ 35,00 |
| 01.01.01.10 | CAFÉ DA MANHÃ | 211 | vb | R\$ 17.686,02 |
| | CAFÉ DA MANHÃ | 1,00 | vb | R\$ 83,82 |
| 01.01.01.11 | VALE ALIMENTAÇÃO | 211 | vb | R\$ 74.905,00 |
| | VALE ALIMENTAÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 355,00 |
| 01.01.01.12 | VALE TRANSPORTE | 211 | vb | R\$ 34.629,32 |
| | VALE TRANSPORTE | 1,00 | vb | R\$ 164,12 |
| 02. | IMPOSTOS | | | R\$ 65.958,28 |
| 02.01 | IMPOSTOS, TAXAS E OUTRAS DESPESAS | | | R\$ 65.958,28 |
| 02.01.01 | IMPOSTOS | | | R\$ 60.811,54 |
| 02.01.01.01 | INSS - IMPOSTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL | | vb | R\$ 43.436,82 |
| | INSS - IMPOSTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL | 1,00 | vb | R\$ 43.436,82 |
| 02.01.01.02 | FGTS - FUNDO DE GARANTIA DO TEMPO DE SERVIÇO | | vb | R\$ 17.374,73 |
| | FGTS - FUNDO DE GARANTIA DO TEMPO DE SERVIÇO | 1,00 | vb | R\$ 17.374,73 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|--|--------|-----|----------------|
| 02.01.02 | TAXAS | | | R\$ 5.146,74 |
| 02.01.02.01 | TAXA DE COLETA DE LIXO | 7,00 | vb | R\$ 3.085,60 |
| | TAXA DE COLETA DE LIXO | 1,00 | vb | R\$ 440,80 |
| 02.01.02.02 | TAXA HABITE-SE | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| | TAXA HABITE-SE | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| 02.01.02.03 | TAXA ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| | TAXA ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO | 1,00 | vb | R\$ 890,80 |
| 02.01.02.04 | CREA | 1,00 | vb | R\$ 195,96 |
| | CREA | 1,00 | vb | R\$ 195,96 |
| 02.01.02.05 | CAU | 1,00 | vb | R\$ 83,58 |
| | CAU | 1,00 | vb | R\$ 83,58 |
| 03. | LOGÍSTICA | | | R\$ 53.191,45 |
| 03.01 | LOGÍSTICA INTERNA - OBRA | | | R\$ 53.191,45 |
| 03.01.01 | MÁQUINAS DE PRODUÇÃO | | | R\$ 9.596,69 |
| 03.01.01.01 | EQUIPAMENTOS PARA LOCAÇÃO | 1 | vb | R\$ 9.596,69 |
| 03.01.02 | FERRAMENTAS E EPI | | | R\$ 6.194,76 |
| 03.01.02.01 | FERRAMENTAS GERAIS | | vb | R\$ 1.500,00 |
| | FERRAMENTAS GERAIS | 1,00 | vb | R\$ 1.500,00 |
| 03.01.02.02 | EPIS E MATERIAIS DIVERSOS | 162,00 | vb | R\$ 4.694,76 |
| | EPI'S | 1,00 | vb | R\$ 28,98 |
| 03.01.03 | EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE DE MATERIAIS | | | R\$ 37.400,00 |
| 03.01.03.01 | LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA TRANSPORTE VERTICAL | 1 | vb | R\$ 37.400,00 |
| | LOCAÇÃO MENSAL CAMINHÃO MUNK 12 TON, ALCANCE 17M | 2,00 | mês | R\$ 37.400,00 |
| 04. | INFRAESTRUTURA | | | R\$ 140.568,64 |
| 04.01 | FUNDAÇÕES | | | R\$ 34.922,74 |
| 04.01.01 | SERVIÇOS COMPLEMENTARES | | | R\$ 4.311,65 |
| 04.01.01.01 | LOCAÇÃO DA OBRA (GABARITO) | 198,61 | m² | R\$ 587,25 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 18 X 27 | 2,38 | kg | R\$ 15,99 |
| | ARAME GALVANIZADO BWG 16 | 3,97 | kg | R\$ 43,73 |
| | CAIBRO DE CEDRO 7,5 x 7,5 cm | 2,78 | pç | R\$ 6,53 |
| | TÁBUA DE CEDRINHO 1" X 9" | 29,79 | pç | R\$ 201,09 |
| | SERV. LOCAÇÃO DA OBRA (GABARITO) | 198,61 | m² | R\$ 319,90 |
| 04.01.01.02 | ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACA DIAM=50cm | 14,46 | m | R\$ 2.664,90 |
| | SERV. ESCAVAÇÃO E CONCRETAGEM DE ESTACA HÉLICE DIAM=50cm | 14,46 | m | R\$ 2.664,90 |
| 04.01.01.03 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1 | vb | R\$ 356,26 |
| | ACO CA-60 5 MM | 12,42 | kg | R\$ 46,45 |
| | ACO CA-50 10 MM | 59,57 | kg | R\$ 203,13 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 65,45 | kg | R\$ 106,68 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|---|---------|-----|----------------|
| 04.01.01.04 | CONCRETO BOMBEADO | 2,84 | m³ | R\$ 703,23 |
| | CONCRETO USINADO fck 20 MPA | 2,98 | m³ | R\$ 703,23 |
| 04.02 | BLOCOS E BALDRAMES | | | R\$ 30.611,09 |
| 04.02.01 | BLOCOS E BALDRAMES | | | R\$ 30.611,09 |
| 04.02.01.01 | FORMAS DE MADEIRA - FUNDAÇÃO - TAB 1"X12" (5X) | 185,76 | m² | R\$ 24.425,27 |
| | PREGO DE AÇO LISO COM CABEÇA 17 X 21 | 2972,16 | un | R\$ 19.854,03 |
| | RIPA DE PINUS 1" X 3" X 3M | 78,02 | pç | R\$ 128,08 |
| | TÁBUA DE PINUS 1" X 12" X 3M | 89,16 | pç | R\$ 585,52 |
| | DESMOLDANTE DE FORMA PARA CONCRETO | 18,58 | l | R\$ 153,07 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 17 X 27 | 18,58 | kg | R\$ 121,86 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 10 - D=3,40MM | 33,44 | kg | R\$ 292,91 |
| | SERV. FORMAS DE MADEIRA | 185,76 | m² | R\$ 3.289,81 |
| 04.02.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1 | vb | R\$ 832,66 |
| | ACO CA-50 10 MM | 147,73 | kg | R\$ 506,71 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 18 - D=1,25MM | 4,43 | kg | R\$ 56,15 |
| | ESPAÇADOR DE PLÁSTICO PARA PILARES, FUNDO E LATERAIS DE VIGAS, LAJES, PISOS E ESTACAS (COBRIMENTO: 30 MM) | 0,44 | mil | R\$ 44,32 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 138,33 | kg | R\$ 225,48 |
| 04.02.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 12,23 | m³ | R\$ 3.790,30 |
| | CONCRETO USINADO fck 25 MPA | 12,84 | m³ | R\$ 3.302,58 |
| | BOMBEAMENTO DE CONCRETO | 12,84 | m³ | R\$ 487,72 |
| 04.02.01.04 | LASTRO DE BRITA E = 5,0 CM - E | 2,27 | m³ | R\$ 305,36 |
| | BRITA 1 | 2,72 | m³ | R\$ 276,19 |
| | SERV. LASTRO DE BRITA E = 5,0 CM - E | 2,27 | m³ | R\$ 29,17 |
| 04.02.01.05 | SERVICO DE ESCAV. MANUAL | 15,90 | m³ | R\$ 326,88 |
| | SERV. DE ESCAVAÇÃO MANUAL | 15,90 | m³ | R\$ 326,88 |
| 04.02.01.06 | NIV. APILOAM FUNDO VALAS MANUAL-SOQUETE E REATERRO | 45,33 | m² | R\$ 930,62 |
| | SERV. NIV. APILOAM F VALAS MANUAL-SOQUETE E REATERRO | 45,33 | m² | R\$ 930,62 |
| 04.03 | ESTRUTURA DE PILOTIS (TRANSIÇÃO) | | | R\$ 105.645,90 |
| 04.03.01 | LAJE MACIÇA | | | R\$ 24.271,54 |
| 04.03.01.01 | FORMAS DE MADEIRA - LAJES - RES 12 (3X) | 6,5 | m² | R\$ 64,33 |
| | COMPENSADO RESINADO 1,10X2,20M - 12MM | 1,24 | pç | R\$ 14,77 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 17 X 27 | 1,30 | kg | R\$ 8,53 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 15 X 15 | 0,33 | kg | R\$ 2,60 |
| | CAIBRO DE PINUS 3" X 3" X 3M | 4,55 | pç | R\$ 10,69 |
| | TÁBUA DE PINUS 1" X 8" X 3M | 0,98 | pç | R\$ 6,58 |
| | DESMOLDANTE DE FORMA PARA CONCRETO | 0,13 | l | R\$ 1,07 |
| | SERV. FORMAS DE MADEIRA | 6,50 | m² | R\$ 20,09 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|---|---------------|-----------|-----------------------|
| 04.03.01.02 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1 | vb | R\$ 18.051,93 |
| | ACO CA-50 8 MM | 2075,47 | kg | R\$ 9.132,09 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 18 - D=1,25MM | 62,26 | kg | R\$ 788,89 |
| | ESPAÇADOR DE PLÁSTICO PARA PILARES, FUNDO E LATERAIS DE VIGAS, LAJES, PISOS E ESTACAS (COBRIMENTO: 30 MM) | 62,26 | mil | R\$ 6.226,42 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 1943,40 | kg | R\$ 1.904,53 |
| 04.03.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 19,86 | m³ | R\$ 6.155,28 |
| | CONCRETO USINADO fck 25 MPA | 20,85 | m³ | R\$ 5.363,24 |
| | BOMBEAMENTO DE CONCRETO | 20,85 | m³ | R\$ 792,04 |
| 04.03.02 | LAJE MISTA – EPS | | | R\$ 59.934,36 |
| 04.03.02.01 | FORNECIMENTO CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO | 1 | vb | R\$ 49.792,60 |
| | ACO CA-50 8 MM | 8301,90 | kg | R\$ 36.528,35 |
| | ARAME RECOZIDO BWG 18 - D=1,25MM | 249,06 | kg | R\$ 3.155,55 |
| | ESPAÇADOR DE PLÁSTICO PARA PILARES, FUNDO E LATERAIS DE VIGAS, LAJES, PISOS E ESTACAS (COBRIMENTO: 30 MM) | 24,91 | mil | R\$ 2.490,57 |
| | SERV. CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM | 7773,60 | kg | R\$ 7.618,12 |
| 04.03.02.02 | FORNECIMENTO DE LAJE MISTA e=17cm - EPS | 33,55 | m³ | R\$ 397,74 |
| | EPS PARA LAJE | 2,11 | m³ | R\$ 397,74 |
| 04.03.02.03 | CONCRETO BOMBEADO | 31,44 | m³ | R\$ 9.744,03 |
| | CONCRETO USINADO fck 25 MPA | 33,01 | m³ | R\$ 8.490,20 |
| | BOMBEAMENTO DE CONCRETO | 33,01 | m³ | R\$ 1.253,82 |
| 04.03.03 | ESCORAMENTO | | | R\$ 21.440,00 |
| 04.03.03.01 | AQUISIÇÃO DE ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO | 197,38 | m² | R\$ 21.440,00 |
| | AQUISIÇÃO DE ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO | 320,00 | ud | R\$ 21.440,00 |
| 05. | ESTRUTURA | | | R\$ 554.594,85 |
| 05.01 | PAREDE DE CONCRETO | | | R\$ 542.594,85 |
| 05.01.01 | ESTRUTURA EM PAREDE DE CONCRETO | | | R\$ 542.594,85 |
| 05.01.01.01 | FORMAS DE ALUMÍNIO PARA MEIO PAVIMENTO | 959,76 | m² | R\$ 487.446,94 |
| | FORMA DE ALUMÍNIO PARA PAREDES DE CONCRETO PARA MEIO PAVIMENTO | 1,00 | vb | R\$ 485.440,00 |
| | DESMOLDANTE DE FORMA PARA CONCRETO | 19,20 | l | R\$ 165,08 |
| | SERV. MONTAGEM/DESMONTAGEM FORMAS DE ALUMÍNIO | 959,76 | m² | R\$ 1.841,87 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|---|---------------|-----------|----------------------|
| 05.01.01.02 | FORNECIMENTO E MONTAGEM DE AÇO | 959,76 | m² | R\$ 24.450,39 |
| | ARAME RECOZIDO 18 BWG, Ø 1,25 mm, 0,010 kg/m | 42,23 | kg | R\$ 484,79 |
| | TELA DE AÇO CA-60 SOLDADA Q 138, Ø 4,20 mm, MALHA 10 x 10 cm, 2,20 kg/m² | 4349,63 | kg | R\$ 19.616,84 |
| | ESPAÇADOR PLÁSTICO PARA ARMADURA DE PEÇAS DE CONCRETO COM COBRIMENTO 3 CM | 35,01 | mil | R\$ 3.501,20 |
| | SERV. MONTAGEM DE TELA SOLDADA | 959,76 | m² | R\$ 847,54 |
| 05.01.01.03 | CONCRETO BOMBEADO | 95,98 | m³ | R\$ 30.092,87 |
| | CONCRETO ESTRUTURAL DOSADO EM CENTRAL, AUTO-ADENSÁVEL, fck 20 MPa | 100,77 | m³ | R\$ 27.960,98 |
| | SERV. CONCRETO - APLICAÇÃO | 100,77 | m³ | R\$ 2.131,89 |
| 05.01.01.04 | OUTROS | 959,76 | m² | R\$ 604,65 |
| | TUBO DE POLIETILENO Ø 1/2" PARA PROTEÇÃO DE TIRANTES EM FORMAS PARA CONCRETO | 191,95 | m | R\$ 105,57 |
| | CONE PLÁSTICO PARA VEDAÇÃO DE TUBO Ø 1/2" PROTETOR DE BARRAS DE ANCORAGEM EM FORMAS PARA CONCRETO | 3839,04 | ud | R\$ 499,08 |
| 05.01.02 | ESCADARIA | | | R\$ 12.000,00 |
| | ESCADA PRÉ-FABRICADA | 4 | un | R\$ 12.000,00 |
| | ESCADA PRÉ-FABRICADA | 4,00 | un | R\$ 12.000,00 |
| 06. | PAREDES / ESQUADRIAS / PAINÉIS | | | R\$ 93.054,17 |
| 06.01 | ALVENARIAS | | | R\$ 4.648,34 |
| 06.01.01 | ALVENARIAS INTERNAS / EXTENAS | | | R\$ 4.648,34 |
| 06.01.01.01 | MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 77,60 | m | R\$ 74,50 |
| | SERV. MARCAÇÃO DE ALVENARIA | 77,60 | m | R\$ 74,50 |
| 06.01.01.02 | ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS 1/2 VEZ - 09X19X19 | 131,20 | m² | R\$ 4.573,84 |
| | ARGAMASSA USINADA PARA ASSENTAMENTO | 1262,14 | kg | R\$ 227,19 |
| | TIJOLO CERÂMICO 8 FUROS 9X19X19CM | 3,674 | mil | R\$ 2.828,67 |
| | SERV. ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS 1/2 VEZ - 09X19X19 | 131,20 | m² | R\$ 1.517,98 |
| 06.02 | PAINÉIS | | | R\$ 28.403,33 |
| 06.02.01 | PAINÉS DIVISÓRIOS | | | R\$ 28.403,33 |
| 06.02.01.01 | DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m² | R\$ 26.579,42 |
| | REVESTIMENTO EM DRY-WALL - CHAPA STANDART (PERFIL+CHAPA) | 435,30 | m² | R\$ 26.579,42 |
| 06.02.01.02 | SERV. DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m² | R\$ 1.823,91 |
| | SERV. DRYWALL APTO (E=10CM) - CHAPA STANDART | 435,30 | m² | R\$ 1.823,91 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|---|--------|----|---------------|
| 06.03 | ESQUADRIAS E FERRAGENS | | | R\$ 60.002,51 |
| 06.03.01 | EM MADEIRA | | | R\$ 16.034,40 |
| 06.03.01.01 | P01 - 80x210cm - DE ABRIR - MADEIRA - ABERTURA DIREITA | 16 | un | R\$ 4.390,44 |
| | PORTA COMPLETA DE MADEIRA CHAPEADA LISA INTERNA 80 X 210CM - DIREITA | 16,00 | un | R\$ 3.951,04 |
| | ESPUMA EXPANSIVA POLIURETANO V=500ML | 8,00 | un | R\$ 161,80 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE PORTAS DE MADEIRA | 16,00 | un | R\$ 277,60 |
| 06.03.01.02 | P02 - 70x210cm - DE ABRIR - MADEIRA - ABERTURA DIREITA | 48 | un | R\$ 11.643,96 |
| | PORTA COMPLETA DE MADEIRA CHAPEADA LISA INTERNA 70 X 210CM - ESQUERDA | 48,00 | un | R\$ 10.325,76 |
| | ESPUMA EXPANSIVA POLIURETANO V=500ML | 24,00 | un | R\$ 485,40 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE PORTAS DE MADEIRA | 48,00 | un | R\$ 832,80 |
| 06.03.02 | EM ALUMÍNIO | | | R\$ 38.007,15 |
| 06.03.02.01 | JANELA DE CORRER 2 FLS - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 32 | un | R\$ 13.729,11 |
| | JANELA DE ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO DE CORRER (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) - 2 FOLHAS | 32,00 | un | R\$ 13.011,41 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 32,00 | un | R\$ 717,70 |
| 06.03.02.02 | JANELA MÁXIMO AR - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO MINI BOREAL (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 19 | un | R\$ 3.963,92 |
| | JANELA ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO MÁXIMO AR - MINI BOREAL (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 19,00 | un | R\$ 3.854,34 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 19,00 | un | R\$ 109,58 |
| 06.03.02.03 | PORTA JANELA DE CORRER 2 FLS - ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 17 | un | R\$ 13.114,18 |
| | PORTA JANELA DE ALUMÍNIO ANODIZADO E VIDRO DE CORRER (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) - 2 FOLHAS | 17,00 | un | R\$ 12.427,88 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 17,00 | un | R\$ 686,30 |
| 06.03.02.04 | PORTA DE ABRIR 1 FL - ALUMÍNIO ANODIZADO C/ VENEZIANA (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) | 16 | un | R\$ 7.199,94 |
| | PORTA DE ALUMÍNIO ANODIZADO COM VENEZIANA (DIMENSÃO CONFORME PROJETO) - 1 FOLHA | 16,00 | un | R\$ 6.823,15 |
| | SERV. DE INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 16,00 | un | R\$ 376,79 |
| 06.03.03 | FERRAGENS | | | R\$ 5.960,96 |
| 06.03.03.01 | FECHADURA (CROMADO) - EXTERNA | 16 | un | R\$ 757,76 |
| | FECHADURA EXTERNA | 16,00 | un | R\$ 757,76 |
| 06.03.03.02 | FECHADURA ROSETA (CROMADO) - INTERNA | 32 | un | R\$ 1.515,52 |
| | FECHADURA INTERNA | 32,00 | un | R\$ 1.515,52 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|---|--------|----------------|---------------|
| 06.03.03.03 | FECHADURA ROSETA (CROMADO) - BANHEIRO | 16 | un | R\$ 757,76 |
| | FECHADURA EMBUTIR PARA BANHEIRO | 16,00 | un | R\$ 757,76 |
| | DOBRADIÇA CROMADA COM PARAFUSOS | 192 | un | R\$ 2.929,92 |
| 06.03.03.04 | DOBRADIÇA 3" X 2.1/2" CANTO ARREDONDADO | 192,00 | un | R\$ 2.929,92 |
| 07. | COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | | | R\$ 27.383,22 |
| 07.01 | TELHADO-ENGRADAMENTO, COBRIMENTO E ACABAMENTO | | | R\$ 19.989,99 |
| 07.01.01 | ESTRUTURA | | | R\$ 13.492,52 |
| 07.01.01.01 | ESTRUTURA DE MADEIRA PARA COBERTURA | 187,42 | m ² | R\$ 13.492,52 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 18 X 30 | 37,48 | kg | R\$ 256,39 |
| | MADEIRA DE PEROBA SERRADA | 3,00 | m ³ | R\$ 8.943,08 |
| | JIMO CUPIM INCOLOR 18L | 2,25 | un | R\$ 40,48 |
| | SERV. ESTRUTURA DE MADEIRA PARA COBERTURA | 187,42 | m ² | R\$ 4.252,56 |
| 07.01.02 | COBRIMENTO | | | R\$ 4.310,59 |
| 07.01.02.01 | COBERTURA EM TELHAS DE FIBROCIMENTO | 187,42 | m ² | R\$ 4.056,41 |
| | PARAFUSO TELHEIRO CABEÇA SEXTAVADA 5/16" X 120MM | 266,14 | un | R\$ 71,86 |
| | TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA BRASILIT 6MM | 187,42 | m ² | R\$ 3.454,15 |
| | SERV. COBERTURA EM TELHAS DE FIBROCIMENTO | 187,42 | m ² | R\$ 530,40 |
| 07.01.02.02 | CUMEEIRA PARA TELHA EM FIBROCIMENTO | 7,13 | m | R\$ 254,18 |
| | PARAFUSO TELHEIRO CABEÇA SEXTAVADA 5/16" X 120MM | 28,52 | un | R\$ 7,70 |
| | CUMEEIRA DE FIBROCIMENTO NORMAL 6MM | 7,13 | m | R\$ 235,50 |
| | SERV. CUMEEIRA PARA TELHA EM FIBROCIMENTO | 7,13 | m | R\$ 10,98 |
| 07.01.03 | CALHAS E RUFOS | | | R\$ 2.186,88 |
| 07.01.03.01 | RUFO CHAPA AÇO GALV | 70,00 | m | R\$ 1.410,09 |
| | RUFO CHAPA GALVANIZADA CORTE CONFORME ESPECIFICAÇÃO | 72,10 | m | R\$ 921,44 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 15 X 15 | 4,90 | kg | R\$ 39,25 |
| | SERV. RUFO CHAPA AÇO GALV | 70,00 | m | R\$ 449,40 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|---|---------------|-----------|---------------------|
| 07.01.03.02 | CALHA CHAPA AÇO GALV | 25,50 | m | R\$ 776,79 |
| | CALHA CHAPA GALVANIZADA CORTE CONFORME ESPECIFICAÇÃO | 26,27 | m | R\$ 334,09 |
| | PREGO LISO COM CABEÇA 15 X 15 | 2,30 | kg | R\$ 18,38 |
| | VEDA CALHA P=300G | 2,55 | un | R\$ 38,00 |
| | REBITE DE FERRO ZINCADO Nº 8 | 1,02 | kg | R\$ 30,94 |
| | ESTANHO PARA SOLDA 30X70 | 1,02 | kg | R\$ 28,48 |
| | SERV. CALHA CHAPA AÇO GALV | 25,50 | m | R\$ 326,91 |
| 07.02 | IMPERMEABILIZAÇÕES | | | R\$ 7.393,23 |
| 07.02.01 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE BALDRAMES | | | R\$ 2.783,77 |
| 07.02.01.01 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - EMULSÃO ASFÁLTICA | 196,04 | m² | R\$ 2.783,77 |
| | IGOL 2 - TINTA ASFÁLTICA DISPERSA EM ÁGUA | 78,42 | l | R\$ 2.062,34 |
| | SERV. FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - EMULSÃO ASFÁLTICA | 196,04 | m² | R\$ 721,43 |
| 07.02.02 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE BANHEIRO E ÁREA DE SERVIÇO | | | R\$ 2.371,38 |
| 07.02.02.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 75,84 | m² | R\$ 1.360,44 |
| | AREIA MÉDIA | 3,41 | m³ | R\$ 253,06 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 22,52 | sc | R\$ 664,47 |
| | SERV. REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 75,84 | m² | R\$ 442,91 |
| 07.02.02.02 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA | 75,84 | m² | R\$ 1.010,95 |
| | VIAPOL VIAPLUS 1000 - REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE SEMIFLEXÍVEL BICOMPONENTE P=18KG | 10,53 | un | R\$ 712,90 |
| | SERV. APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA - IMPERMEABILIZAÇÃO | 75,84 | m² | R\$ 298,05 |
| 07.02.03 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE SACADA | | | R\$ 1.110,65 |
| 07.02.03.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 35,52 | m² | R\$ 637,17 |
| | AREIA MÉDIA | 1,60 | m³ | R\$ 118,52 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 10,55 | sc | R\$ 311,21 |
| | SERV. REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE | 35,52 | m² | R\$ 207,44 |
| 07.02.03.02 | FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA | 35,52 | m² | R\$ 473,48 |
| | VIAPOL VIAPLUS 1000 - REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE SEMIFLEXÍVEL BICOMPONENTE P=18KG | 4,93 | un | R\$ 333,89 |
| | SERV. APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA - IMPERMEABILIZAÇÃO | 35,52 | m² | R\$ 139,59 |
| 07.02.04 | IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJE TÉRREO | | | R\$ 1.127,43 |
| 07.02.04.01 | LASTRO DE BRITA | 9,869 | m³ | R\$ 1.127,43 |
| | BRITA 1 | 9,87 | m³ | R\$ 1.000,62 |
| | SERV. APLICAÇÃO LASTRO DE BRITA | 9,87 | m³ | R\$ 126,82 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|---|---------|----------------|----------------------|
| 08. | REVESTIMENTOS | | | R\$ 56.082,08 |
| 08.01 | REGULARIZAÇÕES | | | R\$ 493,32 |
| 08.01.01 | PAREDE DE CONCRETO | | | R\$ 493,32 |
| 08.01.01.01 | REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE - PAREDE DE CONCRETO | 959,76 | m ² | R\$ 493,32 |
| | SERV. DE REGULARIZAÇÃO DE PAREDE DE CONCRETO | 959,76 | m ² | R\$ 493,32 |
| 08.02 | INTERNOS COM CERÂMICA | | | R\$ 8.157,07 |
| 08.02.01 | EM AZULEJO | | | R\$ 6.946,75 |
| 08.02.01.01 | ASSENTAMENTO DE AZULEJO | 274,72 | m ² | R\$ 6.369,38 |
| | ARGAMASSA COLANTE ACI - 20 KG | 68,68 | sc | R\$ 439,55 |
| | AZULEJO CERÂMICO CONFORME PROJETO | 302,19 | m ² | R\$ 5.061,72 |
| | SERV. ASSENTAMENTO DE AZULEJO | 274,72 | m ² | R\$ 868,12 |
| 08.02.01.02 | APLICAÇÃO DE REJUNTE | 183 | m ² | R\$ 577,37 |
| | REJUNTE | 91,50 | kg | R\$ 57,65 |
| | SERV. APLICAÇÃO DE REJUNTE | 183,00 | m ² | R\$ 519,72 |
| 08.03 | INTERNOS EM PVC | | | R\$ 1.210,32 |
| 08.03.01 | EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36 | m ² | R\$ 878,40 |
| | FORRO DE PVC CONFORME ESPECIFICAÇÃO DE PROJETO | 36,00 | m ² | R\$ 878,40 |
| 08.03.02 | SERV. EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36 | m ² | R\$ 331,92 |
| | SERV. EXECUÇÃO DE FORRO EM PVC | 36,00 | m ² | R\$ 331,92 |
| 08.04 | PINTURAS | | | R\$ 47.431,69 |
| 08.04.01 | PINTURA INTERNA | | | R\$ 28.036,20 |
| 08.04.01.01 | MASSA CORRIDA PVA - PAREDES E TETOS - 2 DEMÃOS | 1002,4 | m ² | R\$ 6.159,75 |
| | MASSA CORRIDA BASE PVA | 701,68 | kg | R\$ 2.392,73 |
| | LIXA FOLHA PARA MASSA CORRIDA 225X275MM G100 A257 | 400,96 | un | R\$ 469,12 |
| | SERV. MASSA CORRIDA PVA - PAREDES E TETOS | 1002,40 | m ² | R\$ 3.297,90 |
| 08.04.01.02 | PINTURA LATEX PVA - PAREDES E TETOS - 3 DEMÃOS | 2687,04 | m ² | R\$ 21.876,46 |
| | FUNDO PREPARADOR DE PAREDE À BASE D'ÁGUA V=18L | 18,81 | un | R\$ 251,48 |
| | TINTA LATEX PVA BRANCO FOSCO V=18L | 37,62 | un | R\$ 8.592,83 |
| | SERV. PINTURA LATEX PVA - PAREDES E TETOS | 2687,04 | m ² | R\$ 13.032,14 |
| 08.04.02 | PINTURA EXTERNA | | | R\$ 15.932,98 |
| 08.04.02.01 | REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 700,3 | m ² | R\$ 9.619,88 |
| | TEXTURA ACRÍLICA | 980,42 | kg | R\$ 6.354,30 |
| | SELADOR ACRÍLICO INCOLOR V=18L | 8,19 | un | R\$ 961,59 |
| | SERV. REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 700,30 | m ² | R\$ 2.303,99 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|--|--------|----|---------------|
| 08.04.02.02 | REQUADRO EM REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 100 | m² | R\$ 458,60 |
| | TEXTURA ACRÍLICA | 20,00 | kg | R\$ 129,60 |
| | SERV. REQUADRO EM REVESTIMENTO EM TEXTURA ACRÍLICA | 100,00 | m² | R\$ 329,00 |
| 08.04.02.03 | ANDAIME FACHADEIRO | 700,30 | m² | R\$ 5.854,51 |
| | LOCAÇÃO MENSAL DE ANDAIME FACHADERO | 700,30 | m² | R\$ 5.854,51 |
| 08.05.01 | PINTURA COM ESMALTE SINTÉTICO E OUTROS | | | R\$ 3.462,51 |
| 08.05.01.01 | ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CORRIMÃO METÁLICO - 2 DEMÃOS | 62,4 | m | R\$ 697,31 |
| | FUNDO ZARCÃO UNIVERSAL V=3,6L | 0,44 | un | R\$ 34,22 |
| | AGUARRÁS MINERAL | 0,31 | l | R\$ 5,32 |
| | TINTA ESMALTE SINTÉTICO FOSCO V=3,6L | 0,09 | un | R\$ 6,37 |
| | LIXA FOLHA FERRO P80 | 3,12 | un | R\$ 11,17 |
| | SERV. ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CORRIMÃO METÁLICO | 62,40 | m | R\$ 640,22 |
| 08.05.01.02 | ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CALHAS E RUFOS - 1 DEMÃO | 95,5 | m | R\$ 1.425,08 |
| | FUNDO ZARCÃO UNIVERSAL V=3,6L | 2,67 | un | R\$ 209,48 |
| | AGUARRÁS MINERAL | 2,39 | l | R\$ 40,73 |
| | TINTA ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO V=3,6L | 2,67 | un | R\$ 195,04 |
| | SERV. ESMALTE SINTÉTICO SOBRE CALHAS E RUFOS | 95,50 | m | R\$ 979,83 |
| 08.05.01.03 | PINTURA SOBRE PORTAS DE MADEIRA - 2 DEMÃOS | 97,44 | m² | R\$ 1.340,12 |
| | FUNDO SINTÉTICO NIVELADOR PARA MADEIRA 3,6L | 3,52 | un | R\$ 337,35 |
| | AGUARRÁS MINERAL | 3,90 | l | R\$ 68,60 |
| | LIXA FOLHA PARA MADEIRA 225X275MM G100 A237 | 38,98 | un | R\$ 45,60 |
| | TINTA ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO V=3,6L | 4,38 | l | R\$ 319,81 |
| | SILICONE NEUTRO BRANCO P=280G | 2,92 | un | R\$ 96,17 |
| | SERV. PINTURA SOBRE PORTAS DE MADEIRA | 97,44 | m² | R\$ 472,58 |
| 09. | PAVIMENTAÇÕES | | | R\$ 40.197,44 |
| 09.01 | PISOS | | | R\$ 40.197,44 |
| 09.01.01 | REGULARIZAÇÕES | | | R\$ 12.567,38 |
| 09.01.01.01 | ENCHIMENTO E REGULARIZAÇÃO DE CONTRAPISO E=4CM - TRAÇO 1:4 | 738,96 | m² | R\$ 12.567,38 |
| | AREIA MÉDIA | 36,21 | m³ | R\$ 2.684,90 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 216,52 | sc | R\$ 6.387,20 |
| | SERV. ENCHIMENTO E REGULARIZAÇÃO DE CONTRAPISO | 738,96 | m² | R\$ 3.495,28 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|-------------|---|--------|----|---------------|
| 09.01.02 | EM CERÂMICA | | | R\$ 26.452,43 |
| 09.01.02.01 | ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO - BANHEIRO E COZINHAS | 738,96 | m² | R\$ 21.853,26 |
| | PISO CERÂMICO PEI 4 CONFORME PROJETO | 812,86 | m² | R\$ 18.573,76 |
| | ARGAMASSA COLANTE ACII - 20 KG | 88,68 | sc | R\$ 567,52 |
| | SERV. ASSENTAMENTO DE PISO CERÂMICO | 738,96 | m² | R\$ 2.711,98 |
| 09.01.02.02 | RODAPÉ EM CERÂMICA H=7CM - BANHEIROS E COZINHAS | 583,44 | m | R\$ 2.948,33 |
| | PISO CERÂMICO PEI 4 CONFORME PROJETO | 46,68 | m² | R\$ 1.066,53 |
| | ARGAMASSA COLANTE ACII - 20 KG | 1,40 | sc | R\$ 8,96 |
| | SERV. RODAPÉ EM CERÂMICA | 583,44 | m | R\$ 1.872,84 |
| 09.01.02.03 | APLICAÇÃO DE REJUNTE | 738,96 | m² | R\$ 1.650,84 |
| | REJUNTE | 295,58 | kg | R\$ 697,58 |
| | SERV. APLICAÇÃO DE REJUNTE | 738,96 | m² | R\$ 953,26 |
| 09.01.04 | CIMENTADOS | | | R\$ 1.177,63 |
| 09.01.04.01 | PISO CIMENTADO LISO DESEMPENADO | 43,67 | m² | R\$ 1.177,63 |
| | AREIA MÉDIA | 1,31 | m³ | R\$ 97,14 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 17,29 | sc | R\$ 510,15 |
| | SERV. PISO CIMENTADO LISO DESEMPENADO | 43,67 | m² | R\$ 570,33 |
| 10. | INSTALAÇÕES E APARELHOS | | | R\$ 91.219,84 |
| 10.01 | APARELHOS HIDRÁULICO-SANITÁRIOS | | | R\$ 19.260,08 |
| 10.01.01 | APARELHOS DE LOUÇA EM GERAL | | | R\$ 6.350,64 |
| 10.01.01.01 | BACIA SANITÁRIA DE LOUÇA COM CAIXA ACOPLADA | 16 | un | R\$ 2.701,92 |
| | BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA BRANCO | 16,00 | un | R\$ 2.701,92 |
| 10.01.01.02 | LAVATÓRIO SEM COLUNA | 16 | un | R\$ 1.299,84 |
| | LAVATÓRIO SEM COLUNA BRANCO | 16,00 | un | R\$ 1.299,84 |
| 10.01.01.03 | TANQUE EM PVC | 16 | un | R\$ 656,64 |
| | TANQUE PVC | 16,00 | un | R\$ 656,64 |
| 10.01.01.04 | INSTALAÇÕES DE LOUÇAS E METAIS | 16 | vb | R\$ 1.692,24 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE LOUÇAS E METAIS | 16,00 | vb | R\$ 1.692,24 |
| 10.01.02 | APARELHOS EM MATERIAIS ESPECIAIS | | | R\$ 1.991,68 |
| 10.01.02.01 | CUBA DE EMBUTIR SIMPLES EM AÇO INOX | 16 | un | R\$ 1.991,68 |
| | CUBA INOX SIMPLES DE EMBUTIR | 16,00 | un | R\$ 1.991,68 |
| 10.01.03 | BASE DE METAIS SANITÁRIOS | | | R\$ 3.577,28 |
| 10.01.03.01 | BASE DE REGISTRO DE GAVETA DE 3/4" | 48 | un | R\$ 2.960,64 |
| | REGISTRO DE GAVETA BASE 3/4' | 48,00 | un | R\$ 2.960,64 |
| 10.01.03.02 | BASE DE REGISTRO DE PRESSÃO DE 3/4" | 16 | un | R\$ 616,64 |
| | REGISTRO PRESSAO COM CANOPLA 3/4" | 16,00 | un | R\$ 616,64 |
| 10.01.04 | METAIS SANITÁRIOS | | | R\$ 7.340,48 |
| 10.01.04.01 | TORNEIRA PARA LAVATÓRIO | 16 | un | R\$ 2.063,68 |
| | TORNEIRA CONFORME ESPECIFICAÇÃO DE ACABAMENTOS | 16,00 | un | R\$ 2.063,68 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|--|-------------|-----------|----------------------|
| 10.01.04.02 | TORNEIRA PARA TANQUE | 16 | un | R\$ 1.180,32 |
| | TORNEIRA DE PAREDE COMUM | 16,00 | un | R\$ 1.180,32 |
| 10.01.04.03 | TORNEIRA PARA PIA DE COZINHA | 16 | un | R\$ 4.096,48 |
| | TORNEIRA CONFORME ESPECIFICAÇÃO DE ACABAMENTOS | 16,00 | un | R\$ 4.096,48 |
| 10.02 | INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS, PREV. INCÊNDIO E FLUÍDOS | | | R\$ 28.470,90 |
| 10.02.01 | ESGOTO, VENTILAÇÃO E ÁGUAS PLUVIAIS | | | R\$ 14.575,40 |
| 10.02.01.01 | TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 13.419,41 |
| | BUCHA DE REDUÇÃO LONGA SÉRIE NORMAL 50X40MM | 24,00 | un | R\$ 59,76 |
| | CURVA 90° CURTA SÉRIE NORMAL 100MM | 16,00 | un | R\$ 200,43 |
| | CURVA 90° CURTA SÉRIE NORMAL 75MM | 1,00 | un | R\$ 8,19 |
| | JOELHO 45° SÉRIE NORMAL 100MM | 4,00 | m | R\$ 18,48 |
| | JOELHO 45° SÉRIE NORMAL 40MM COM BOLSAS LISAS | 48,00 | un | R\$ 173,76 |
| | JOELHO 45° SÉRIE NORMAL 50MM | 56,00 | un | R\$ 353,07 |
| | JOELHO 45° SÉRIE NORMAL 75MM | 18,00 | un | R\$ 70,56 |
| | JOELHO 90° SÉRIE NORMAL 100MM | 8,00 | un | R\$ 43,52 |
| | JOELHO 90° SÉRIE NORMAL 40MM COM BOLSAS LISAS | 32,00 | un | R\$ 69,76 |
| | JOELHO 90° SÉRIE NORMAL 50MM | 91,00 | m | R\$ 139,23 |
| | JOELHO 90° SÉRIE NORMAL 75MM | 8,00 | un | R\$ 30,00 |
| | JUNÇÃO INVERTIDA SÉRIE NORMAL 75MM X 50MM | 12,00 | un | R\$ 7.151,50 |
| | JUNÇÃO SIMPLES SÉRIE NORMAL 100X50MM | 28,00 | un | R\$ 270,20 |
| | JUNÇÃO SIMPLES SÉRIE NORMAL 40MM COM BOLSAS LISAS | 16,00 | un | R\$ 41,12 |
| | JUNÇÃO SIMPLES SÉRIE NORMAL 50MM | 12,00 | un | R\$ 54,24 |
| | JUNÇÃO SIMPLES SÉRIE NORMAL 75X50MM | 24,00 | m | R\$ 209,04 |
| | REDUÇÃO EXCÊNTRICA SÉRIE NORMAL 75X50MM | 8,00 | un | R\$ 21,84 |
| | TÊ SÉRIE NORMAL 100MM | 12,00 | un | R\$ 95,64 |
| | TÊ SÉRIE NORMAL 50MM | 16,00 | un | R\$ 55,52 |
| | TUBO DE PVC SÉRIE NORMAL 100MM | 126,00 | m | R\$ 897,12 |
| | TUBO DE PVC SÉRIE NORMAL 40MM | 36,00 | m | R\$ 96,84 |
| | TUBO DE PVC SÉRIE NORMAL 50MM | 162,00 | m | R\$ 748,44 |
| | TUBO DE PVC SÉRIE NORMAL 75MM | 114,00 | m | R\$ 706,80 |
| | SERVIÇO INST. TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 1.904,35 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|---|-------------|-----------|----------------------|
| 10.02.01.02 | CAIXAS E ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 1.155,99 |
| | CAIXA SIFONADA GIRAFÁCIL MONTADA COM GRELHA E PORTA GRELHA 100 X 140 X 50 - REDONDO | 12,00 | un | R\$ 211,56 |
| | CAIXA SIFONADA MONTADA COM GRELHA E PORTA GRELHA 100 X 100 X 50 - REDONDO | 12,00 | un | R\$ 146,28 |
| | CORPO CAIXA SECA 100X100X40MM | 12,00 | un | R\$ 79,92 |
| | CORPO RALO SIFONADO QUADRADO BRANCO 100X53X40MM | 12,00 | un | R\$ 130,08 |
| | RALO QUADRADO MONTADO 100MM X 53MM X 40MM | 12,00 | un | R\$ 326,52 |
| | SERVIÇO INST. CAIXAS E ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 261,63 |
| 10.02.02 | ÁGUA FRIA | | | R\$ 11.610,58 |
| 10.02.02.01 | TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 4.564,78 |
| | JOELHO 90° SOLDÁVEL 25MM | 304,00 | un | R\$ 124,64 |
| | JOELHO 90° SOLDÁVEL COM BUCHA DE LATÃO 25MM x 3/4" | 96,00 | un | R\$ 642,24 |
| | LUVA SOLDÁVEL E COM BUCHA DE LATÃO 25MM x 3/4" | 60,00 | un | R\$ 790,80 |
| | TÊ DE REDUÇÃO SOLDÁVEL 60MMx25MM | 16,00 | un | R\$ 115,68 |
| | TÊ SOLDÁVEL 25MM | 80,00 | un | R\$ 72,00 |
| | TUBO SOLDÁVEL 25MM | 414,00 | m | R\$ 1.030,86 |
| | TUBO SOLDÁVEL 40MM | 6,00 | m | R\$ 57,54 |
| | TUBO SOLDÁVEL 60MM | 12,00 | m | R\$ 227,64 |
| | UNIÃO SOLDÁVEL 25MM | 16,00 | un | R\$ 67,84 |
| | SERV. DE INST. DE TUBOS E CONEXÕES | 1,00 | vb | R\$ 1.435,54 |
| 10.02.02.02 | MATERIAIS ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 5.506,76 |
| | ENGATE FLEXÍVEL | 48,00 | un | R\$ 194,88 |
| | REGISTRO DE PRESSÃO COM CANOPLA 3/4" | 16,00 | un | R\$ 616,64 |
| | REGISTRO DE GAVETA BASE 3/4" | 48,00 | un | R\$ 2.960,64 |
| | VÁLVULA | 16,00 | un | R\$ 1.312,32 |
| | SERV. DE INST. DE MATERIAIS ACESSÓRIOS | 1,00 | vb | R\$ 422,28 |
| 10.02.02.03 | HIDRÔMETRO | 1,00 | vb | R\$ 1.539,04 |
| | HIDRÔMETRO 3/4" | 16,00 | un | R\$ 1.539,04 |
| 10.02.03 | PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS | | | R\$ 2.284,93 |
| 10.02.03.01 | EXTINTOR ÁGUA PRESSURIZADA 10L | 4 | vb | R\$ 540,16 |
| | EXTINTOR DE INCÊNDIO COM ÁGUA PRESSURIZADA, 10LITROS | 4,00 | un | R\$ 510,76 |
| | BUCHA DE NYLON 8MM COM PARAFUSO AUTO-ATARRAXANTE 4,8MM X 50MM | 8,00 | un | R\$ 3,76 |
| | SERV. INSTALAÇÃO EXTINTOR | 4,00 | vb | R\$ 25,64 |

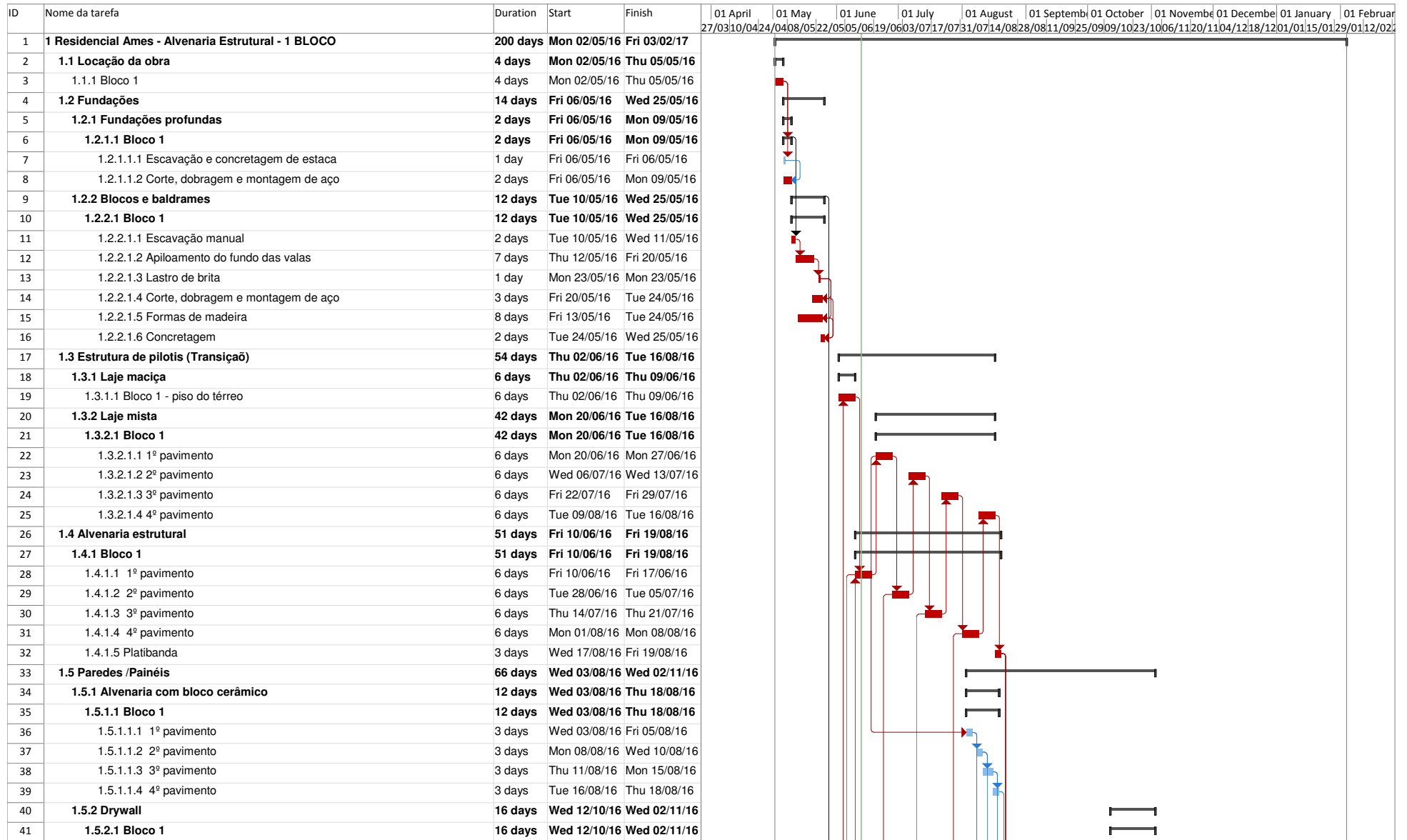
| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|---|----------------|-----------|----------------------|
| 10.02.03.02 | EXTINTOR PÓ QUÍMICO PRESSURIZADO, 4KG | 4,00 | vb | R\$ 787,95 |
| | EXTINTOR DE INCÊNDIO COM CARGA DE PÓ QUÍMICO SECO, 8KG | 4,00 | un | R\$ 763,68 |
| | BUCHA DE NYLON 8MM COM PARAFUSO AUTO-ATARRAXANTE 4,8MM X 50MM | 8,00 | un | R\$ 3,76 |
| | SERV. INSTALAÇÃO EXTINTOR | 4,00 | vb | R\$ 20,51 |
| 10.02.03.03 | ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA | 8,00 | un | R\$ 956,82 |
| | LUMINÁRIA FLUORESCENTE DE EMERGÊNCIA PARA 2 LÂMPADAS | 8,00 | un | R\$ 844,00 |
| | SERV. INSTALAÇÃO LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA | 8,00 | vb | R\$ 112,82 |
| 10.03 | INSTALAÇÕES ELÉTRICA, TELEFÔNICA E DE TRANSMISSÕES | | | R\$ 43.488,86 |
| 10.03.01 | INSTALAÇÃO ELÉTRICA / TELEFÔNICA / SPDA | | | R\$ 43.488,86 |
| 10.03.01.01 | INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÃO E CAIXAS ELÉTRICA/TELEFÔNICA/TV/INTERFONE | 2006,44 | m | R\$ 5.853,66 |
| | CAIXA PLÁSTICA OCTOGONAL 4X4" | 128 | un | R\$ 805,12 |
| | CAIXA PLÁSTICA RETANGULAR 2X4" | 432 | un | R\$ 1.205,28 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 1" | 215,4 | m | R\$ 213,25 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 3/4" | 1311,52 | m | R\$ 3.305,03 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 3/4" TELEFONE | 128,96 | m | R\$ 324,98 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 3/4" TV A CABO | 207,68 | m | R\$ 523,35 |
| | ELETRODUTO CORRUGADO Ø 3/4" INTERFONE | 142,88 | m | R\$ 360,06 |
| | SERV. INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÃO PARA PRUMADAS ELÉTRICA/TELEFÔNICA | 2006,44 | m | R\$ 3.291,56 |
| 10.03.01.02 | INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS E TELEFÔNICOS | 1,00 | vb | R\$ 2.054,72 |
| | QUADRO DE FORÇA 36X36X10cm | 16,00 | un | R\$ 645,92 |
| | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ - 12 POSIÇÕES | 16,00 | un | R\$ 645,92 |
| | QUADRO PARA CAIXA DE TELEFONE/CABO/INTERFONE (0,4x0,4x0,1m) | 16,00 | un | R\$ 270,40 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS E TELEFÔNICOS | 1,00 | vb | R\$ 492,48 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|---|----------------|-----------|----------------------|
| 10.03.01.03 | INSTALAÇÕES DE FIAÇÃO ELÉTRICA/TELEFÔNICA | 7723,15 | m | R\$ 24.397,70 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 750V - 2,5MM ² | 5176,56 | m | R\$ 6.160,11 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 750V - 4MM ² | 1228,16 | m | R\$ 2.272,10 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 750V - 6MM ² | 539,04 | m | R\$ 1.412,28 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 1kV - 10MM ² | 460,04 | m | R\$ 1.996,57 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 1kV - 16MM ² | 102,87 | m | R\$ 663,51 |
| | FIO DE COBRE COM ISOLAMENTO TERMO-PLÁSTICO PARA 1kV - 25MM ² | 35,52 | m | R\$ 360,88 |
| | FIO TELEFONE 2PARES | 83,52 | m | R\$ 108,58 |
| | FIO INTERFONE 1 PAR | 97,44 | m | R\$ 126,67 |
| | SERV. INSTALAÇÕES DE FIAÇÃO ELÉTRICA/TELEFÔNICA | 1 | vb | R\$ 1.297,00 |
| 10.03.01.04 | INSTALAÇÃO DE QUADROS E DISJUNTORES | 112,00 | un | R\$ 2.913,83 |
| | DISJUNTOR MONOFÁSICO NBR-5361-127/220V - 20A | 48,00 | un | R\$ 484,32 |
| | DISJUNTOR MONOFÁSICO NBR-5361-127/220V - 25A | 32,00 | un | R\$ 323,84 |
| | DISJUNTOR BIFÁSICO NBR-5361-127/220V - 35A | 16,00 | un | R\$ 676,80 |
| | DISJUNTOR BIFÁSICO NBR-5361-127/220V - 50A | 16,00 | un | R\$ 880,00 |
| | QUADRO PARA CENTRAL DE MEDIÇÃO (2,17x1,70x0,35m) | 1,00 | un | R\$ 117,67 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE QUADROS E DISJUNTORES | 112,00 | vb | R\$ 431,20 |
| 10.03.01.05 | INSTALAÇÃO DE ACABAMENTOS ELÉTRICOS | 464,00 | un | R\$ 5.300,96 |
| | ACABAMENTO INTERRUPTOR SIMPLES COM ESPELHO 2X4" | 80,00 | un | R\$ 1.070,40 |
| | ACABAMENTO 3 INTERRUPTORES SIMPLES COM ESPELHO 2X4" | 16,00 | un | R\$ 267,20 |
| | ACABAMENTO TOMADA CHUVEIRO COM ESPELHO 2X4" | 16,00 | un | R\$ 134,24 |
| | ACABAMENTO ESPELHO CEGO | 16,00 | un | R\$ 45,60 |
| | ACABAMENTO PONTO PARA CAMPAINHA 2X4" | 32,00 | un | R\$ 91,20 |
| | ACABAMENTO TOMADA UNIVERSAL 2 PINOS COM ESPELHO 2X4" | 288,00 | un | R\$ 2.324,16 |
| | PULSADOR P/ CAMPAINHA COM ESPELHO 2X4" | 16,00 | un | R\$ 120,00 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE ACABAMENTOS ELÉTRICOS | 464,00 | un | R\$ 1.248,16 |

| CÓD. | TAREFA | ÍNDICE | UD | VALOR TOTAL |
|--------------------|--|---------------|-----------|----------------------|
| 10.03.01.06 | INSTALAÇÕES DE SPDA | 114,00 | m | R\$ 2.967,99 |
| | SUORTE DE AÇO GALVANIZADO COM ROLDANA E CHAPA DE ENCOSTO PARA PARA-RAIO 3/8" | 57,00 | un | R\$ 190,95 |
| | CABO COBRE NU 50MM² | 114,00 | m | R\$ 2.045,16 |
| | SERV. INSTALAÇÃO DE SPDA | 114,00 | vb | R\$ 731,88 |
| 11. | MATERIAIS ESPECIAIS | | | R\$ 2.140,95 |
| 11.01 | PEDRAS NATURAIS | | | R\$ 631,39 |
| 11.01.01.01 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO - SOLEIRA DE PEDRA NATURAL | 2,8 | m² | R\$ 94,01 |
| | PEDRA NATURAL PEÇAS DIVERSAS | 2,80 | m² | R\$ 59,16 |
| | AREIA MÉDIA | 0,06 | m³ | R\$ 4,78 |
| | CAL HIDRATADA | 9,58 | kg | R\$ 4,31 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 0,38 | sc | R\$ 11,32 |
| | SERV. DE COLOCAÇÃO DE PEDRA NATURAL EM SOLEIRA DE PORTA-ENTRADA | 2,80 | m² | R\$ 14,45 |
| 11.01.01.02 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO - BITBOX EM PEDRA NATURAL | 16 | un | R\$ 537,38 |
| | PEDRA NATURAL PEÇAS DIVERSAS | 16,00 | un | R\$ 338,24 |
| | AREIA MÉDIA | 0,37 | m³ | R\$ 27,29 |
| | CAL HIDRATADA | 54,72 | kg | R\$ 24,62 |
| | CIMENTO CP II Z-32 - 50 KG | 2,19 | sc | R\$ 64,66 |
| | SERV. DE COLOCAÇÃO DE PEDRA NATURAL EM BITBOX | 16,00 | un | R\$ 82,56 |
| 11.02 | EM FERRO | | | R\$ 11.509,56 |
| 11.02.01 | SERRALHERIA | | | R\$ 11.509,56 |
| 11.02.01.01 | CORRIMÃO DE FERRO (ESCADAS) | 62,4 | m | R\$ 5.264,06 |
| | CORRIMÃO TUBO GALV. 1.1/2" ESP=1,11MM | 62,40 | m | R\$ 4.459,73 |
| | SERV. INSTALAÇÃO CORRIMÃO DE FERRO (ESCADAS) | 62,40 | m | R\$ 804,34 |
| 11.02.01.02 | GUARDA-CORPO DE FERRO GALVANIZADO (SACADAS) | 24,64 | m² | R\$ 6.245,50 |
| | GUARDA CORPO TUBO GALV. 1.1/2", COLUNAS EM TUBO 25/25MM, TRAVESSAS VERTICAIS EM TUBO 20/20MM. ESP=1,11MM | 24,64 | m² | R\$ 5.322,24 |
| | SERV. INSTALAÇÃO GUARDA-CORPO DE FERRO GALVANIZADO (SACADAS) | 24,64 | m² | R\$ 923,26 |

| CÓD. | DESCRIÇÃO | ÍNDICE | UD | VALOR UNITÁRIO |
|--------------------|--|---------------|-----------|----------------------|
| 12. | COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01 | LIMPEZA FINAL DE OBRA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01.01 | LIMPEZA | | | R\$ 13.906,11 |
| 12.01.01.01 | LIMPEZA BRUTA APTO | 794,44 | m² | R\$ 2.859,98 |
| | SERV. LIMPEZA BRUTA APTO | 794,44 | m² | R\$ 2.859,98 |
| 12.01.01.02 | LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m² | R\$ 3.010,93 |
| | MATERIAL PARA LIMPEZA FINA DOS APARTAMENTOS | 794,44 | vb | R\$ 3.010,93 |
| 12.01.01.03 | SERV. LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m² | R\$ 2.859,98 |
| | SERV. LIMPEZA FINA APTO | 794,44 | m² | R\$ 2.859,98 |
| 12.01.01.04 | LIMPEZA DE FACHADA | 700,3 | m² | R\$ 2.654,14 |
| | MATERIAL PARA LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | vb | R\$ 2.654,14 |
| 12.01.01.05 | SERV. LIMPEZA DE FACHADA | 700,3 | m² | R\$ 2.521,08 |
| | SERV. LIMPEZA DE FACHADA | 700,30 | m² | R\$ 2.521,08 |

APÊNDICE C – Cronograma detalhado para execução de 1 unidade em alvenaria estrutural



Alvenaria Estrutural 1 Bloco Tarefa Resumo Resumo do projeto Crítica

| ID | Nome da tarefa | Duration | Start | Finish | 01 April | 01 May | 01 June | 01 July | 01 August | 01 Septemb | 01 October | 01 Novembro | 01 Decembe | 01 January | 01 Februar |
|----|---|-----------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------|------------|------------|------------|
| | | | | | 27/03/10/04/24 | 04/08/05/22 | 05/05/06/19 | 06/03/07/17/07 | 31/07/14/08/28/08 | 11/09/25/09/09/10/23/10/06 | 11/20/11/04/12/18/12/01 | 15/01/29/01/12/02/ | | | |
| 42 | 1.5.2.1.1 1º pavimento | 4 days | Wed 12/10/16 | Mon 17/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 43 | 1.5.2.1.2 2º pavimento | 4 days | Tue 18/10/16 | Fri 21/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 44 | 1.5.2.1.3 3º pavimento | 4 days | Mon 24/10/16 | Thu 27/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 45 | 1.5.2.1.4 4º pavimento | 4 days | Fri 28/10/16 | Wed 02/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 46 | 1.6 Esquadrias e ferragens | 144 days | Thu 26/05/16 | Tue 13/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 47 | 1.6.1 Em madeira | 8 days | Fri 02/12/16 | Tue 13/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 48 | 1.6.1.1 Bloco 1 | 8 days | Fri 02/12/16 | Tue 13/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 49 | 1.6.1.1.1 1º pavimento | 2 days | Fri 02/12/16 | Mon 05/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 50 | 1.6.1.1.2 2º pavimento | 2 days | Tue 06/12/16 | Wed 07/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 51 | 1.6.1.1.3 3º pavimento | 2 days | Thu 08/12/16 | Fri 09/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 52 | 1.6.1.1.4 4º pavimento | 2 days | Mon 12/12/16 | Tue 13/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 53 | 1.6.2 Esquadrias de alumínio | 8 days | Mon 14/11/16 | Wed 23/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 54 | 1.6.2.1 Bloco 1 | 8 days | Mon 14/11/16 | Wed 23/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 55 | 1.6.2.1.1 1º pavimento | 2 days | Mon 14/11/16 | Tue 15/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 56 | 1.6.2.1.2 2º pavimento | 2 days | Wed 16/11/16 | Thu 17/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 57 | 1.6.2.1.3 3º pavimento | 2 days | Fri 18/11/16 | Mon 21/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 58 | 1.6.2.1.4 4º pavimento | 2 days | Tue 22/11/16 | Wed 23/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 59 | 1.6.3 Coberturas e impermeabilizações | 117 days | Thu 26/05/16 | Fri 04/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 60 | 1.6.3.1 Telhado (engradamento/cobrimto/acabamento) | 12 days | Mon 22/08/16 | Tue 06/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 61 | 1.6.3.1.1 Estrutura do telhado | 7 days | Mon 22/08/16 | Tue 30/08/16 | | | | | | | | | | | |
| 62 | 1.6.3.1.1.1 Bloco 1 | 7 days | Mon 22/08/16 | Tue 30/08/16 | | | | | | | | | | | |
| 63 | 1.6.3.1.2 Cobrimento | 3 days | Wed 31/08/16 | Fri 02/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 64 | 1.6.3.1.2.1 Bloco 1 | 3 days | Wed 31/08/16 | Fri 02/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 65 | 1.6.3.1.3 Calhas e rufos | 2 days | Mon 05/09/16 | Tue 06/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 66 | 1.6.3.1.3.1 Bloco 1 | 2 days | Mon 05/09/16 | Tue 06/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 67 | 1.6.3.2 Impermeabilizações | 117 days | Thu 26/05/16 | Fri 04/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 68 | 1.6.3.2.1 Impermeabilização de baldrame | 4 days | Thu 26/05/16 | Tue 31/05/16 | | | | | | | | | | | |
| 69 | 1.6.3.2.1.1 Bloco 1 | 4 days | Thu 26/05/16 | Tue 31/05/16 | | | | | | | | | | | |
| 70 | 1.6.3.2.2 Impermeabilização de BWC, A.S e sacada | 14 days | Tue 18/10/16 | Fri 04/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 71 | 1.6.3.2.2.1 Bloco 1 | 14 days | Tue 18/10/16 | Fri 04/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 72 | 1.6.3.2.2.1.1 1º pavimento | 2 days | Tue 18/10/16 | Wed 19/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 73 | 1.6.3.2.2.1.2 2º pavimento | 2 days | Mon 24/10/16 | Tue 25/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 74 | 1.6.3.2.2.1.3 3º pavimento | 2 days | Fri 28/10/16 | Mon 31/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 75 | 1.6.3.2.2.1.4 4º pavimento | 2 days | Thu 03/11/16 | Fri 04/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 76 | 1.6.3.2.3 Impermeabilização piso do térreo | 1 day | Wed 01/06/16 | Wed 01/06/16 | | | | | | | | | | | |
| 77 | 1.6.3.2.3.1 Bloco 1 | 1 day | Wed 01/06/16 | Wed 01/06/16 | | | | | | | | | | | |
| 78 | 1.7 Revestimentos de Parede/Teto | 120 days | Mon 08/08/16 | Fri 20/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 79 | 1.7.1 Internos com argamassa | 35 days | Mon 08/08/16 | Fri 23/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 80 | 1.7.1.1 Chapisco | 11 days | Mon 08/08/16 | Mon 22/08/16 | | | | | | | | | | | |
| 81 | 1.7.1.1.1 Bloco 1 | 11 days | Mon 08/08/16 | Mon 22/08/16 | | | | | | | | | | | |
| 82 | 1.7.1.1.1.1 1º pavimento | 2 days | Mon 08/08/16 | Tue 09/08/16 | | | | | | | | | | | |

Alvenaria Estrutural Tarefa Resumo Resumo do projeto Crítica

| ID | Nome da tarefa | Duration | Start | Finish | 01 April | 01 May | 01 June | 01 July | 01 August | 01 Septemb | 01 October | 01 Novemb | 01 Decembe | 01 January | 01 Februar | |
|-----|---|----------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| | | | | | 27/03/10/04/24 | 04/08/05/22 | 05/05/06/19 | 06/03/07/17 | 07/31/07/14 | 08/28/08/11 | 09/25/09/09 | 10/23/10/06 | 11/20/11/04 | 12/18/12/01 | 01/15/01/29 | 01/12/02/ |
| 83 | 1.7.1.1.1.2 2º pavimento | 2 days | Thu 11/08/16 | Fri 12/08/16 | | | | | | | | | | | | |
| 84 | 1.7.1.1.1.3 3º pavimento | 2 days | Tue 16/08/16 | Wed 17/08/16 | | | | | | | | | | | | |
| 85 | 1.7.1.1.1.4 4º pavimento | 2 days | Fri 19/08/16 | Mon 22/08/16 | | | | | | | | | | | | |
| 86 | 1.7.1.2 Emboço | 24 days | Tue 23/08/16 | Fri 23/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 87 | 1.7.1.2.1 Bloco 1 | 24 days | Tue 23/08/16 | Fri 23/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 88 | 1.7.1.2.1.1 1º pavimento | 6 days | Fri 16/09/16 | Fri 23/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 89 | 1.7.1.2.1.2 2º pavimento | 6 days | Thu 08/09/16 | Thu 15/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 90 | 1.7.1.2.1.3 3º pavimento | 6 days | Wed 31/08/16 | Wed 07/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 91 | 1.7.1.2.1.4 4º pavimento | 6 days | Tue 23/08/16 | Tue 30/08/16 | | | | | | | | | | | | |
| 92 | 1.7.2 Gesso corrido (parede e teto) | 24 days | Mon 26/09/16 | Thu 27/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 93 | 1.7.2.1 Bloco 1 | 24 days | Mon 26/09/16 | Thu 27/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 94 | 1.7.2.1.1 1º pavimento | 6 days | Mon 26/09/16 | Mon 03/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 95 | 1.7.2.1.2 2º pavimento | 6 days | Tue 04/10/16 | Tue 11/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 96 | 1.7.2.1.3 3º pavimento | 6 days | Wed 12/10/16 | Wed 19/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 97 | 1.7.2.1.4 4º pavimento | 6 days | Thu 20/10/16 | Thu 27/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 98 | 1.7.3 Azulejo | 12 days | Tue 25/10/16 | Wed 09/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 99 | 1.7.3.1 Bloco 1 | 12 days | Tue 25/10/16 | Wed 09/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 1.7.3.1.1 1º pavimento | 3 days | Tue 25/10/16 | Thu 27/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 101 | 1.7.3.1.2 2º pavimento | 3 days | Fri 28/10/16 | Tue 01/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 102 | 1.7.3.1.3 3º pavimento | 3 days | Wed 02/11/16 | Fri 04/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 103 | 1.7.3.1.4 4º pavimento | 3 days | Mon 07/11/16 | Wed 09/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 104 | 1.7.4 Forro de PVC | 4 days | Mon 14/11/16 | Thu 17/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 105 | 1.7.4.1 Bloco 1 | 4 days | Mon 14/11/16 | Thu 17/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 106 | 1.7.4.1.1 1º pavimento | 1 day | Mon 14/11/16 | Mon 14/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 107 | 1.7.4.1.2 2º pavimento | 1 day | Tue 15/11/16 | Tue 15/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 108 | 1.7.4.1.3 3º pavimento | 1 day | Wed 16/11/16 | Wed 16/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 109 | 1.7.4.1.4 4º pavimento | 1 day | Thu 17/11/16 | Thu 17/11/16 | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 1.7.5 Externos com argamassa | 36 days | Wed 07/09/16 | Wed 26/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 111 | 1.7.5.1 Chapisco (incluso limpeza e montagem do andaime) | 12 days | Wed 07/09/16 | Thu 22/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 112 | 1.7.5.1.1 Bloco 1 | 12 days | Wed 07/09/16 | Thu 22/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 113 | 1.7.5.1.1.1 1º pavimento | 3 days | Wed 07/09/16 | Fri 09/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 114 | 1.7.5.1.1.2 2º pavimento | 3 days | Mon 12/09/16 | Wed 14/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 115 | 1.7.5.1.1.3 3º pavimento | 3 days | Thu 15/09/16 | Mon 19/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 116 | 1.7.5.1.1.4 4º pavimento | 3 days | Tue 20/09/16 | Thu 22/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 117 | 1.7.5.2 Emboço | 24 days | Fri 23/09/16 | Wed 26/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 118 | 1.7.5.2.1 Bloco 1 | 24 days | Fri 23/09/16 | Wed 26/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 119 | 1.7.5.2.1.1 1º pavimento | 6 days | Wed 19/10/16 | Wed 26/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 120 | 1.7.5.2.1.2 2º pavimento | 6 days | Tue 11/10/16 | Tue 18/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 121 | 1.7.5.2.1.3 3º pavimento | 6 days | Mon 03/10/16 | Mon 10/10/16 | | | | | | | | | | | | |
| 122 | 1.7.5.2.1.4 4º pavimento | 6 days | Fri 23/09/16 | Fri 30/09/16 | | | | | | | | | | | | |
| 123 | 1.7.6 Pintura interna | 48 days | Wed 16/11/16 | Fri 20/01/17 | | | | | | | | | | | | |

Alvenaria Estrutural Tarefa █ Resumo ▬ Resumo do projeto ▬ Crítica █

| ID | Nome da tarefa | Duration | Start | Finish | 01 April | 01 May | 01 June | 01 July | 01 August | 01 Septemb | 01 October | 01 Novembro | 01 Decembe | 01 January | 01 Februar |
|-----|---|----------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|----------------------|---|-------------|------------|------------|------------|
| | | | | | 27/03/10/04/24 | 04/08/05/22 | 05/05/06/19 | 06/03/07/17/07 | 31/07/14/08/28/08 | 11/09/25/09/09/10/23 | 10/06/11/20/11/04/12/18/12/01/01/15/01/29/01/12/02/ | | | | |
| 124 | 1.7.6.1 Massa corrida | 12 days | Wed 16/11/16 | Thu 01/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 125 | 1.7.6.1.1 Bloco 1 | 12 days | Wed 16/11/16 | Thu 01/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 126 | 1.7.6.1.1.1 1º pavimento | 3 days | Wed 16/11/16 | Fri 18/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 127 | 1.7.6.1.1.2 2º pavimento | 3 days | Mon 21/11/16 | Wed 23/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 128 | 1.7.6.1.1.3 3º pavimento | 3 days | Thu 24/11/16 | Mon 28/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 129 | 1.7.6.1.1.4 4º pavimento | 3 days | Tue 29/11/16 | Thu 01/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 130 | 1.7.6.2 Pintura com esmalte sintético e outros | 20 days | Tue 06/12/16 | Mon 02/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 131 | 1.7.6.2.1 Bloco 1 | 20 days | Tue 06/12/16 | Mon 02/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 132 | 1.7.6.2.1.1 1º pavimento | 5 days | Tue 06/12/16 | Mon 12/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 133 | 1.7.6.2.1.2 2º pavimento | 5 days | Tue 13/12/16 | Mon 19/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 134 | 1.7.6.2.1.3 3º pavimento | 5 days | Tue 20/12/16 | Mon 26/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 135 | 1.7.6.2.1.4 4º pavimento | 5 days | Tue 27/12/16 | Mon 02/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 136 | 1.7.6.3 Pintura Latex PVA | 36 days | Fri 02/12/16 | Fri 20/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 137 | 1.7.6.3.1 Bloco 1 | 36 days | Fri 02/12/16 | Fri 20/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 138 | 1.7.6.3.1.1 1º pavimento | 9 days | Fri 02/12/16 | Wed 14/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 139 | 1.7.6.3.1.2 2º pavimento | 9 days | Thu 15/12/16 | Tue 27/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 140 | 1.7.6.3.1.3 3º pavimento | 9 days | Wed 28/12/16 | Mon 09/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 141 | 1.7.6.3.1.4 4º pavimento | 9 days | Tue 10/01/17 | Fri 20/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 142 | 1.7.7 Pintura externa | 12 days | Thu 27/10/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 143 | 1.7.7.1 Bloco 1 | 12 days | Thu 27/10/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 144 | 1.7.7.1.1 1º pavimento | 3 days | Wed 09/11/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 145 | 1.7.7.1.2 2º pavimento | 3 days | Fri 04/11/16 | Tue 08/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 146 | 1.7.7.1.3 3º pavimento | 3 days | Tue 01/11/16 | Thu 03/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 147 | 1.7.7.1.4 4º pavimento | 3 days | Thu 27/10/16 | Mon 31/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 148 | 1.8 Pavimentações | 20 days | Thu 20/10/16 | Wed 16/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 149 | 1.8.1 Regularizações | 12 days | Fri 21/10/16 | Mon 07/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 150 | 1.8.1.1 Bloco 1 | 12 days | Fri 21/10/16 | Mon 07/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 151 | 1.8.1.1.1 1º pavimento | 3 days | Fri 21/10/16 | Tue 25/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 152 | 1.8.1.1.2 2º pavimento | 3 days | Wed 26/10/16 | Fri 28/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 153 | 1.8.1.1.3 3º pavimento | 3 days | Mon 31/10/16 | Wed 02/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 154 | 1.8.1.1.4 4º pavimento | 3 days | Thu 03/11/16 | Mon 07/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 155 | 1.8.2 Piso cerâmico (incluso rodapé) | 20 days | Thu 20/10/16 | Wed 16/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 156 | 1.8.2.1 Bloco 1 | 20 days | Thu 20/10/16 | Wed 16/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 157 | 1.8.2.1.1 1º pavimento | 5 days | Thu 20/10/16 | Wed 26/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 158 | 1.8.2.1.2 2º pavimento | 5 days | Thu 27/10/16 | Wed 02/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 159 | 1.8.2.1.3 3º pavimento | 5 days | Thu 03/11/16 | Wed 09/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 160 | 1.8.2.1.4 4º pavimento | 5 days | Thu 10/11/16 | Wed 16/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 161 | 1.8.3 Cimentados | 4 days | Tue 08/11/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 162 | 1.8.3.1 Bloco 1 | 4 days | Tue 08/11/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 163 | 1.8.3.1.1 1º pavimento | 1 day | Tue 08/11/16 | Tue 08/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 164 | 1.8.3.1.2 2º pavimento | 1 day | Wed 09/11/16 | Wed 09/11/16 | | | | | | | | | | | |

Alvenaria Estrutural Tarefa Resumo Resumo do projeto Crítica

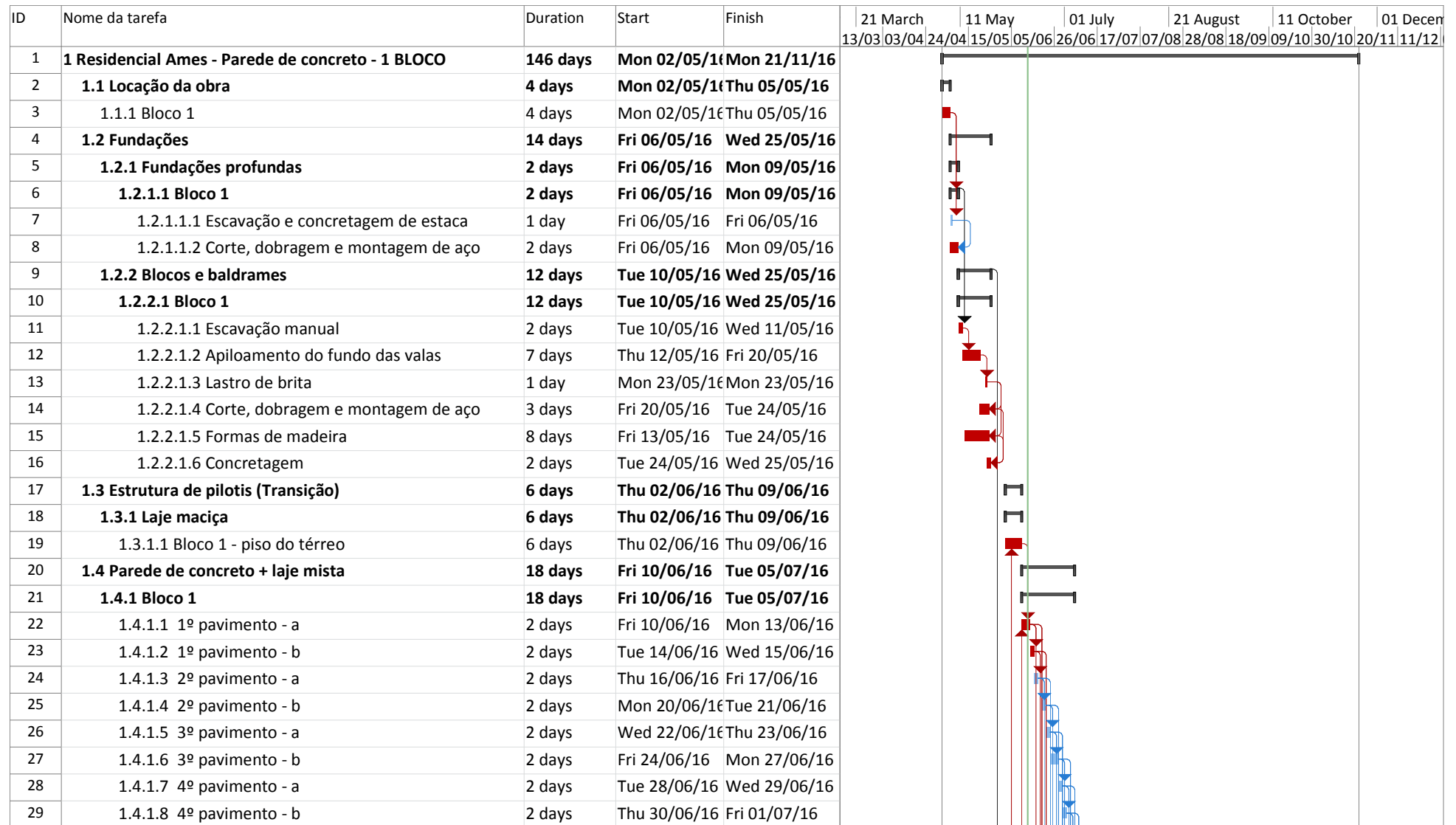
1 Bloco

| ID | Nome da tarefa | Duration | Start | Finish | 01 April | 01 May | 01 June | 01 July | 01 August | 01 Septemb | 01 October | 01 Novembro | 01 Decembe | 01 January | 01 Februar |
|-----|--|-----------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|---|------------|-------------|------------|------------|------------|
| | | | | | 27/03/10/04/24 | 04/08/05/22 | 05/05/06/19 | 06/03/07/17 | 07/31/07/14/08/28 | 08/11/09/25/09/09/10/23/10/06/11/20/11/04/12/18/12/01/01/15/01/29/01/12/02/ | | | | | |
| 165 | 1.8.3.1.3 3º pavimento | 1 day | Thu 10/11/16 | Thu 10/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 166 | 1.8.3.1.4 4º pavimento | 1 day | Fri 11/11/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 167 | 1.9 Instalações e aparelhos | 171 days | Fri 10/06/16 | Fri 03/02/17 | | | | | | | | | | | |
| 168 | 1.9.1 Inst. hidráulico-santiárias, prev. Incêndio e fluidos | 75 days | Mon 22/08/16 | Fri 02/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 169 | 1.9.1.1 Distribuição de tubulações internas | 24 days | Mon 22/08/16 | Thu 22/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 170 | 1.9.1.1.1 Bloco 1 | 24 days | Mon 22/08/16 | Thu 22/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 171 | 1.9.1.1.1.1 1º pavimento | 6 days | Mon 22/08/16 | Mon 29/08/16 | | | | | | | | | | | |
| 172 | 1.9.1.1.1.2 2º pavimento | 6 days | Tue 30/08/16 | Tue 06/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 173 | 1.9.1.1.1.3 3º pavimento | 6 days | Wed 07/09/16 | Wed 14/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 174 | 1.9.1.1.1.4 4º pavimento | 6 days | Thu 15/09/16 | Thu 22/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 175 | 1.9.1.2 Materiais acessórios sanitários | 10 days | Mon 21/11/16 | Fri 02/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 176 | 1.9.1.2.1 Bloco 1 | 10 days | Mon 21/11/16 | Fri 02/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 177 | 1.9.1.2.1.1 1º pavimento | 1 day | Mon 21/11/16 | Mon 21/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 178 | 1.9.1.2.1.2 2º pavimento | 1 day | Thu 24/11/16 | Thu 24/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 179 | 1.9.1.2.1.3 3º pavimento | 1 day | Tue 29/11/16 | Tue 29/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 180 | 1.9.1.2.1.4 4º pavimento | 1 day | Fri 02/12/16 | Fri 02/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 181 | 1.9.2 Inst. elétrica, telefônica e de transmissões | 171 days | Fri 10/06/16 | Fri 03/02/17 | | | | | | | | | | | |
| 182 | 1.9.2.1 Distribuição de tubulações/ Prumadas | 40 days | Fri 10/06/16 | Thu 04/08/16 | | | | | | | | | | | |
| 183 | 1.9.2.1.1 Bloco 1 | 40 days | Fri 10/06/16 | Thu 04/08/16 | | | | | | | | | | | |
| 184 | 1.9.2.1.1.1 1º pavimento | 4 days | Fri 10/06/16 | Wed 15/06/16 | | | | | | | | | | | |
| 185 | 1.9.2.1.1.2 2º pavimento | 4 days | Tue 28/06/16 | Fri 01/07/16 | | | | | | | | | | | |
| 186 | 1.9.2.1.1.3 3º pavimento | 4 days | Thu 14/07/16 | Tue 19/07/16 | | | | | | | | | | | |
| 187 | 1.9.2.1.1.4 4º pavimento | 4 days | Mon 01/08/16 | Thu 04/08/16 | | | | | | | | | | | |
| 188 | 1.9.2.2 Fiações | 36 days | Mon 22/08/16 | Mon 10/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 189 | 1.9.2.2.1 Bloco 1 | 36 days | Mon 22/08/16 | Mon 10/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 190 | 1.9.2.2.1.1 1º pavimento | 9 days | Mon 22/08/16 | Thu 01/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 191 | 1.9.2.2.1.2 2º pavimento | 9 days | Fri 02/09/16 | Wed 14/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 192 | 1.9.2.2.1.3 3º pavimento | 9 days | Thu 15/09/16 | Tue 27/09/16 | | | | | | | | | | | |
| 193 | 1.9.2.2.1.4 4º pavimento | 9 days | Wed 28/09/16 | Mon 10/10/16 | | | | | | | | | | | |
| 194 | 1.9.2.3 Acabamentos elétricos | 8 days | Fri 13/01/17 | Tue 24/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 195 | 1.9.2.3.1 Bloco 1 | 8 days | Fri 13/01/17 | Tue 24/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 196 | 1.9.2.3.1.1 1º pavimento | 2 days | Fri 13/01/17 | Mon 16/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 197 | 1.9.2.3.1.2 2º pavimento | 2 days | Tue 17/01/17 | Wed 18/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 198 | 1.9.2.3.1.3 3º pavimento | 2 days | Thu 19/01/17 | Fri 20/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 199 | 1.9.2.3.1.4 4º pavimento | 2 days | Mon 23/01/17 | Tue 24/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 200 | 1.9.2.4 Quadros e disjuntores | 4 days | Wed 25/01/17 | Mon 30/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 201 | 1.9.2.4.1 Bloco 1 | 4 days | Wed 25/01/17 | Mon 30/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 202 | 1.9.2.5 SPDA | 4 days | Tue 31/01/17 | Fri 03/02/17 | | | | | | | | | | | |
| 203 | 1.9.2.5.1 Bloco 1 | 4 days | Tue 31/01/17 | Fri 03/02/17 | | | | | | | | | | | |
| 204 | 1.9.3 Louças e metais | 16 days | Fri 02/12/16 | Fri 23/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 205 | 1.9.3.1 Louças | 8 days | Fri 02/12/16 | Tue 13/12/16 | | | | | | | | | | | |

Alvenaria Estrutural Tarefa Resumo Resumo do projeto Crítica

| ID | Nome da tarefa | Duration | Start | Finish | 01 April | 01 May | 01 June | 01 July | 01 August | 01 Septemb | 01 October | 01 Novembe | 01 Decembe | 01 January | 01 Februar |
|-----|------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|-------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | 27/03/10/04/24 | 04/08/05/22 | 05/05/06/19 | 06/03/07/17/07/31 | 07/14/08/28/08/11/09/25/09/09/10/23/10/06/11/20/11/04/12/18/12/01/01/15/01/29/01/12/02/ | | | | | | |
| 206 | 1.9.3.1.1 Bloco 1 | 8 days | Fri 02/12/16 | Tue 13/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 207 | 1.9.3.1.1.1 1º pavimento | 2 days | Fri 02/12/16 | Mon 05/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 208 | 1.9.3.1.1.2 2º pavimento | 2 days | Tue 06/12/16 | Wed 07/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 209 | 1.9.3.1.1.3 3º pavimento | 2 days | Thu 08/12/16 | Fri 09/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 210 | 1.9.3.1.1.4 4º pavimento | 2 days | Mon 12/12/16 | Tue 13/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 211 | 1.9.3.2 Metais | 8 days | Wed 14/12/16 | Fri 23/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 212 | 1.9.3.2.1 Bloco 1 | 8 days | Wed 14/12/16 | Fri 23/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 213 | 1.9.3.2.1.1 1º pavimento | 2 days | Wed 14/12/16 | Thu 15/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 214 | 1.9.3.2.1.2 2º pavimento | 2 days | Fri 16/12/16 | Mon 19/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 215 | 1.9.3.2.1.3 3º pavimento | 2 days | Tue 20/12/16 | Wed 21/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 216 | 1.9.3.2.1.4 4º pavimento | 2 days | Thu 22/12/16 | Fri 23/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 217 | 1.10 Materiais especiais | 18 days | Mon 14/11/16 | Wed 07/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 218 | 1.10.1 Pedra natural | 4 days | Fri 02/12/16 | Wed 07/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 219 | 1.10.1.1 Bloco 1 | 4 days | Fri 02/12/16 | Wed 07/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 220 | 1.10.1.1.1 1º pavimento | 1 day | Fri 02/12/16 | Fri 02/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 221 | 1.10.1.1.2 2º pavimento | 1 day | Mon 05/12/16 | Mon 05/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 222 | 1.10.1.1.3 3º pavimento | 1 day | Tue 06/12/16 | Tue 06/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 223 | 1.10.1.1.4 4º pavimento | 1 day | Wed 07/12/16 | Wed 07/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 224 | 1.10.2 Ferro | 13 days | Mon 14/11/16 | Wed 30/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 225 | 1.10.2.1 Corrimão | 5 days | Thu 24/11/16 | Wed 30/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 226 | 1.10.2.1.1 Bloco 1 | 5 days | Thu 24/11/16 | Wed 30/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 227 | 1.10.2.2 Guarda corpo | 8 days | Mon 14/11/16 | Wed 23/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 228 | 1.10.2.2.1 Bloco 1 | 8 days | Mon 14/11/16 | Wed 23/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 229 | 1.10.2.2.1.1 1º pavimento | 2 days | Mon 14/11/16 | Tue 15/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 230 | 1.10.2.2.1.2 2º pavimento | 2 days | Wed 16/11/16 | Thu 17/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 231 | 1.10.2.2.1.3 3º pavimento | 2 days | Fri 18/11/16 | Mon 21/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 232 | 1.10.2.2.1.4 4º pavimento | 2 days | Tue 22/11/16 | Wed 23/11/16 | | | | | | | | | | | |
| 233 | 1.11 Complementação da obra | 32 days | Wed 14/12/16 | Thu 26/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 234 | 1.11.1 Limpeza fina | 16 days | Thu 05/01/17 | Thu 26/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 235 | 1.11.1.1 Bloco 1 | 16 days | Thu 05/01/17 | Thu 26/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 236 | 1.11.1.1.1 1º pavimento | 4 days | Thu 05/01/17 | Tue 10/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 237 | 1.11.1.1.2 2º pavimento | 4 days | Wed 11/01/17 | Mon 16/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 238 | 1.11.1.1.3 3º pavimento | 4 days | Tue 17/01/17 | Fri 20/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 239 | 1.11.1.1.4 4º pavimento | 4 days | Mon 23/01/17 | Thu 26/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 240 | 1.11.2 Limpeza fachada | 16 days | Wed 14/12/16 | Wed 04/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 241 | 1.11.2.1 Bloco 1 | 16 days | Wed 14/12/16 | Wed 04/01/17 | | | | | | | | | | | |
| 242 | 1.11.2.1.1 1º pavimento | 4 days | Wed 14/12/16 | Tue 20/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 243 | 1.11.2.1.2 2º pavimento | 4 days | Tue 20/12/16 | Fri 23/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 244 | 1.11.2.1.3 3º pavimento | 4 days | Mon 26/12/16 | Thu 29/12/16 | | | | | | | | | | | |
| 245 | 1.11.2.1.4 4º pavimento | 4 days | Fri 30/12/16 | Wed 04/01/17 | | | | | | | | | | | |

APÊNDICE D – Cronograma detalhado para execução de 1 unidade em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*



PAREDE DE CONCRETO

Tarefa



Resumo



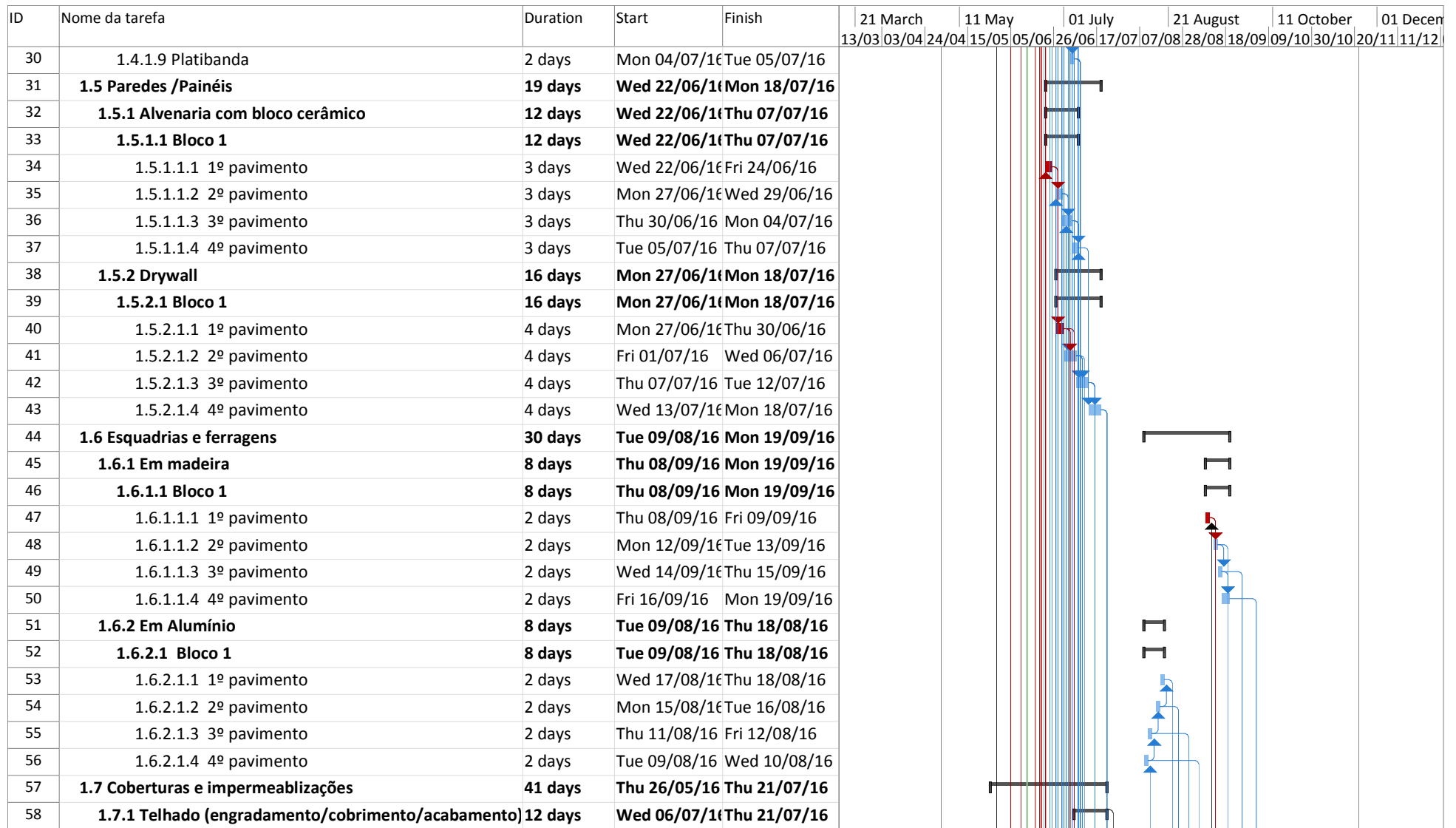
Resumo do projeto



Crítica



1 Bloco



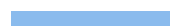
PAREDE DE CONCRETO Tarefa █ Resumo Resumo do projeto Crítica █

1 Bloco

| ID | Nome da tarefa | Duration | Start | Finish | 21 March | 11 May | 01 July | 21 August | 11 October | 01 Decem | | | | | | | | |
|----|---|-----------------|---------------------|---------------------|----------|--------|---------|-----------|------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 59 | 1.7.1.1 Estrutura do telhado | 7 days | Wed 06/07/16 | Thu 14/07/16 | 13/03 | 03/04 | 24/04 | 15/05 | 05/06 | 26/06 | 17/07 | 07/08 | 28/08 | 18/09 | 09/10 | 30/10 | 20/11 | 11/12 |
| 60 | 1.7.1.1.1 Bloco 1 | 7 days | Wed 06/07/16 | Thu 14/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | 1.7.1.2 Cobrimento | 3 days | Fri 15/07/16 | Tue 19/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | 1.7.1.2.1 Bloco 1 | 3 days | Fri 15/07/16 | Tue 19/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 1.7.1.3 Calhas e rufos | 2 days | Wed 20/07/16 | Thu 21/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | 1.7.1.3.1 Bloco 1 | 2 days | Wed 20/07/16 | Thu 21/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | 1.7.2 Impermeabilizações | 40 days | Thu 26/05/16 | Wed 20/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | 1.7.2.1 Impermeabilização de baldrame | 4 days | Thu 26/05/16 | Tue 31/05/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | 1.7.2.1.1 Bloco 1 | 4 days | Thu 26/05/16 | Tue 31/05/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | 1.7.2.2 Impermeabilização de BWC, A.S e sacada | 14 days | Fri 01/07/16 | Wed 20/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | 1.7.2.2.1 Bloco 1 | 14 days | Fri 01/07/16 | Wed 20/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | 1.7.2.2.1.1 1º pavimento | 2 days | Fri 01/07/16 | Mon 04/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | 1.7.2.2.1.2 2º pavimento | 2 days | Thu 07/07/16 | Fri 08/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 72 | 1.7.2.2.1.3 3º pavimento | 2 days | Wed 13/07/16 | Thu 14/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | 1.7.2.2.1.4 4º pavimento | 2 days | Tue 19/07/16 | Wed 20/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | 1.7.2.3 Impermeabilização piso do térreo | 1 day | Wed 01/06/16 | Wed 01/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | 1.7.2.3.1 Bloco 1 | 1 day | Wed 01/06/16 | Wed 01/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | 1.8 Revestimentos de Parede/Teto | 105 days | Tue 14/06/16 | Mon 07/11/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | 1.8.1 Remoção de irregularidades | 17 days | Tue 14/06/16 | Wed 06/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | 1.8.1.1 Bloco 1 | 17 days | Tue 14/06/16 | Wed 06/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 79 | 1.8.1.1.1 1º pavimento - a | 1 day | Tue 14/06/16 | Tue 14/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 1.8.1.1.2 1º pavimento - b | 1 day | Thu 16/06/16 | Thu 16/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 81 | 1.8.1.1.3 2º pavimento - a | 1 day | Mon 20/06/16 | Mon 20/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | 1.8.1.1.4 2º pavimento - b | 1 day | Wed 22/06/16 | Wed 22/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 83 | 1.8.1.1.5 3º pavimento - a | 1 day | Fri 24/06/16 | Fri 24/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | 1.8.1.1.6 3º pavimento - b | 1 day | Tue 28/06/16 | Tue 28/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | 1.8.1.1.7 4º pavimento - a | 1 day | Thu 30/06/16 | Thu 30/06/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | 1.8.1.1.8 4º pavimento - b | 1 day | Mon 04/07/16 | Mon 04/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 87 | 1.8.1.1.9 Platibanda | 1 day | Wed 06/07/16 | Wed 06/07/16 | | | | | | | | | | | | | | |

PAREDE DE CONCRETO

Tarefa



Resumo



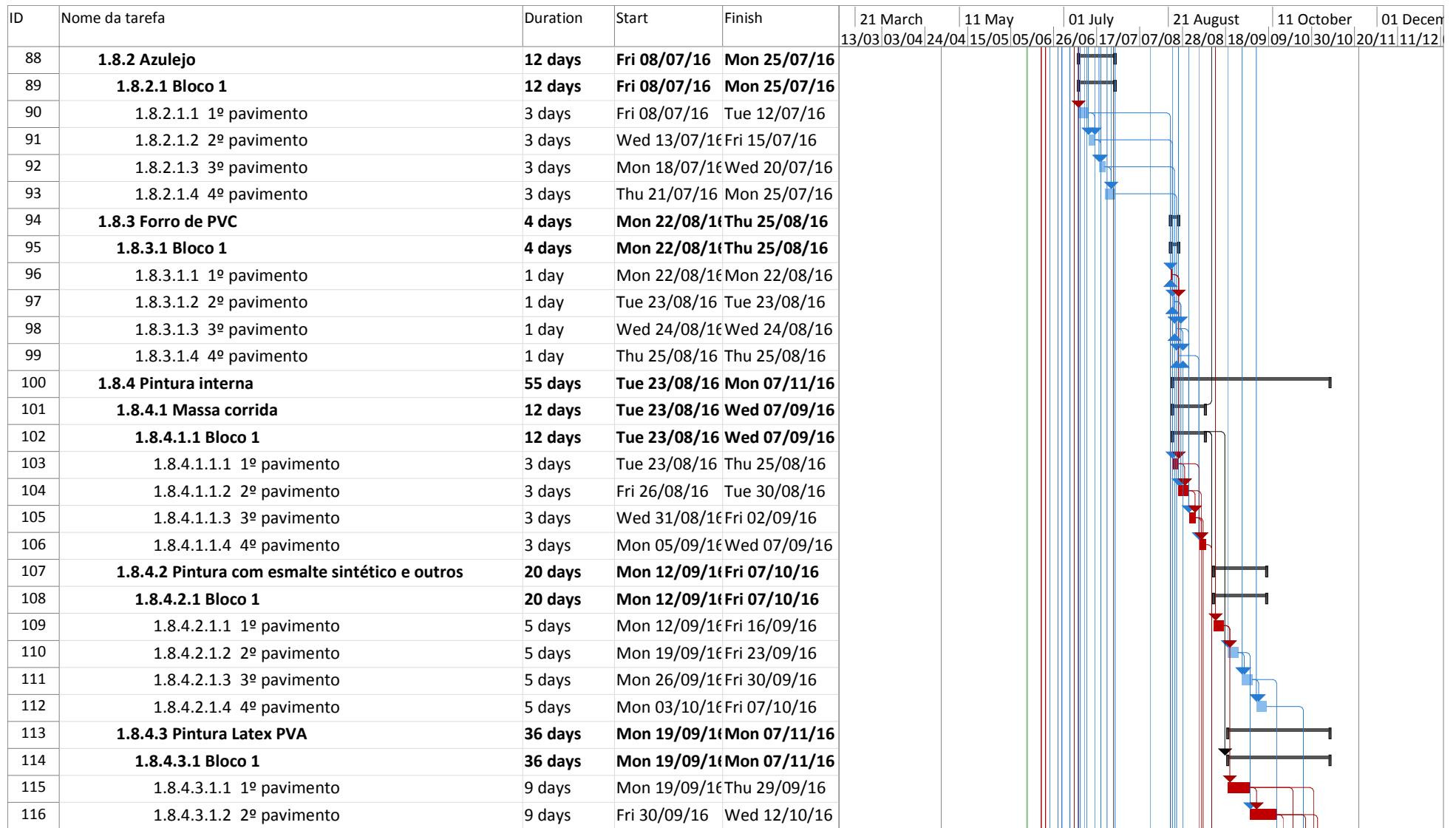
Resumo do projeto



Crítica

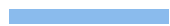


1 Bloco



PAREDE DE CONCRETO

Tarefa



Resumo



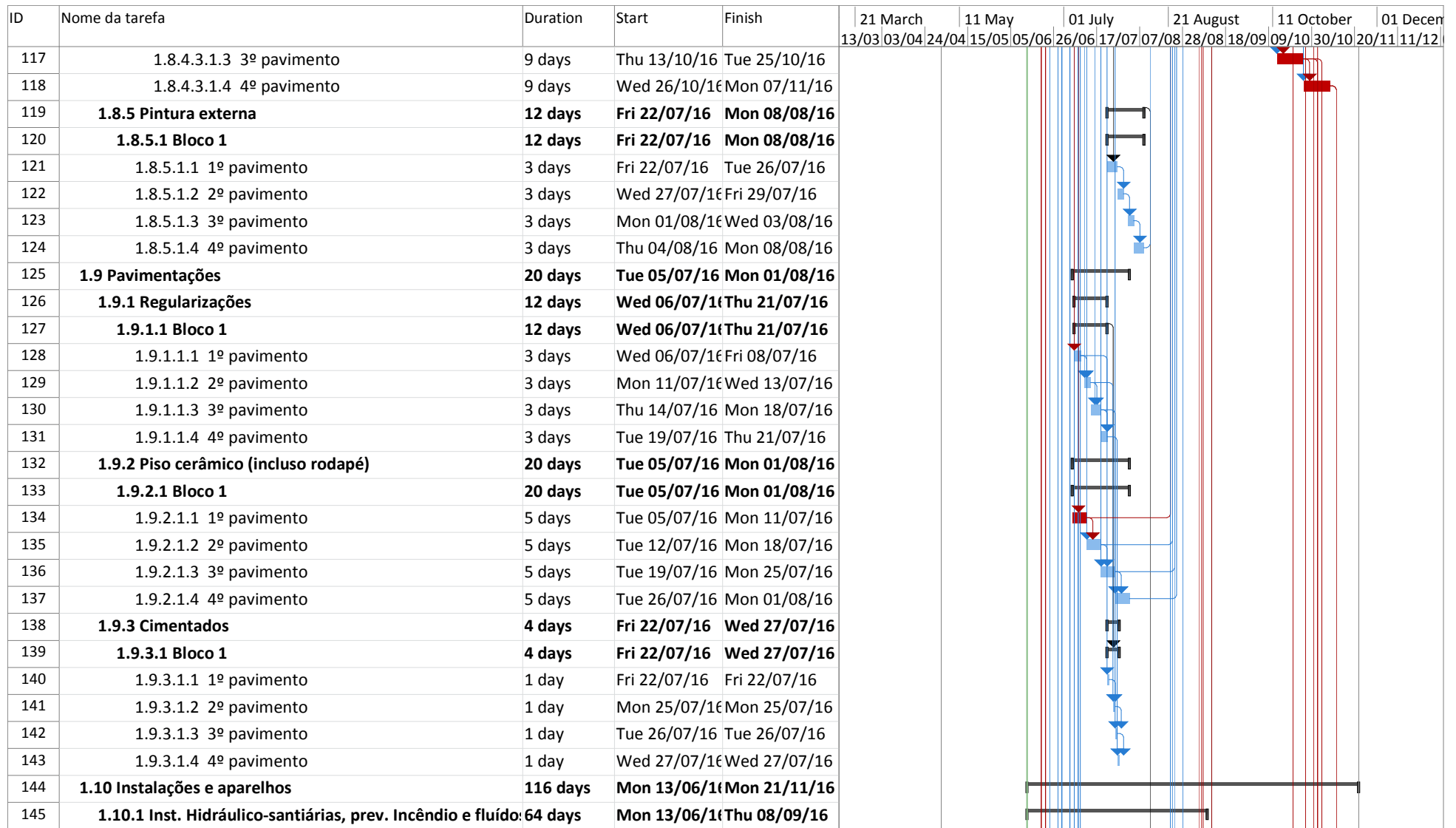
Resumo do projeto



Crítica



1 Bloco



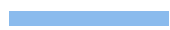
PAREDE DE CONCRETO Tarefa █ Resumo █ Resumo do projeto Crítica █

1 Bloco

| ID | Nome da tarefa | Duration | Start | Finish | 21 March | 11 May | 01 July | 21 August | 11 October | 01 Decem | | | |
|-----|--|-----------------|---------------------|---------------------|----------|--------|---------|-----------|------------|----------|-------|-------|-------|
| | | | | | 13/03 | 03/04 | 24/04 | 15/05 | 05/06 | 26/06 | 17/07 | 07/08 | 28/08 |
| 146 | 1.10.1.1 Distribuição de tubulações internas | 15 days | Mon | Fri 01/07/16 | | | | | | | | | |
| 147 | 1.10.1.1.1 Bloco 1 | 15 days | Mon 13/06/16 | Fri 01/07/16 | | | | | | | | | |
| 148 | 1.10.1.1.1.1 1º pavimento - a | 1 day | Mon 13/06/16 | Mon 13/06/16 | | | | | | | | | |
| 149 | 1.10.1.1.1.2 1º pavimento - b | 1 day | Wed 15/06/16 | Wed 15/06/16 | | | | | | | | | |
| 150 | 1.10.1.1.1.3 2º pavimento - a | 1 day | Fri 17/06/16 | Fri 17/06/16 | | | | | | | | | |
| 151 | 1.10.1.1.1.4 2º pavimento - b | 1 day | Tue 21/06/16 | Tue 21/06/16 | | | | | | | | | |
| 152 | 1.10.1.1.1.5 3º pavimento - a | 1 day | Thu 23/06/16 | Thu 23/06/16 | | | | | | | | | |
| 153 | 1.10.1.1.1.6 3º pavimento - b | 1 day | Mon 27/06/16 | Mon 27/06/16 | | | | | | | | | |
| 154 | 1.10.1.1.1.7 4º pavimento - a | 1 day | Wed 29/06/16 | Wed 29/06/16 | | | | | | | | | |
| 155 | 1.10.1.1.1.8 4º pavimento - b | 1 day | Fri 01/07/16 | Fri 01/07/16 | | | | | | | | | |
| 156 | 1.10.1.2 Materiais acessórios sanitários | 4 days | Mon 05/09/16 | Thu 08/09/16 | | | | | | | | | |
| 157 | 1.10.1.2.1 Bloco 1 | 4 days | Mon 05/09/16 | Thu 08/09/16 | | | | | | | | | |
| 158 | 1.10.1.2.1.1 1º pavimento | 1 day | Mon 05/09/16 | Mon 05/09/16 | | | | | | | | | |
| 159 | 1.10.1.2.1.2 2º pavimento | 1 day | Tue 06/09/16 | Tue 06/09/16 | | | | | | | | | |
| 160 | 1.10.1.2.1.3 3º pavimento | 1 day | Wed 07/09/16 | Wed 07/09/16 | | | | | | | | | |
| 161 | 1.10.1.2.1.4 4º pavimento | 1 day | Thu 08/09/16 | Thu 08/09/16 | | | | | | | | | |
| 162 | 1.10.2 Inst. elétrica, telefônica e de transmissões | 116 days | Mon 13/06/16 | Mon 21/11/16 | | | | | | | | | |
| 163 | 1.10.2.1 Distribuição de tubulações/ Prumadas | 15 days | Mon 13/06/16 | Fri 01/07/16 | | | | | | | | | |
| 164 | 1.10.2.1.1 Bloco 1 | 15 days | Mon 13/06/16 | Fri 01/07/16 | | | | | | | | | |
| 165 | 1.10.2.1.1.1 1º pavimento - a | 1 day | Mon 13/06/16 | Mon 13/06/16 | | | | | | | | | |
| 166 | 1.10.2.1.1.2 1º pavimento - b | 1 day | Wed 15/06/16 | Wed 15/06/16 | | | | | | | | | |
| 167 | 1.10.2.1.1.3 2º pavimento - a | 1 day | Fri 17/06/16 | Fri 17/06/16 | | | | | | | | | |
| 168 | 1.10.2.1.1.4 2º pavimento - b | 1 day | Tue 21/06/16 | Tue 21/06/16 | | | | | | | | | |
| 169 | 1.10.2.1.1.5 3º pavimento - a | 1 day | Thu 23/06/16 | Thu 23/06/16 | | | | | | | | | |
| 170 | 1.10.2.1.1.6 3º pavimento - b | 1 day | Mon 27/06/16 | Mon 27/06/16 | | | | | | | | | |
| 171 | 1.10.2.1.1.7 4º pavimento - a | 1 day | Wed 29/06/16 | Wed 29/06/16 | | | | | | | | | |
| 172 | 1.10.2.1.1.8 4º pavimento - b | 1 day | Fri 01/07/16 | Fri 01/07/16 | | | | | | | | | |
| 173 | 1.10.2.2 Fiações | 36 days | Wed 06/07/16 | Wed 24/08/16 | | | | | | | | | |
| 174 | 1.10.2.2.1 Bloco 1 | 36 days | Wed 06/07/16 | Wed 24/08/16 | | | | | | | | | |

PAREDE DE CONCRETO

Tarefa



Resumo



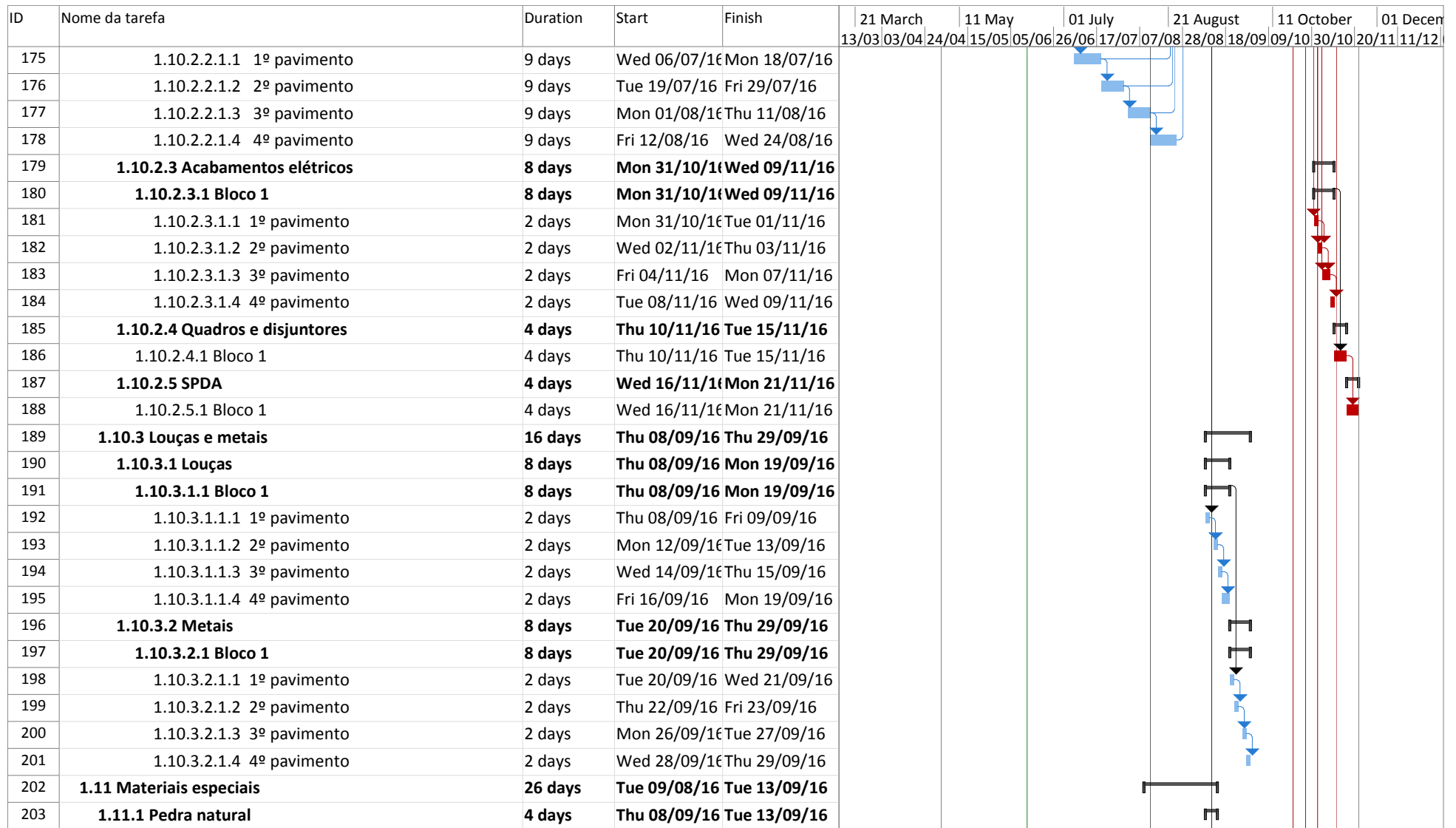
Resumo do projeto



Crítica



1 Bloco



PAREDE DE CONCRETO

Tarefa



Resumo



Resumo do projeto



Crítica

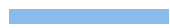


1 Bloco

| ID | Nome da tarefa | Duration | Start | Finish | 21 March | 11 May | 01 July | 21 August | 11 October | 01 Decem | | | |
|-----|------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|----------|--------|---------|-----------|------------|----------|-------|-------|-------|
| | | | | | 13/03 | 03/04 | 24/04 | 15/05 | 05/06 | 26/06 | 17/07 | 07/08 | 28/08 |
| 204 | 1.11.1.1 Bloco 1 | 4 days | Thu 08/09/16 | Tue 13/09/16 | | | | | | | | | |
| 205 | 1.11.1.1.1 1º pavimento | 1 day | Thu 08/09/16 | Thu 08/09/16 | | | | | | | | | |
| 206 | 1.11.1.1.2 2º pavimento | 1 day | Fri 09/09/16 | Fri 09/09/16 | | | | | | | | | |
| 207 | 1.11.1.1.3 3º pavimento | 1 day | Mon 12/09/16 | Mon 12/09/16 | | | | | | | | | |
| 208 | 1.11.1.1.4 4º pavimento | 1 day | Tue 13/09/16 | Tue 13/09/16 | | | | | | | | | |
| 209 | 1.11.2 Ferro | 13 days | Tue 09/08/16 | Thu 25/08/16 | | | | | | | | | |
| 210 | 1.11.2.1 Corrimão | 5 days | Fri 19/08/16 | Thu 25/08/16 | | | | | | | | | |
| 211 | 1.11.2.1.1 Bloco 1 | 5 days | Fri 19/08/16 | Thu 25/08/16 | | | | | | | | | |
| 212 | 1.11.2.2 Guarda corpo | 8 days | Tue 09/08/16 | Thu 18/08/16 | | | | | | | | | |
| 213 | 1.11.2.2.1 Bloco 1 | 8 days | Tue 09/08/16 | Thu 18/08/16 | | | | | | | | | |
| 214 | 1.11.2.2.1.1 1º pavimento | 2 days | Tue 09/08/16 | Wed 10/08/16 | | | | | | | | | |
| 215 | 1.11.2.2.1.2 2º pavimento | 2 days | Thu 11/08/16 | Fri 12/08/16 | | | | | | | | | |
| 216 | 1.11.2.2.1.3 3º pavimento | 2 days | Mon 15/08/16 | Tue 16/08/16 | | | | | | | | | |
| 217 | 1.11.2.2.1.4 4º pavimento | 2 days | Wed 17/08/16 | Thu 18/08/16 | | | | | | | | | |
| 218 | 1.12 Complementação da obra | 32 days | Thu 29/09/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | |
| 219 | 1.12.1 Limpeza fina | 16 days | Fri 21/10/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | |
| 220 | 1.12.1.1 Bloco 1 | 16 days | Fri 21/10/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | |
| 221 | 1.12.1.1.1 1º pavimento | 4 days | Fri 21/10/16 | Wed 26/10/16 | | | | | | | | | |
| 222 | 1.12.1.1.2 2º pavimento | 4 days | Thu 27/10/16 | Tue 01/11/16 | | | | | | | | | |
| 223 | 1.12.1.1.3 3º pavimento | 4 days | Wed 02/11/16 | Mon 07/11/16 | | | | | | | | | |
| 224 | 1.12.1.1.4 4º pavimento | 4 days | Tue 08/11/16 | Fri 11/11/16 | | | | | | | | | |
| 225 | 1.12.2 Limpeza fachada | 16 days | Thu 29/09/16 | Thu 20/10/16 | | | | | | | | | |
| 226 | 1.12.2.1 Bloco 1 | 16 days | Thu 29/09/16 | Thu 20/10/16 | | | | | | | | | |
| 227 | 1.12.2.1.1 1º pavimento | 4 days | Thu 29/09/16 | Wed 05/10/16 | | | | | | | | | |
| 228 | 1.12.2.1.2 2º pavimento | 4 days | Wed 05/10/16 | Mon 10/10/16 | | | | | | | | | |
| 229 | 1.12.2.1.3 3º pavimento | 4 days | Tue 11/10/16 | Fri 14/10/16 | | | | | | | | | |
| 230 | 1.12.2.1.4 4º pavimento | 4 days | Mon 17/10/16 | Thu 20/10/16 | | | | | | | | | |

PAREDE DE CONCRETO

Tarefa



Resumo



Resumo do projeto

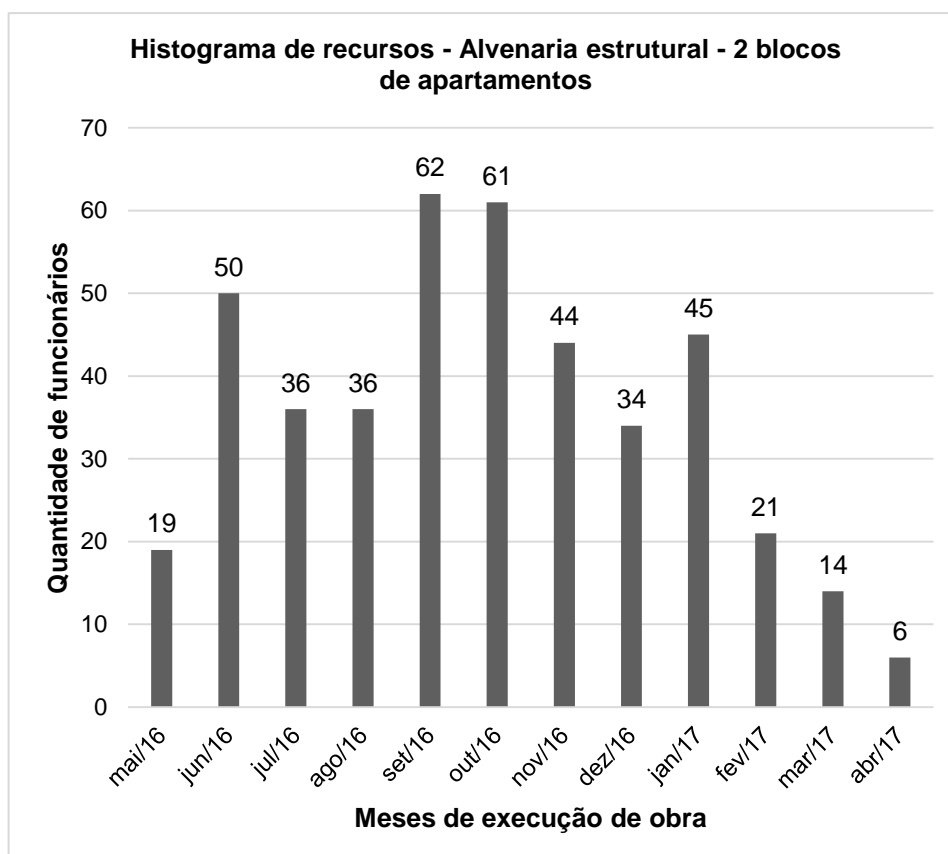
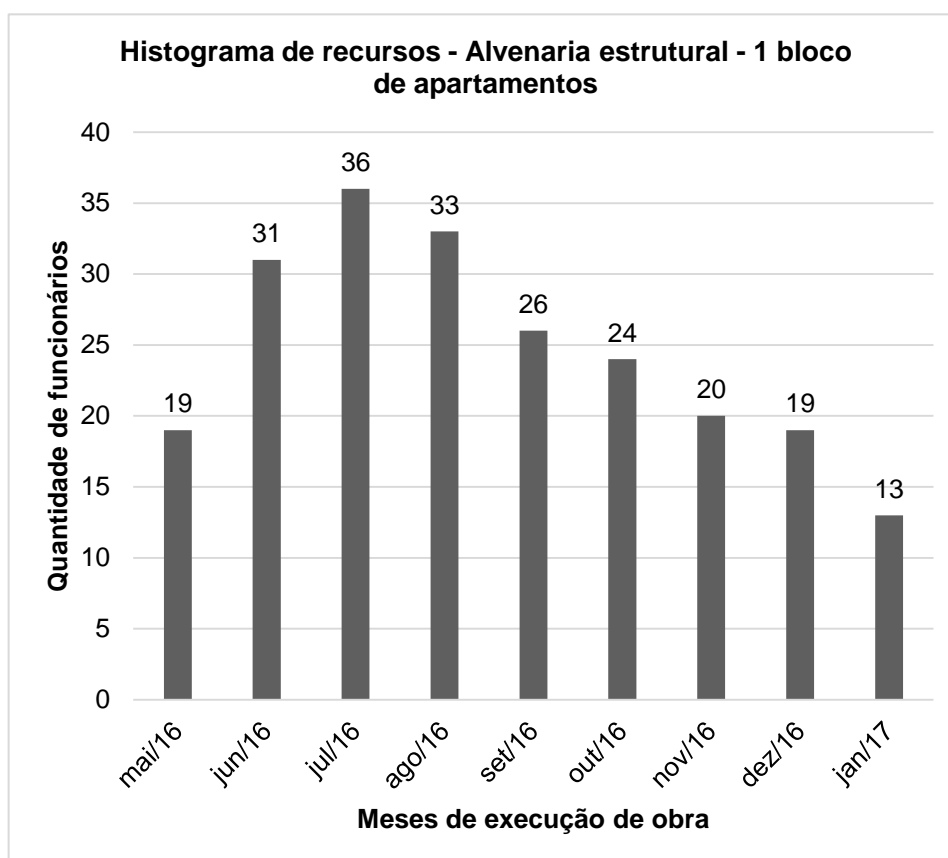


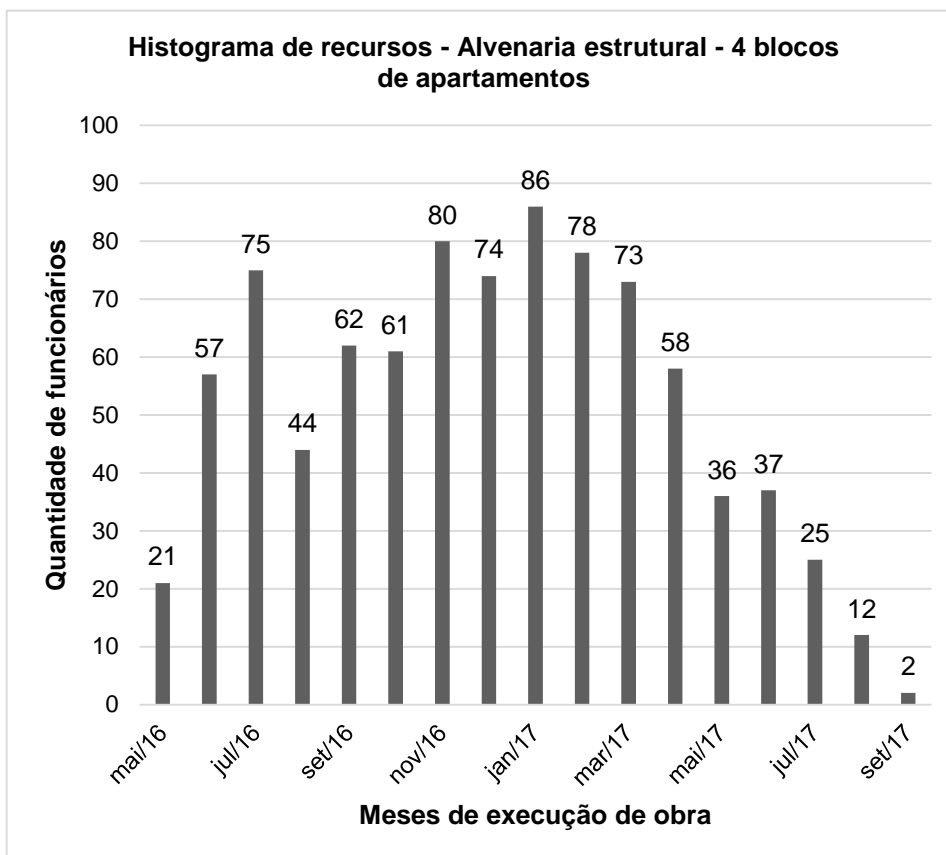
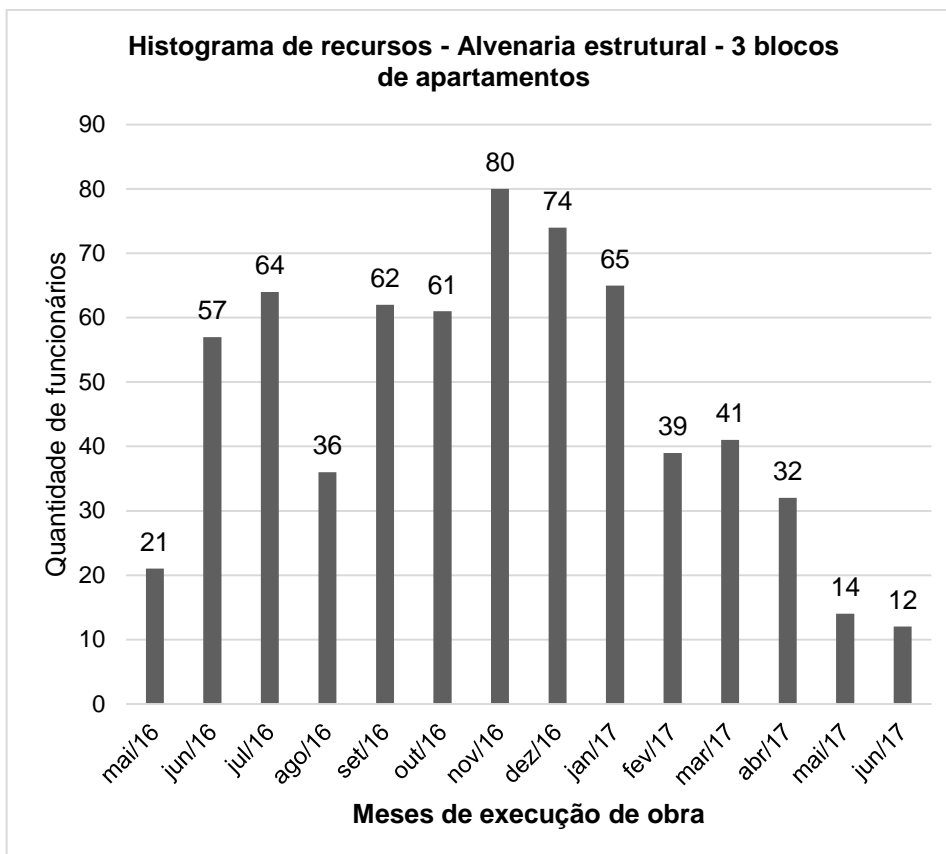
Crítica

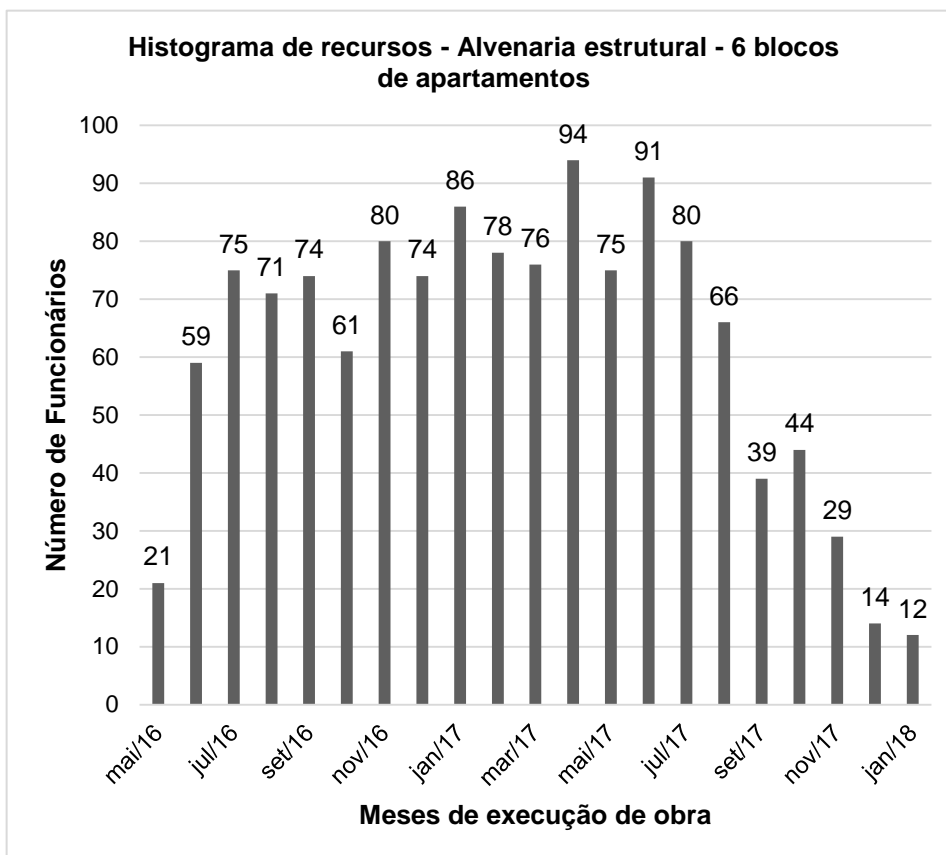
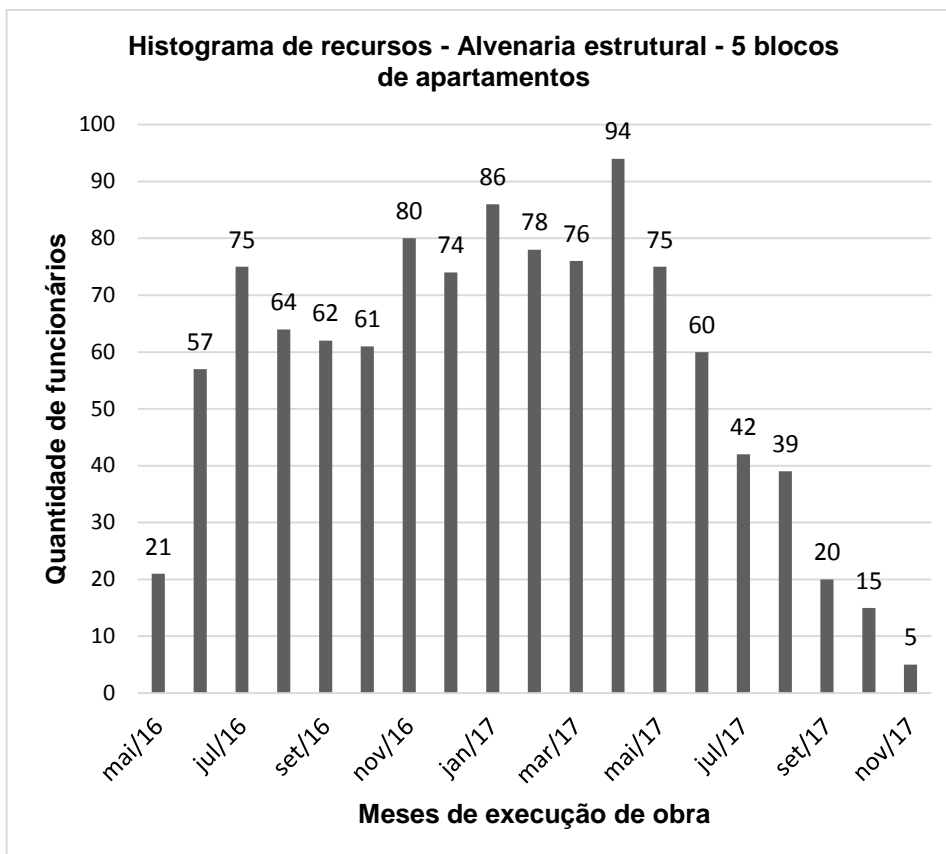


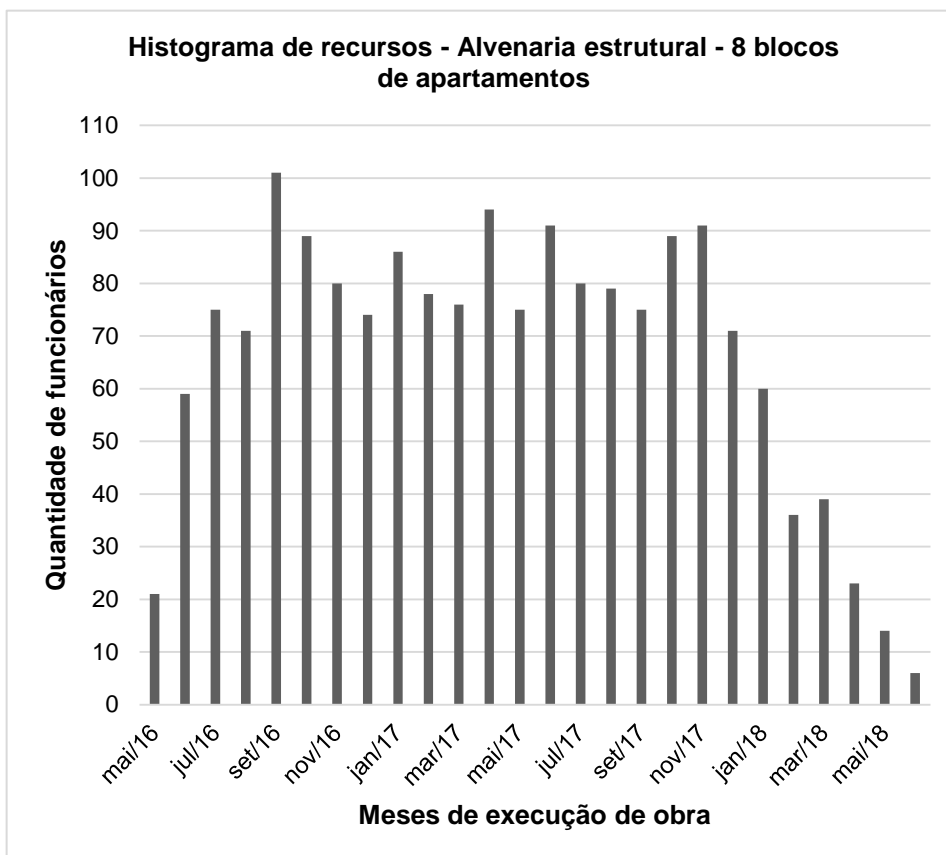
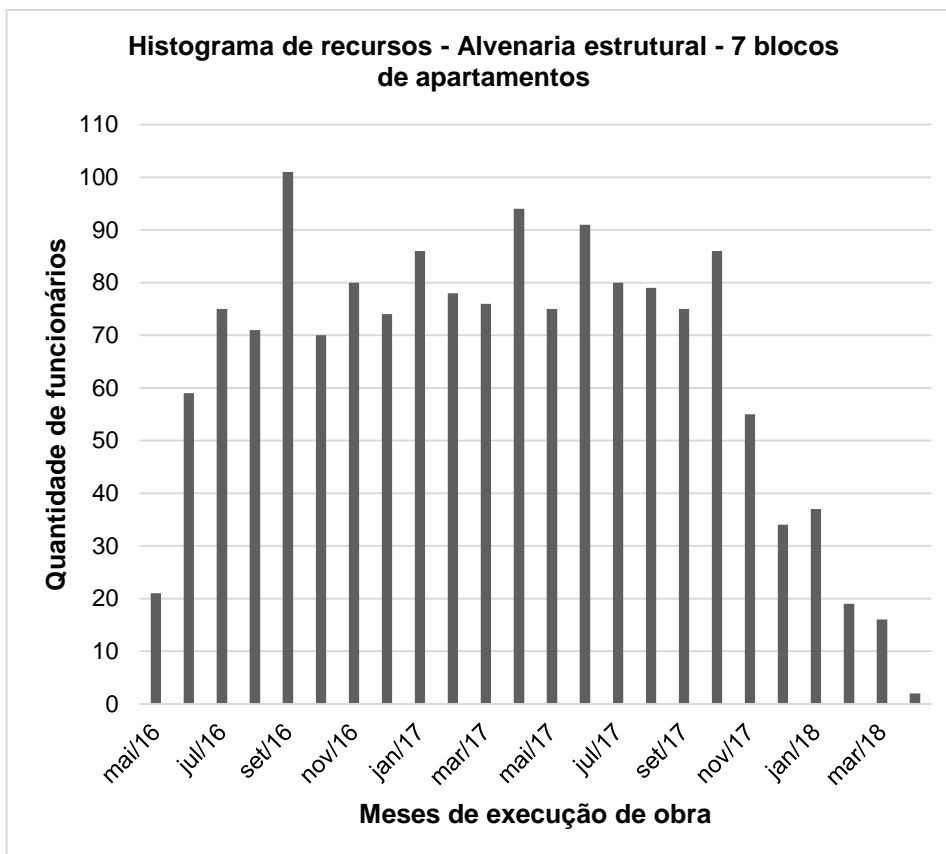
1 Bloco

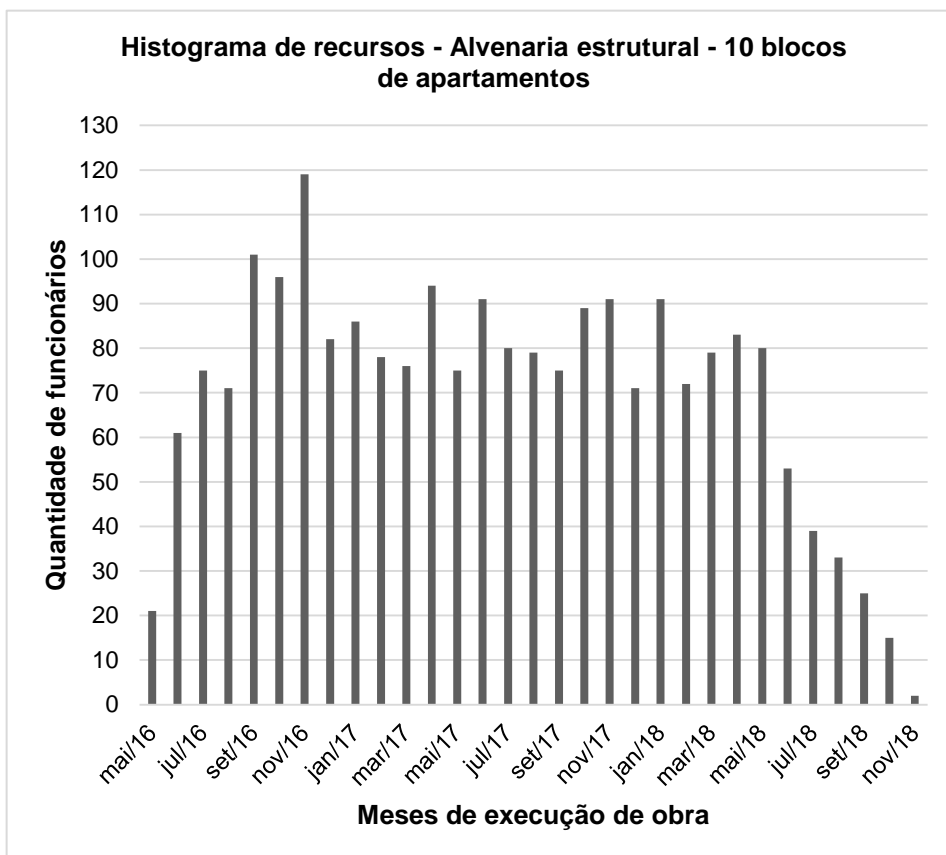
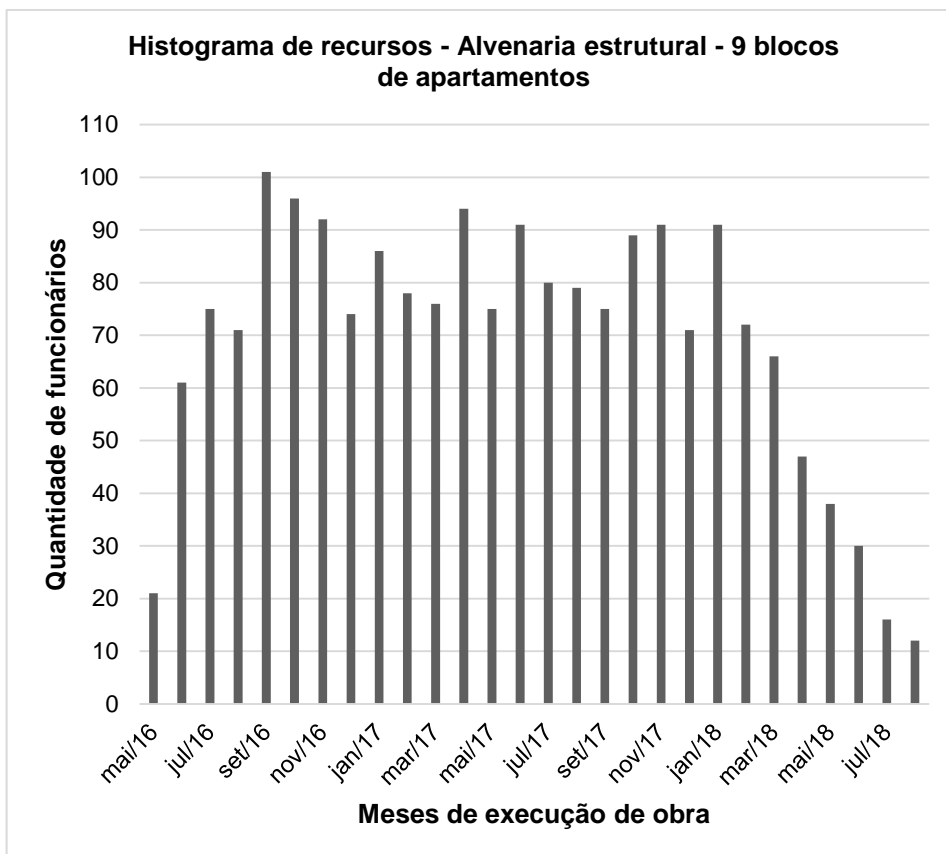
APÊNDICE E – Histogramas de recursos para execução de 1 a 14 blocos de apartamentos em alvenaria estrutural

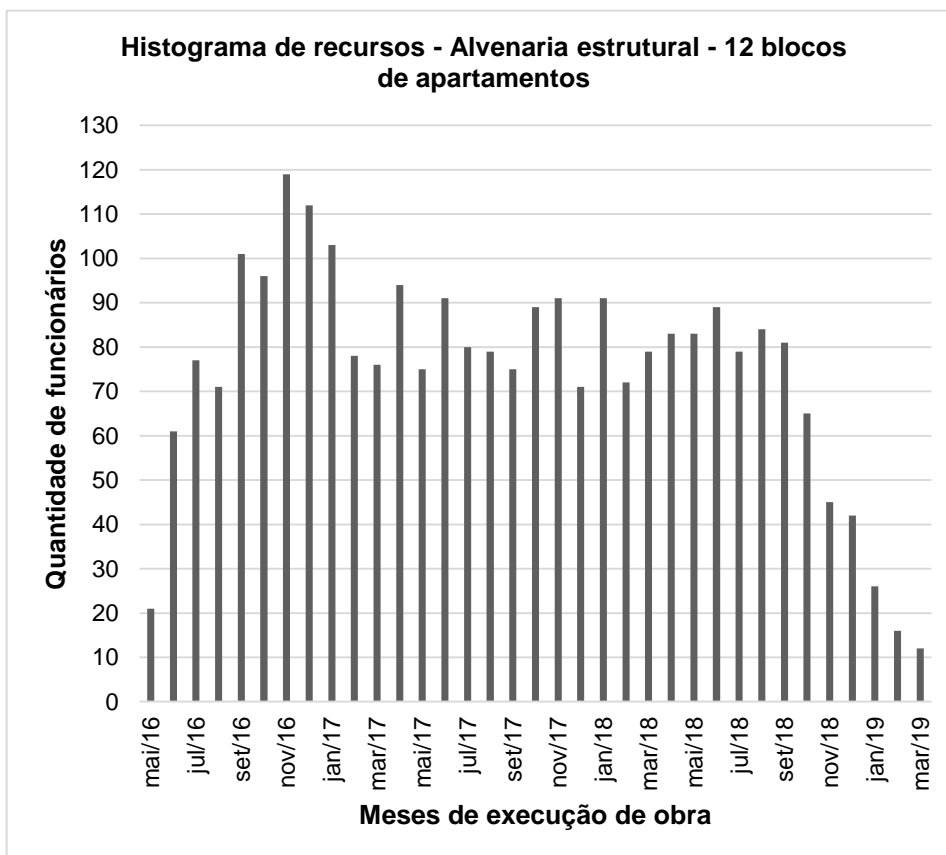
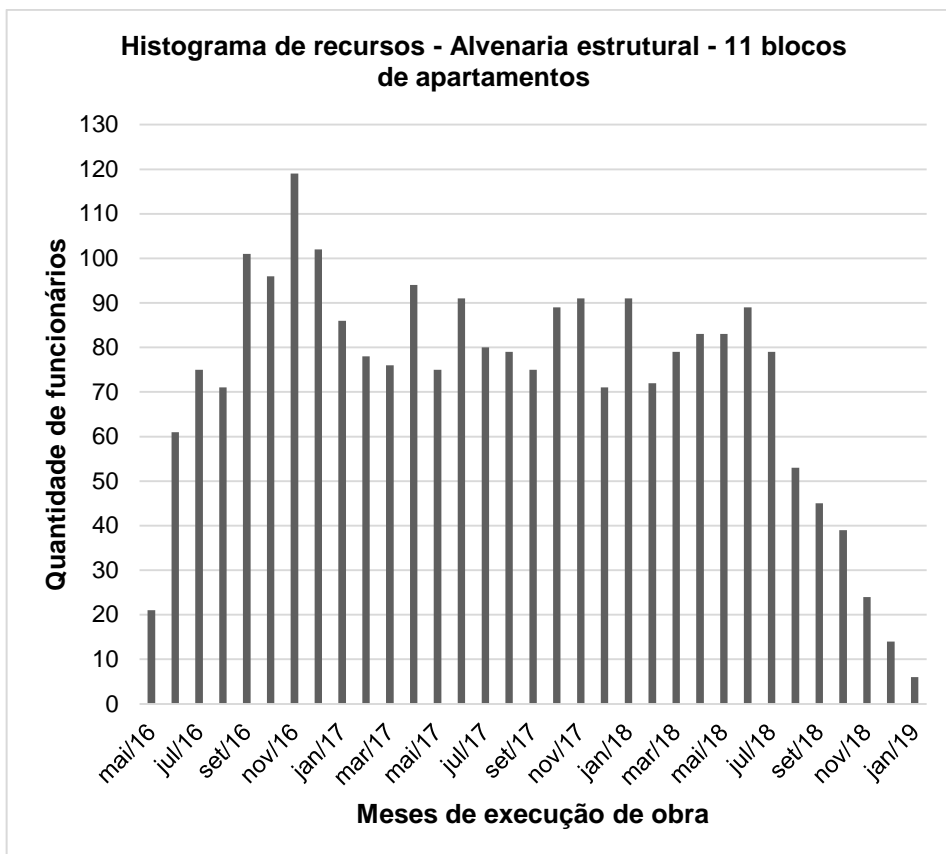


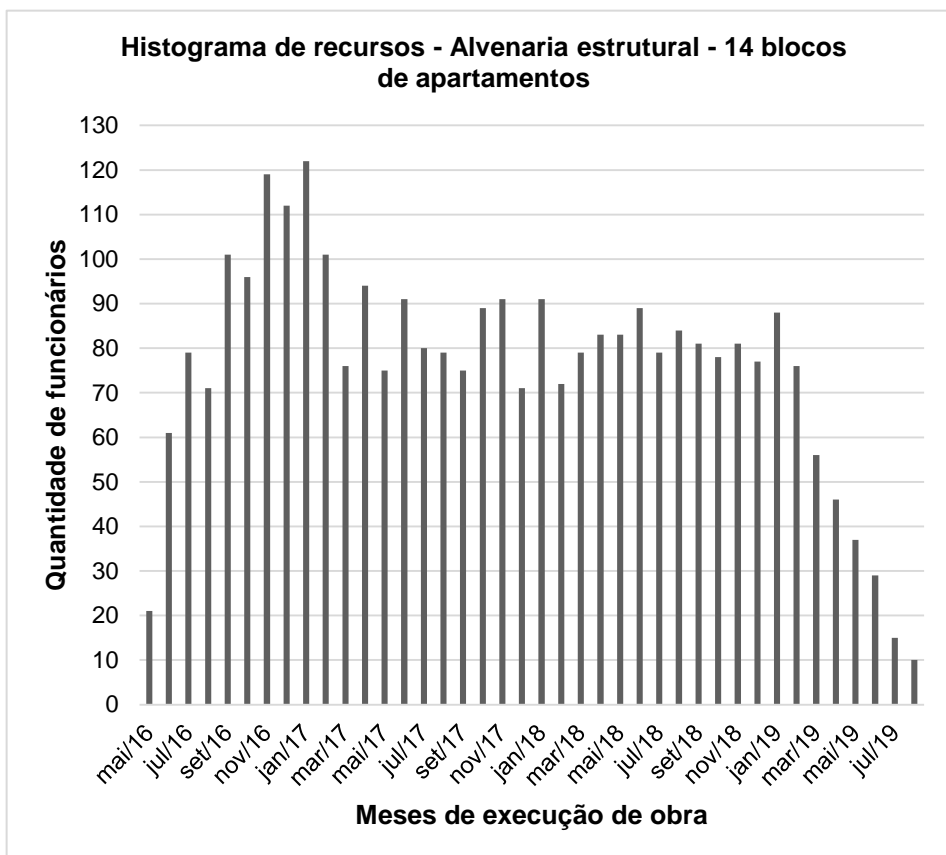




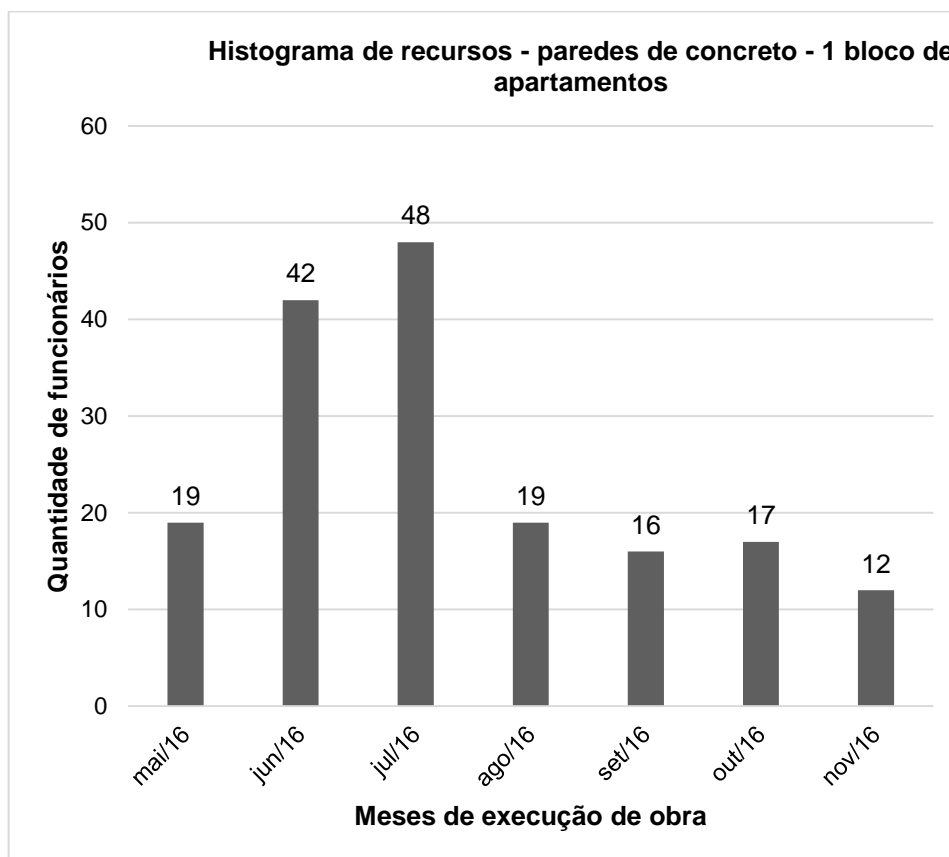


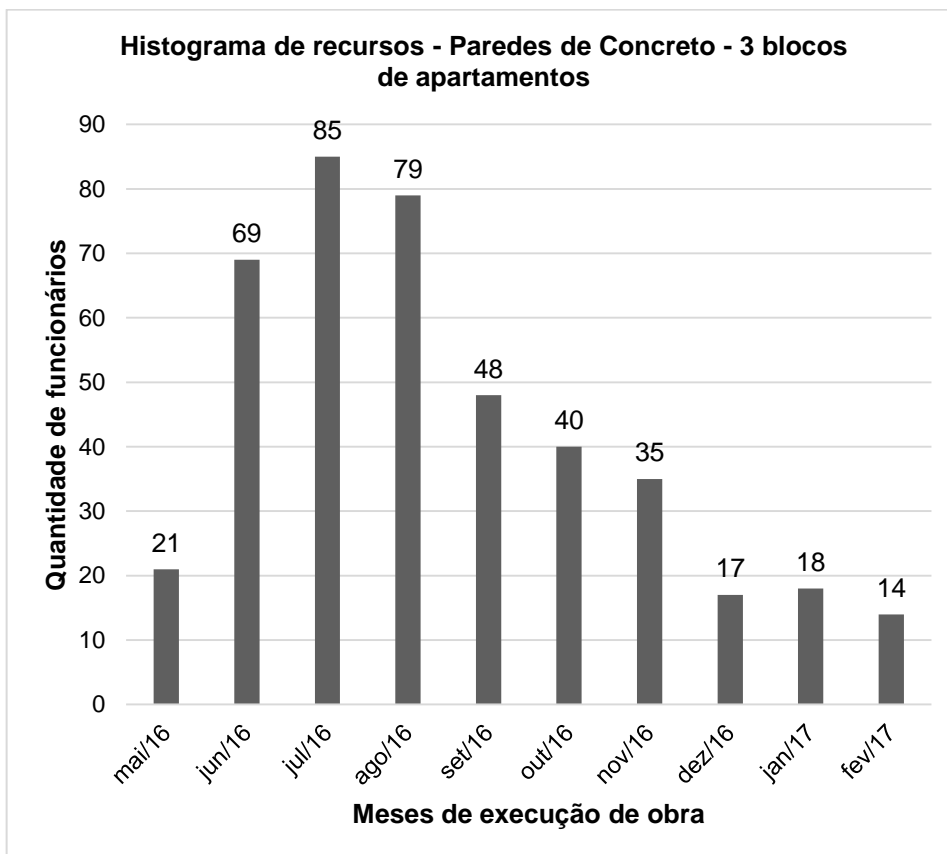
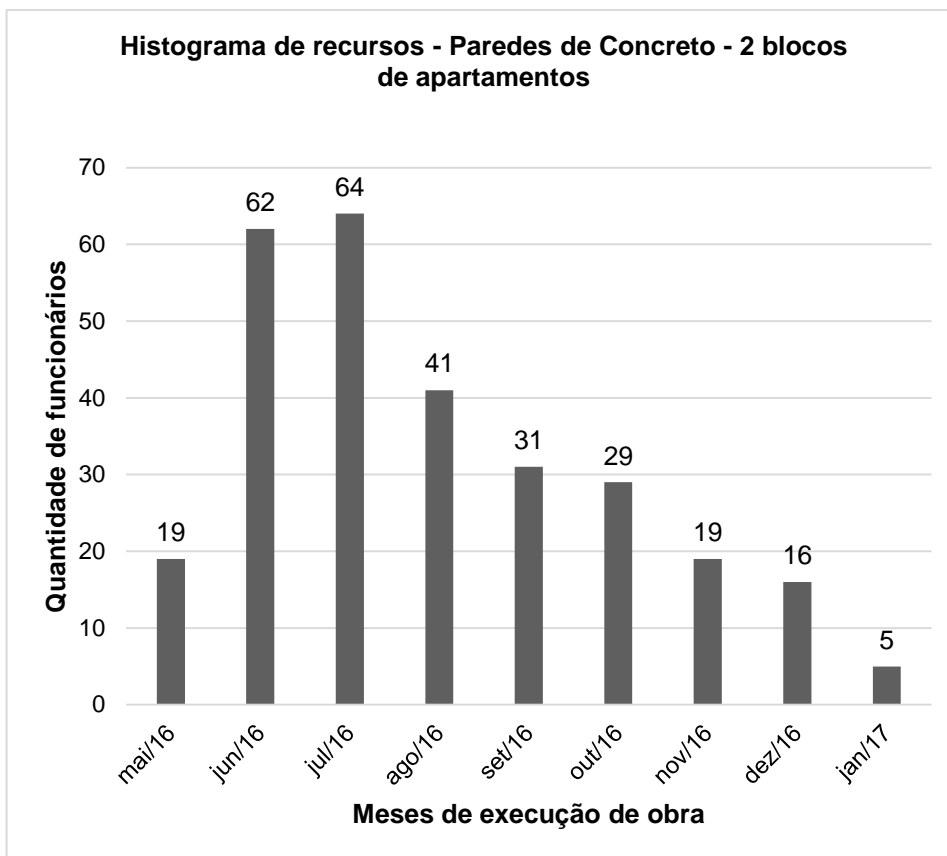


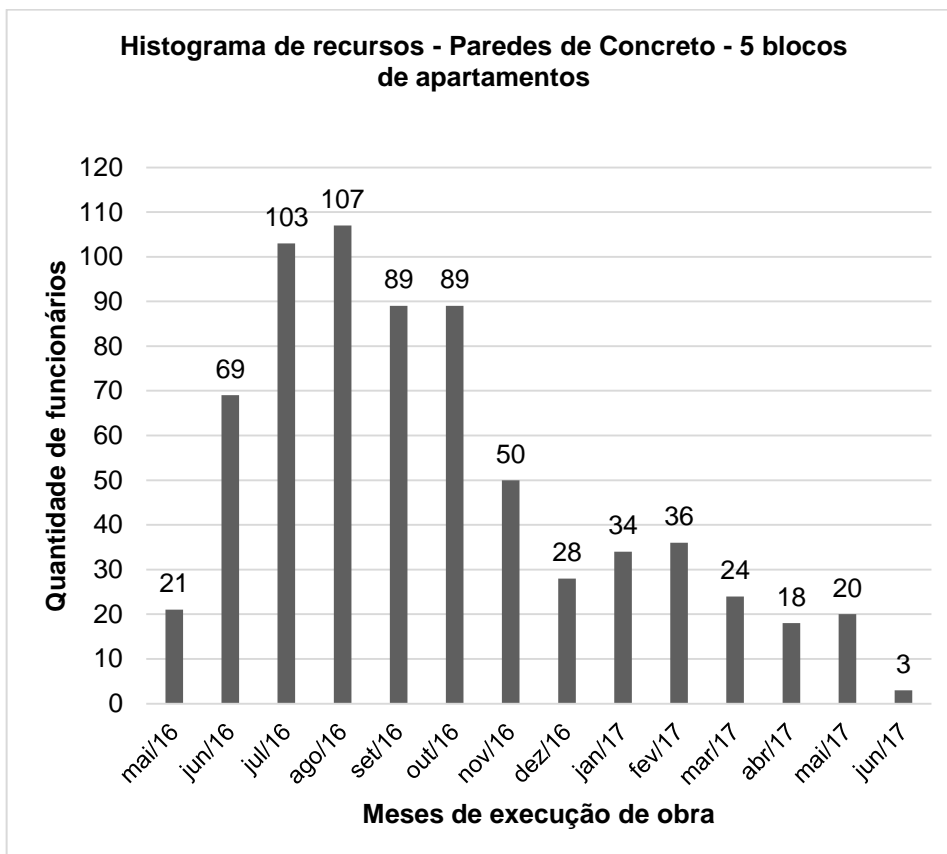
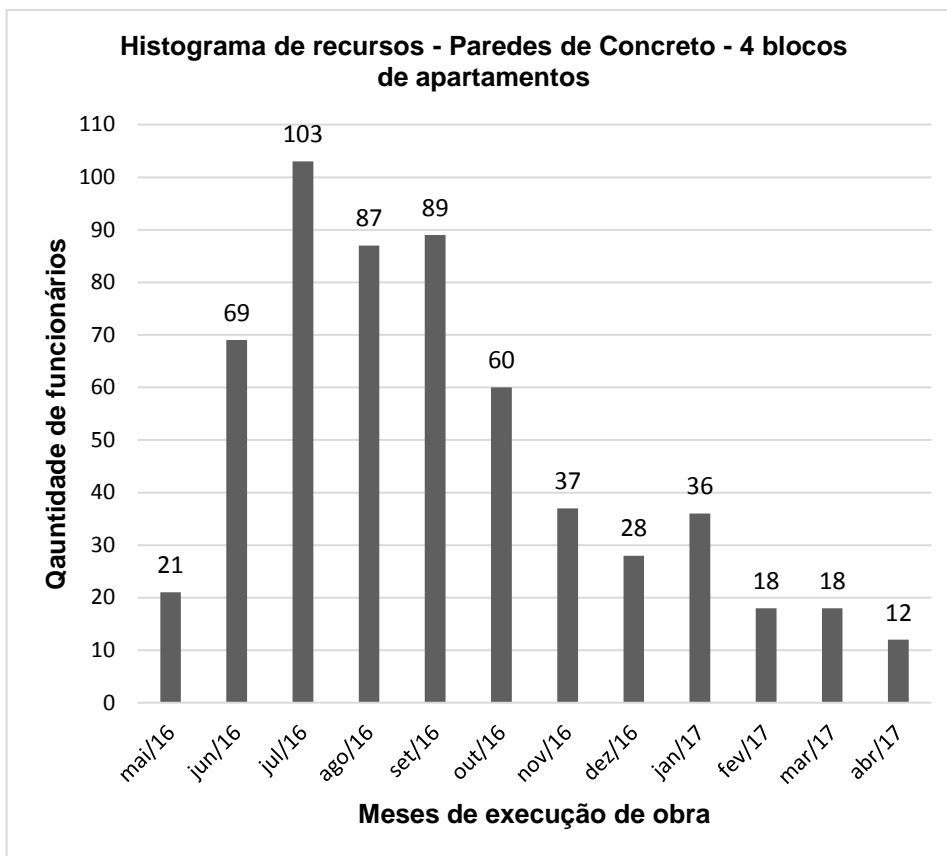


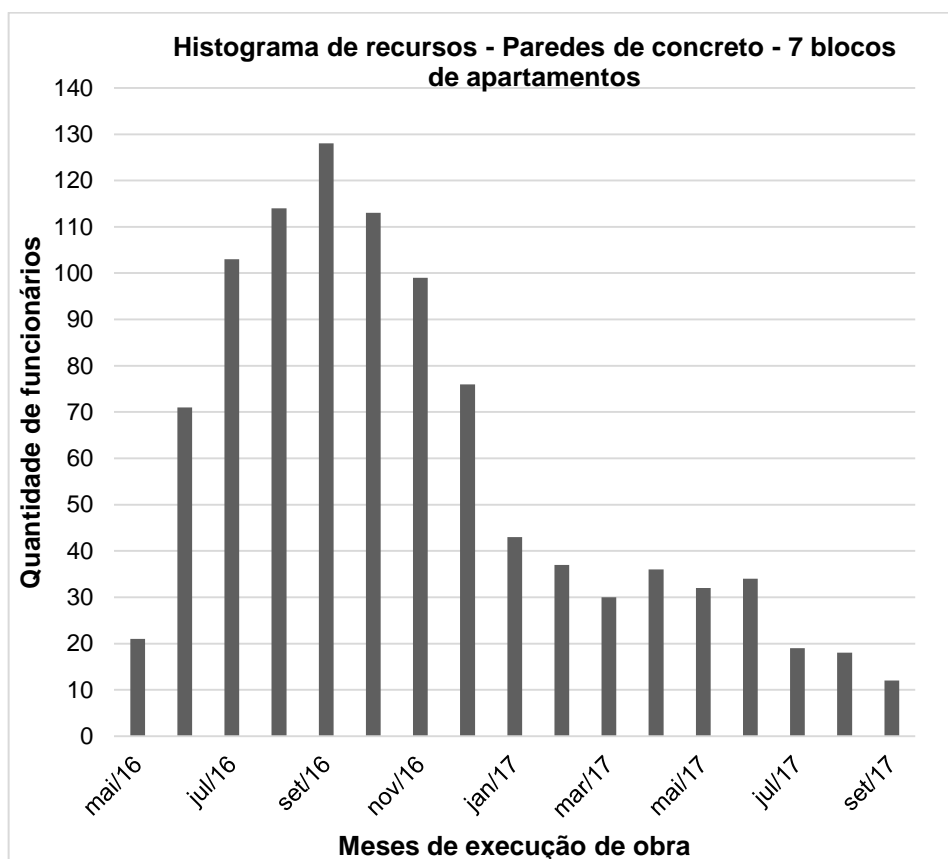
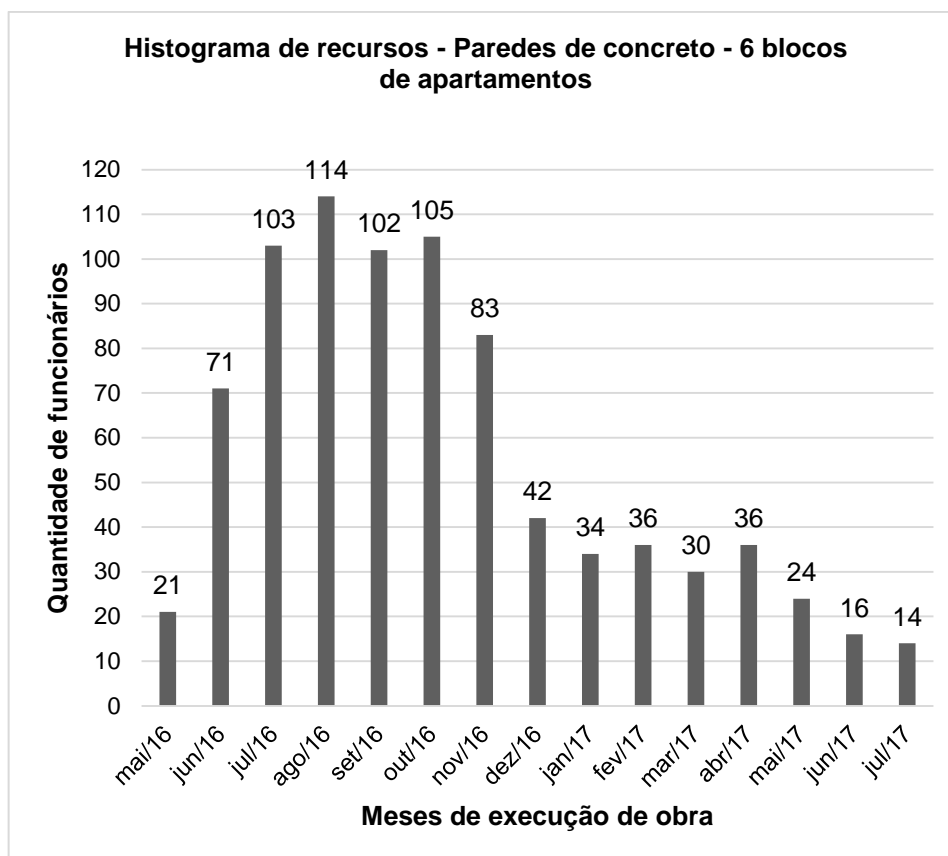


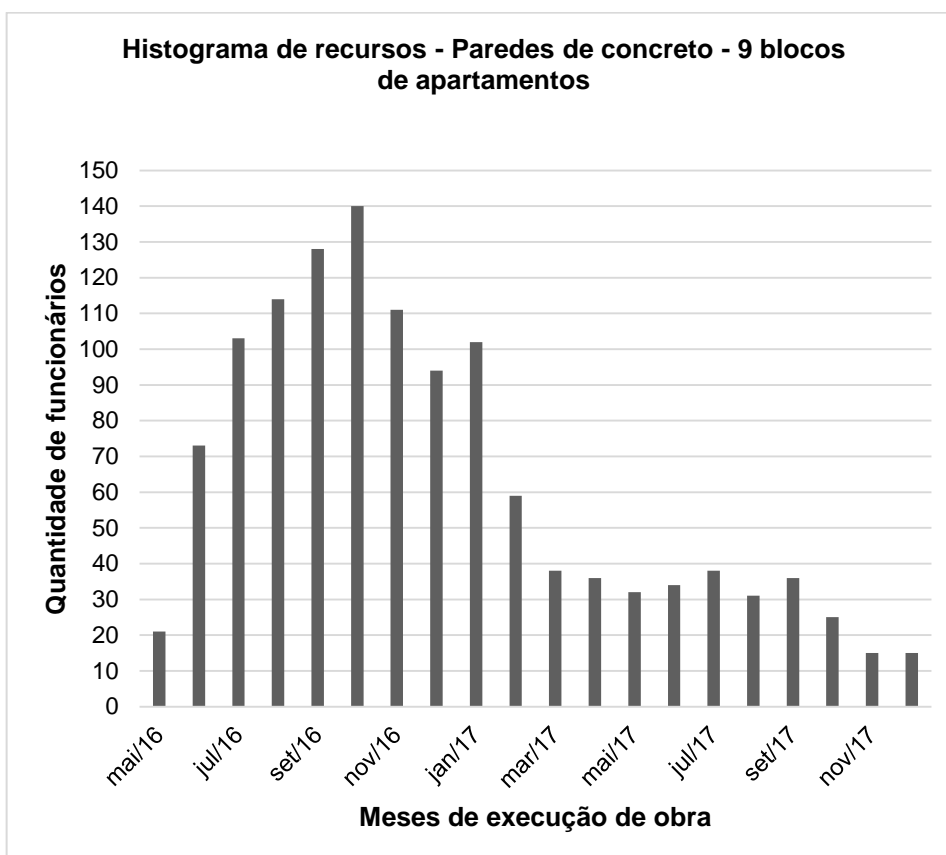
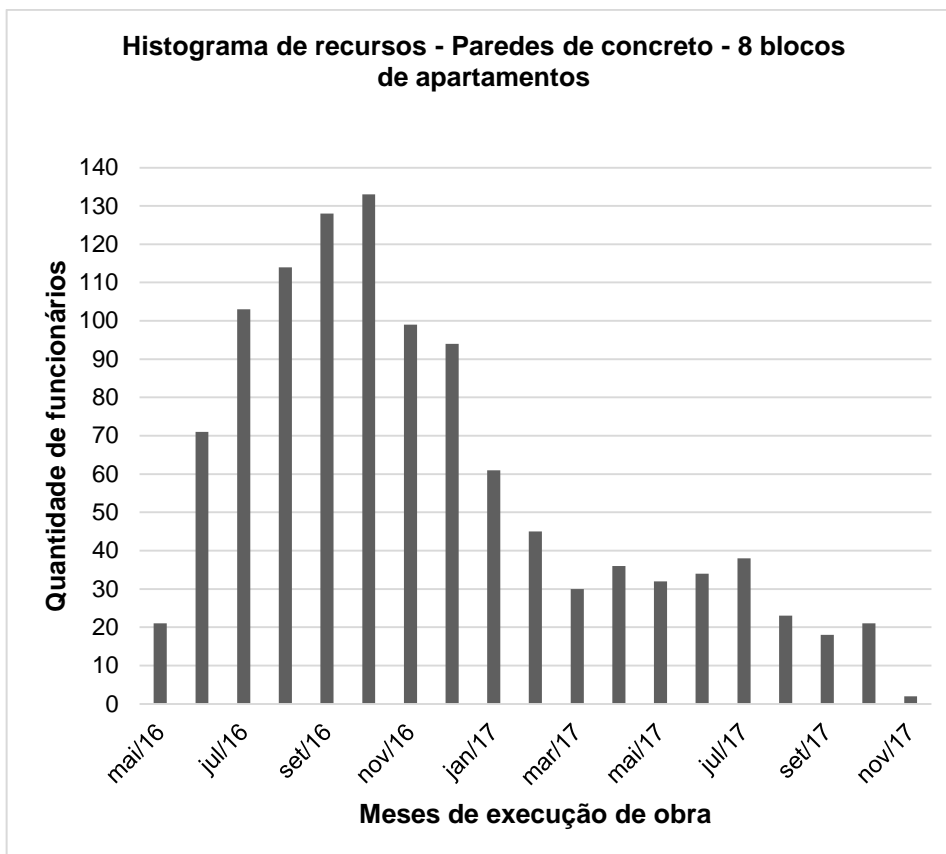
APÊNDICE F – Histogramas de recursos para execução de 1 a 14 blocos de apartamentos em paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*.

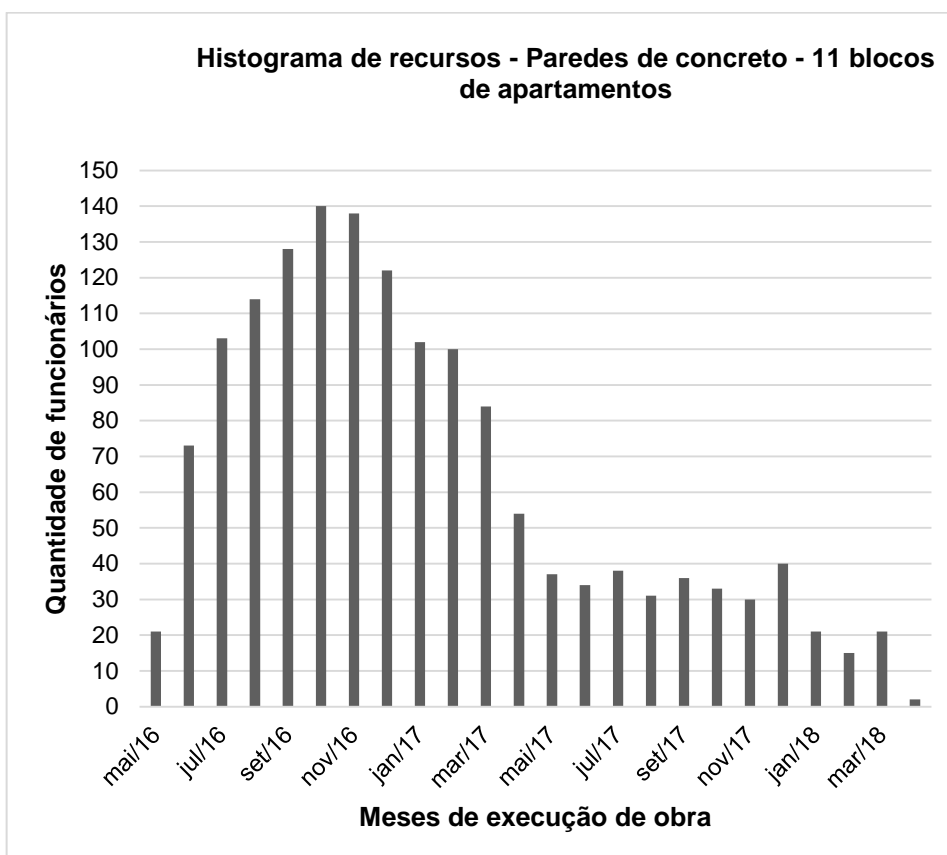
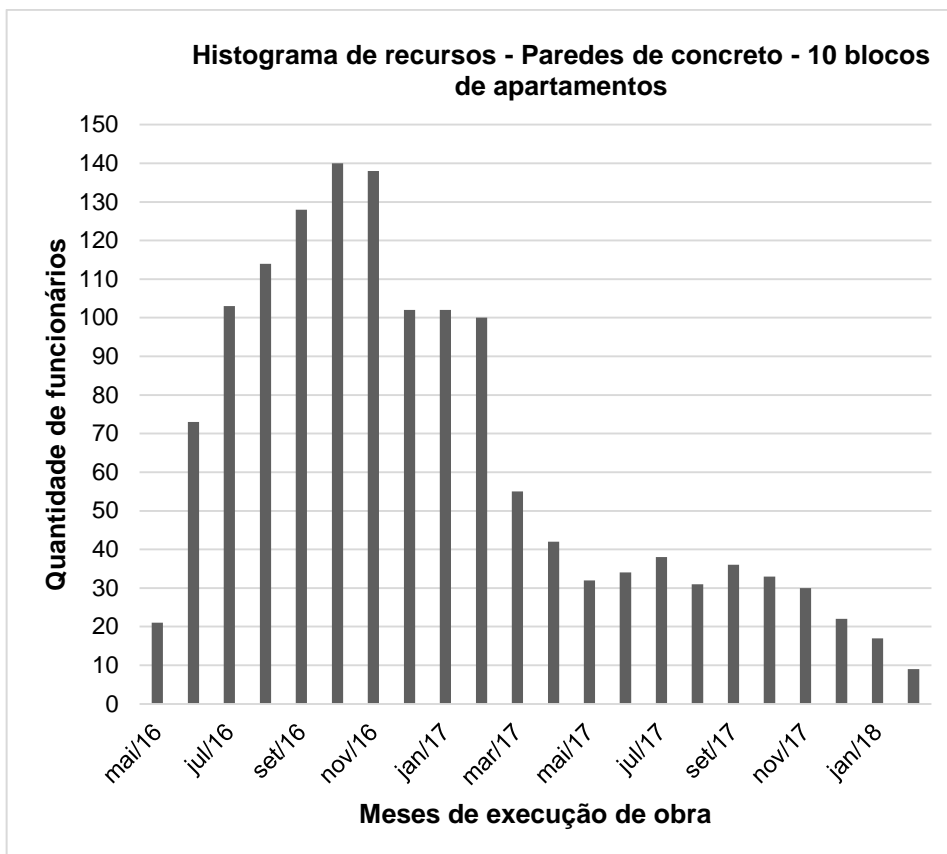


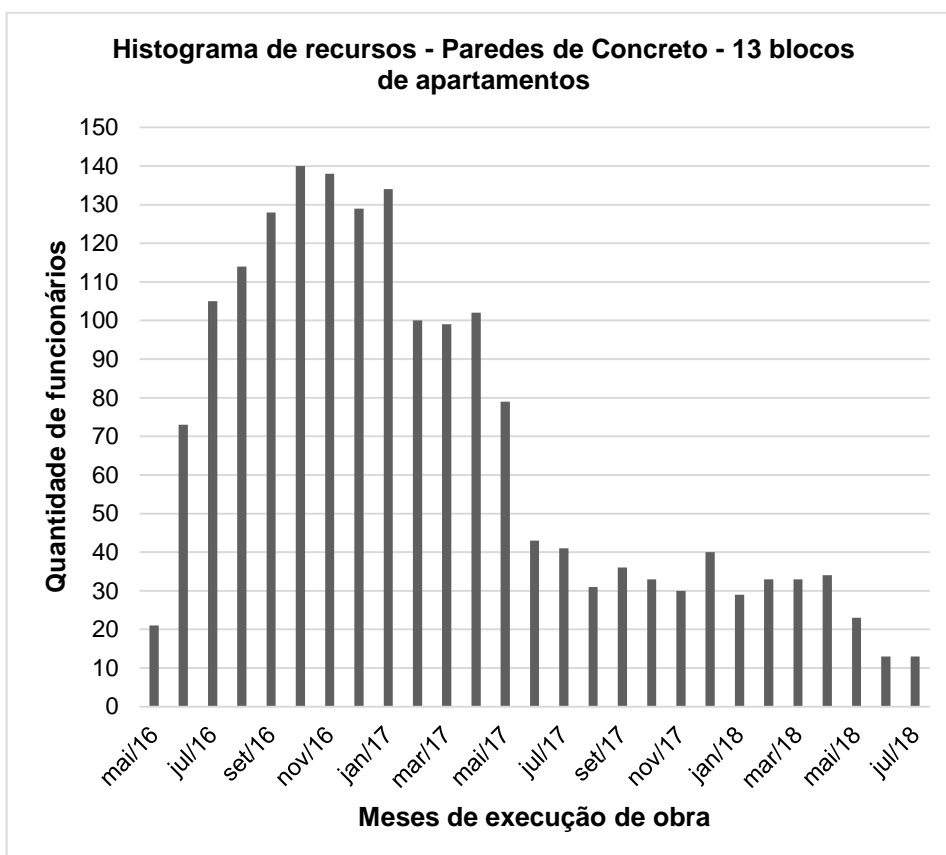
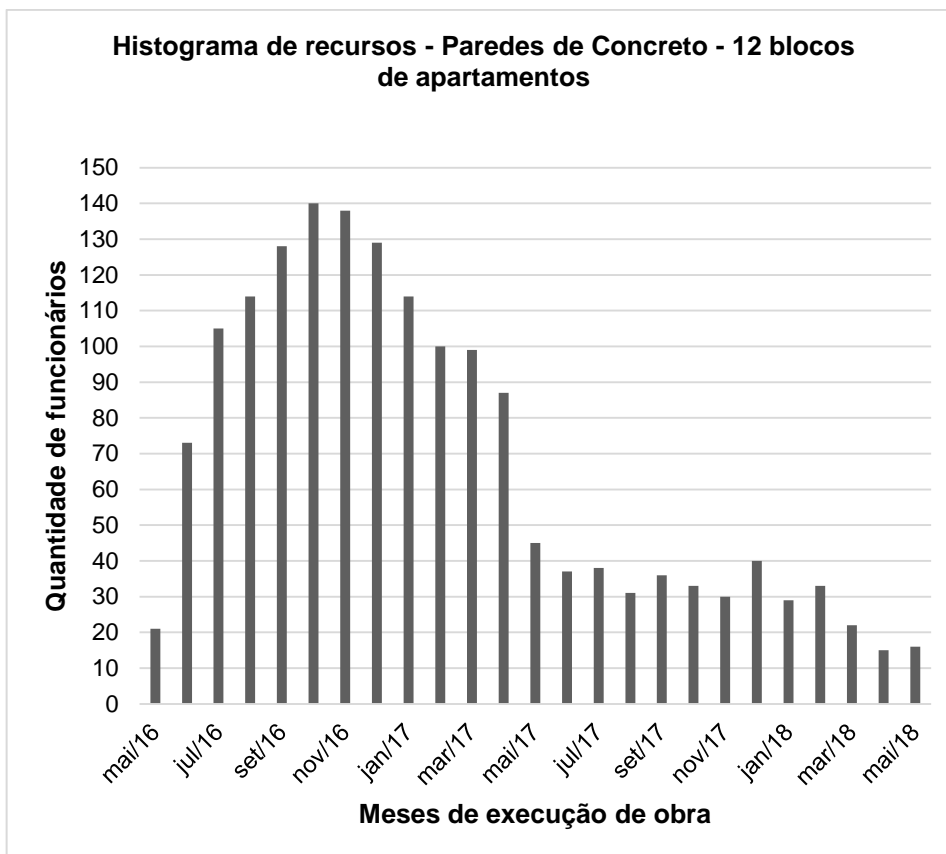


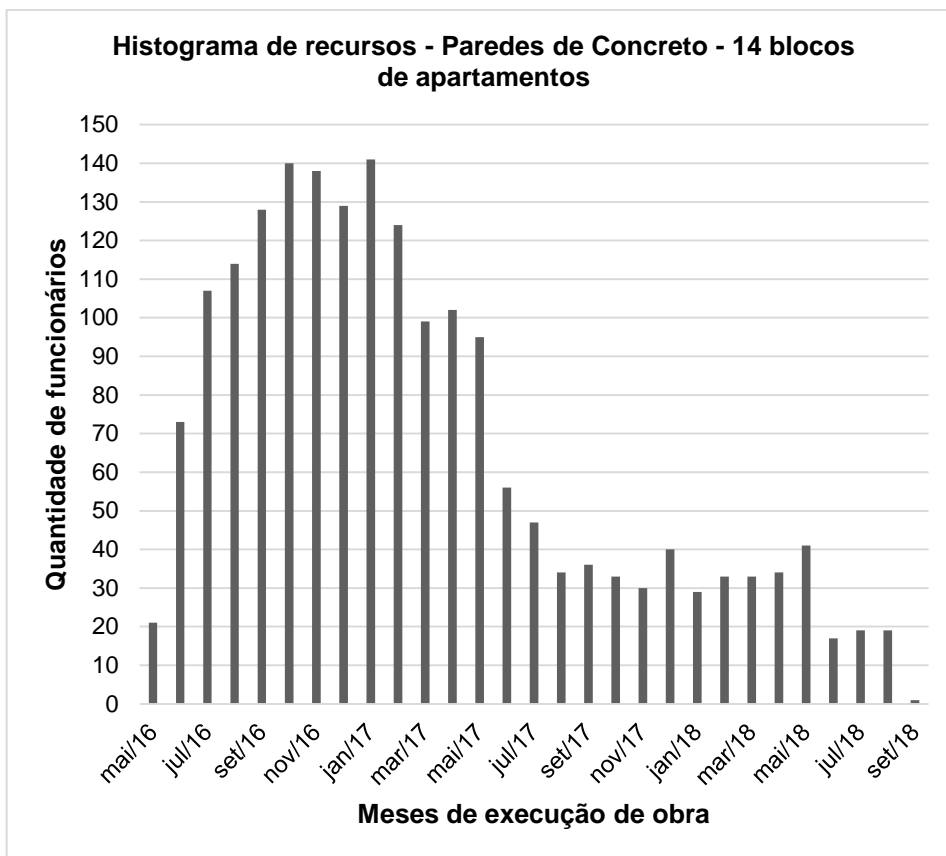












APÊNDICE G – Planilha de parametrização com simulações de execução de 1 a 14 blocos de apartamentos.

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 1 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 326.448,54 | R\$ 253.546,18 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 87.107,47 | R\$ 65.958,28 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 72.239,21 | R\$ 53.191,45 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 34.922,74 | R\$ 34.922,74 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 8.315,83 | R\$ 487.511,28 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 67.844,53 | R\$ 92.294,91 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 15.899,31 | R\$ 45.992,17 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 397,74 | R\$ 397,74 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 3.499,25 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 604,65 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 12.000,00 | R\$ 12.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 51.544,21 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 33.051,66 | R\$ 33.051,66 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 60.002,51 | R\$ 60.002,51 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 27.383,22 | R\$ 27.383,22 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 21.005,05 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 493,32 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 6.946,75 | R\$ 6.946,75 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 1.210,32 | R\$ 1.210,32 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 19.413,34 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 47.431,69 | R\$ 47.431,69 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 40.197,44 | R\$ 40.197,44 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 92.610,19 | R\$ 91.219,84 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 12.140,95 | R\$ 12.140,95 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 13.906,11 | R\$ 13.906,11 | |
| | | R\$ 1.055.518,05 | R\$ 1.401.843,22 |
| O sistema mais viável é: | | ALVENARIA ESTRUTURAL | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 2 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 516.568,97 | R\$ 365.219,64 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 102.670,37 | R\$ 76.333,55 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 120.735,90 | R\$ 64.288,14 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 69.845,47 | R\$ 69.845,47 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 16.631,65 | R\$ 487.575,61 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 135.689,05 | R\$ 184.589,82 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 31.798,62 | R\$ 91.984,35 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 795,48 | R\$ 795,48 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 6.998,50 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 1.209,30 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 24.000,00 | R\$ 24.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 103.088,41 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 66.103,33 | R\$ 66.103,33 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 120.005,02 | R\$ 120.005,02 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 54.766,44 | R\$ 54.766,44 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 42.010,09 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 986,63 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 13.893,50 | R\$ 13.893,50 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 2.420,64 | R\$ 2.420,64 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 38.826,68 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 94.863,39 | R\$ 94.863,39 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 80.394,88 | R\$ 80.394,88 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 185.220,37 | R\$ 182.439,68 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 24.281,91 | R\$ 24.281,91 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 27.812,23 | R\$ 27.812,23 | |
| | | R\$ 1.879.420,90 | R\$ 2.055.248,99 |
| O sistema mais viável é: | | ALVENARIA ESTRUTURAL | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 3 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 698.786,41 | R\$ 471.401,86 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 113.045,64 | R\$ 81.521,18 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 169.232,59 | R\$ 94.084,83 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 104.768,21 | R\$ 104.768,21 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 24.947,48 | R\$ 487.639,94 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 203.533,58 | R\$ 276.884,73 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 47.697,92 | R\$ 137.976,52 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 1.193,21 | R\$ 1.193,21 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 10.497,75 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 1.813,95 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 36.000,00 | R\$ 36.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 154.632,62 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 99.154,99 | R\$ 99.154,99 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 180.007,53 | R\$ 180.007,53 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 82.149,67 | R\$ 82.149,67 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 63.015,14 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 1.479,95 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 20.840,24 | R\$ 20.840,24 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 3.630,96 | R\$ 3.630,96 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 58.240,03 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 142.295,08 | R\$ 142.295,08 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 120.592,33 | R\$ 120.592,33 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 277.830,56 | R\$ 273.659,52 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 36.422,86 | R\$ 36.422,86 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 41.718,34 | R\$ 41.718,34 | |
| | | R\$ 2.690.233,12 | R\$ 2.716.675,89 |
| O sistema mais viável é: | | ALVENARIA ESTRUTURAL | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 4 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 898.553,88 | R\$ 606.589,97 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 128.608,54 | R\$ 91.896,45 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 236.429,28 | R\$ 123.881,52 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 139.690,94 | R\$ 139.690,94 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 33.263,30 | R\$ 487.704,27 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 271.378,10 | R\$ 369.179,64 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 63.597,23 | R\$ 183.968,70 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 1.590,95 | R\$ 1.590,95 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 13.997,01 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 2.418,60 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 48.000,00 | R\$ 48.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 206.176,82 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 132.206,65 | R\$ 132.206,65 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 240.010,04 | R\$ 240.010,04 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 109.532,89 | R\$ 109.532,89 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 84.020,18 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 1.973,27 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 27.786,99 | R\$ 27.786,99 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 4.841,28 | R\$ 4.841,28 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 77.653,37 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 189.726,77 | R\$ 189.726,77 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 160.789,77 | R\$ 160.789,77 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 370.440,75 | R\$ 364.879,36 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 48.563,81 | R\$ 48.563,81 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 55.624,45 | R\$ 55.624,45 | |
| | | R\$ 3.542.483,01 | R\$ 3.412.296,32 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 5 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 1.117.747,79 | R\$ 757.504,59 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 150.687,81 | R\$ 110.895,72 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 284.925,97 | R\$ 153.678,21 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 174.613,68 | R\$ 174.613,68 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 41.579,13 | R\$ 487.768,60 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 339.222,63 | R\$ 461.474,55 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 79.496,54 | R\$ 229.960,87 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 1.988,69 | R\$ 1.988,69 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 17.496,26 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 3.023,24 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 60.000,00 | R\$ 60.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 257.721,03 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 165.258,31 | R\$ 165.258,31 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 300.012,55 | R\$ 300.012,55 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 136.916,11 | R\$ 136.916,11 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 105.025,23 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 2.466,58 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 34.733,74 | R\$ 34.733,74 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 6.051,60 | R\$ 6.051,60 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 97.066,71 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 237.158,46 | R\$ 237.158,46 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 200.987,21 | R\$ 200.987,21 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 463.050,94 | R\$ 456.099,20 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 60.704,76 | R\$ 60.704,76 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 69.530,56 | R\$ 69.530,56 | |
| | | R\$ 4.401.975,71 | R\$ 4.132.267,25 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 6 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 1.296.527,01 | R\$ 866.489,74 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 162.295,08 | R\$ 116.699,35 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 352.122,66 | R\$ 183.474,90 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 209.536,42 | R\$ 209.536,42 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 49.894,95 | R\$ 487.832,94 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 407.067,15 | R\$ 553.769,46 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 95.395,85 | R\$ 275.953,05 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 2.386,43 | R\$ 2.386,43 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 20.995,51 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 3.627,89 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 72.000,00 | R\$ 72.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 309.265,23 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 198.309,98 | R\$ 198.309,98 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 360.015,06 | R\$ 360.015,06 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 164.299,33 | R\$ 164.299,33 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 126.030,28 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 2.959,90 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 41.680,49 | R\$ 41.680,49 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 7.261,92 | R\$ 7.261,92 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 116.480,05 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 284.590,16 | R\$ 284.590,16 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 241.184,65 | R\$ 241.184,65 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 555.661,12 | R\$ 547.319,04 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 72.845,72 | R\$ 72.845,72 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 83.436,68 | R\$ 83.436,68 | |
| | | R\$ 5.229.281,70 | R\$ 4.797.113,09 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | Z |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 1.511.938,58 | R\$ 1.009.092,56 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 179.705,98 | R\$ 128.306,62 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 400.619,35 | R\$ 213.271,59 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 244.459,15 | R\$ 244.459,15 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 58.210,78 | R\$ 487.897,27 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 474.911,68 | R\$ 646.064,37 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 111.295,16 | R\$ 321.945,22 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 2.784,16 | R\$ 2.784,16 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 24.494,76 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 4.232,54 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 84.000,00 | R\$ 84.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 360.809,44 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 231.361,64 | R\$ 231.361,64 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 420.017,57 | R\$ 420.017,57 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 191.682,55 | R\$ 191.682,55 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 147.035,32 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 3.453,22 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 48.627,24 | R\$ 48.627,24 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 8.472,24 | R\$ 8.472,24 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 135.893,39 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 332.021,85 | R\$ 332.021,85 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 281.382,09 | R\$ 281.382,09 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 648.271,31 | R\$ 638.538,88 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 84.986,67 | R\$ 84.986,67 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 97.342,79 | R\$ 97.342,79 | |
| | | R\$ 6.080.323,69 | R\$ 5.501.380,22 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 8 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 1.681.070,76 | R\$ 1.128.783,65 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 191.313,25 | R\$ 139.913,89 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 449.116,04 | R\$ 224.368,28 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 279.381,89 | R\$ 279.381,89 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 66.526,60 | R\$ 487.961,60 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 542.756,20 | R\$ 738.359,29 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 127.194,46 | R\$ 367.937,40 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 3.181,90 | R\$ 3.181,90 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 27.994,01 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 4.837,19 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 96.000,00 | R\$ 96.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 412.353,64 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 264.413,30 | R\$ 264.413,30 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 480.020,07 | R\$ 480.020,07 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 219.065,78 | R\$ 219.065,78 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 168.040,37 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 3.946,53 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 55.573,99 | R\$ 55.573,99 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 9.682,56 | R\$ 9.682,56 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 155.306,74 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 379.453,54 | R\$ 379.453,54 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 321.579,54 | R\$ 321.579,54 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 740.881,50 | R\$ 729.758,71 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 97.127,62 | R\$ 97.127,62 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 111.248,90 | R\$ 111.248,90 | |
| | | R\$ 6.879.282,65 | R\$ 6.164.035,63 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 9 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 1.859.849,97 | R\$ 1.238.974,69 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 202.920,51 | R\$ 145.717,52 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 516.312,73 | R\$ 254.164,97 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 314.304,63 | R\$ 314.304,63 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 74.842,43 | R\$ 488.025,93 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 610.600,73 | R\$ 830.654,20 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 143.093,77 | R\$ 413.929,57 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 3.579,64 | R\$ 3.579,64 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 31.493,26 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 5.441,84 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 108.000,00 | R\$ 108.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 463.897,85 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 297.464,97 | R\$ 297.464,97 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 540.022,58 | R\$ 540.022,58 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 246.449,00 | R\$ 246.449,00 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 189.045,41 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 4.439,85 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 62.520,73 | R\$ 62.520,73 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 10.892,88 | R\$ 10.892,88 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 174.720,08 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 426.885,23 | R\$ 426.885,23 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 361.776,98 | R\$ 361.776,98 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 833.491,68 | R\$ 820.978,55 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 109.268,57 | R\$ 109.268,57 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 125.155,01 | R\$ 125.155,01 | |
| | | R\$ 7.706.588,65 | R\$ 6.830.087,35 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 10 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 2.075.261,54 | R\$ 1.381.577,51 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 220.331,41 | R\$ 157.324,79 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 564.809,42 | R\$ 283.961,66 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 349.227,36 | R\$ 349.227,36 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 83.158,25 | R\$ 488.090,26 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 678.445,26 | R\$ 922.949,11 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 158.993,08 | R\$ 459.921,75 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 3.977,38 | R\$ 3.977,38 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 34.992,51 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 6.046,49 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 120.000,00 | R\$ 120.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 515.442,05 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 330.516,63 | R\$ 330.516,63 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 600.025,09 | R\$ 600.025,09 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 273.832,22 | R\$ 273.832,22 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 210.050,46 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 4.933,17 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 69.467,48 | R\$ 69.467,48 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 12.103,20 | R\$ 12.103,20 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 194.133,42 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 474.316,93 | R\$ 474.316,93 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 401.974,42 | R\$ 401.974,42 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 926.101,87 | R\$ 912.198,39 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 121.409,53 | R\$ 121.409,53 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 139.061,13 | R\$ 139.061,13 | |
| | | R\$ 8.557.630,64 | R\$ 7.534.354,48 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 11 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 2.248.011,36 | R\$ 1.501.268,60 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 231.938,68 | R\$ 168.932,05 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 613.306,11 | R\$ 313.758,35 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 384.150,10 | R\$ 384.150,10 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 91.474,08 | R\$ 488.154,59 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 746.289,78 | R\$ 1.015.244,02 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 174.892,39 | R\$ 505.913,92 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 4.375,12 | R\$ 4.375,12 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 38.491,76 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 6.651,14 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 132.000,00 | R\$ 132.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 566.986,26 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 363.568,29 | R\$ 363.568,29 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 660.027,60 | R\$ 660.027,60 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 301.215,44 | R\$ 301.215,44 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 231.055,51 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 5.426,48 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 76.414,23 | R\$ 76.414,23 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 13.313,52 | R\$ 13.313,52 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 213.546,76 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 521.748,62 | R\$ 521.748,62 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 442.171,86 | R\$ 442.171,86 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 1.018.712,06 | R\$ 1.003.418,23 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 133.550,48 | R\$ 133.550,48 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 152.967,24 | R\$ 152.967,24 | |
| | | R\$ 9.360.207,24 | R\$ 8.215.709,89 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 12 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 2.429.202,33 | R\$ 1.607.842,00 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 243.545,95 | R\$ 174.735,69 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 680.502,80 | R\$ 343.555,04 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 419.072,83 | R\$ 419.072,83 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 99.789,90 | R\$ 488.218,93 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 814.134,31 | R\$ 1.107.538,93 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 190.791,70 | R\$ 551.906,10 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 4.772,85 | R\$ 4.772,85 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 41.991,02 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 7.255,79 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 144.000,00 | R\$ 144.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 618.530,46 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 396.619,96 | R\$ 396.619,96 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 720.030,11 | R\$ 720.030,11 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 328.598,66 | R\$ 328.598,66 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 252.060,55 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 5.919,80 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 83.360,98 | R\$ 83.360,98 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 14.523,84 | R\$ 14.523,84 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 232.960,10 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 569.180,31 | R\$ 569.180,31 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 482.369,30 | R\$ 482.369,30 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 1.111.322,25 | R\$ 1.094.638,07 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 145.691,43 | R\$ 145.691,43 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 166.873,35 | R\$ 166.873,35 | |
| | | R\$ 10.189.925,00 | R\$ 8.878.143,97 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 13 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 2.627.128,65 | R\$ 1.742.003,65 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 260.956,85 | R\$ 186.342,96 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 728.999,49 | R\$ 373.351,73 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 453.995,57 | R\$ 453.995,57 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 108.105,73 | R\$ 488.283,26 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 881.978,83 | R\$ 1.199.833,84 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 206.691,00 | R\$ 597.898,27 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 5.170,59 | R\$ 5.170,59 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 45.490,27 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 7.860,43 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 156.000,00 | R\$ 156.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 670.074,67 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 429.671,62 | R\$ 429.671,62 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 780.032,62 | R\$ 780.032,62 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 355.981,88 | R\$ 355.981,88 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 273.065,60 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 6.413,12 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 90.307,73 | R\$ 90.307,73 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 15.734,16 | R\$ 15.734,16 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 252.373,45 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 616.612,01 | R\$ 616.612,01 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 522.566,75 | R\$ 522.566,75 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 1.203.932,43 | R\$ 1.185.857,91 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 157.832,38 | R\$ 157.832,38 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 180.779,46 | R\$ 180.779,46 | |
| | | R\$ 11.023.481,73 | R\$ 9.573.969,94 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |

| PLANILHA DE PARAMETRIZAÇÃO: ALVENARIA ESTRUTURAL X PAREDE DE CONCRETO | | | |
|--|---|-----------------------------|---------------------------|
| Dados de entrada (Preencher com o número de unidades em análise): | | | 14 |
| SERVIÇO | | ALVENARIA ESTRUTURAL | PAREDE DE CONCRETO |
| CUSTOS INDIRETOS | 1. ADMINISTRAÇÃO | R\$ 2.811.937,26 | R\$ 1.862.900,63 |
| | 2. IMPOSTO | R\$ 272.564,12 | R\$ 197.950,22 |
| | 3. LOGÍSTICA | R\$ 777.496,18 | R\$ 384.448,42 |
| CUSTOS DIRETOS | 4. FUNDAÇÃO | R\$ 488.918,31 | R\$ 488.918,31 |
| | 5. ESTRUTURA | | |
| | 5.1 EM CONCRETO | | |
| | 5.1.2 Formas | R\$ 116.421,56 | R\$ 488.347,59 |
| | 5.1.3 Armadura | R\$ 949.823,36 | R\$ 1.292.128,75 |
| | 5.1.4 Concreto | R\$ 222.590,31 | R\$ 643.890,45 |
| | 5.1.5 EPS | R\$ 5.568,33 | R\$ 5.568,33 |
| | 5.1.6 Escoramento | R\$ 48.989,52 | R\$ 21.440,00 |
| | 5.1.7 Outros parede de concreto | R\$ - | R\$ 8.465,08 |
| | 5.1.8 Escadaria | R\$ 168.000,00 | R\$ 168.000,00 |
| | 5.2 EM ALVENARIA ESTRUTURAL | R\$ 721.618,87 | R\$ - |
| | 6. DIVISÓRIAS | R\$ 462.723,28 | R\$ 462.723,28 |
| | 7. ESQUADRIAS E FERRAGENS | R\$ 840.035,13 | R\$ 840.035,13 |
| | 8. COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES | R\$ 383.365,11 | R\$ 383.365,11 |
| | 9. REVESTIMENTOS | | |
| | 9.1 EMBOÇO/GESSO INTERNO | R\$ 294.070,64 | R\$ - |
| | 9.2 REGULARIZAÇÃO PAREDE DE CONCRETO | R\$ - | R\$ 6.906,43 |
| | 9.3 AZULEJO | R\$ 97.254,47 | R\$ 97.254,47 |
| | 9.4 FORRO | R\$ 16.944,48 | R\$ 16.944,48 |
| | 9.5 REVESTIMENTO EXTERNO | R\$ 271.786,79 | R\$ - |
| 9.6 PINTURAS | R\$ 664.043,70 | R\$ 664.043,70 | |
| 10. PAVIMENTAÇÕES | R\$ 562.764,19 | R\$ 562.764,19 | |
| 11. INSTALAÇÕES E APARELHOS | R\$ 1.296.542,62 | R\$ 1.277.077,75 | |
| 12. MATERIAIS ESPECIAIS | R\$ 169.973,34 | R\$ 169.973,34 | |
| 13. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 194.685,58 | R\$ 194.685,58 | |
| | | R\$ 11.838.117,13 | R\$ 10.237.831,23 |
| O sistema mais viável é: | | PAREDE DE CONCRETO | |