



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL



FRANCISCO WELISON DE QUEIROZ

**ESTUDO COMPARATIVO DE VIABILIDADE FINANCEIRA ENTRE O SISTEMA
CONSTRUTIVO ALVENARIA ESTRUTURAL E O DE PAREDES DE CONCRETO
MOLDADAS *IN LOCO*, PARA UM EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL.**

Cajazeiras
2019

FRANCISCO WELISON DE QUEIROZ

**ESTUDO COMPARATIVO DE VIABILIDADE FINANCEIRA ENTRE O SISTEMA
CONSTRUTIVO ALVENARIA ESTRUTURAL E O DE PAREDES DE CONCRETO
MOLDADAS *IN LOCO*, PARA UM EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Gastão Coelho de Aquino Filho

Cajazeiras
2019

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

Q3e

Queiroz, Francisco Welison de

Estudo comparativo de viabilidade financeira entre o sistema construtivo alvenaria estrutural e o de paredes de concreto moldadas *in loco*, para um empreendimento residencial / Francisco Welison de Queiroz; orientador Gastão Coelho de Aquino Filho.-

75 f.: il.

Orientador: Gastão Coelho de Aquino Filho.
TCC (Bacharelado em Eng. Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2019.

1 Alvenaria estrutural 2 Paredes de concreto I. Título.

693(0.067)

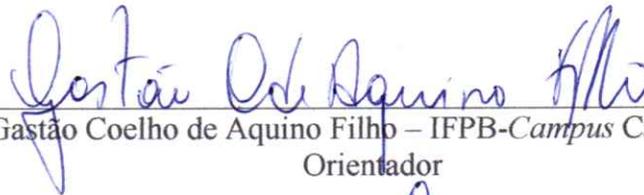
FRANCISCO WELISON DE QUEIROZ

**ESTUDO COMPARATIVO DE VIABILIDADE FINANCEIRA ENTRE O SISTEMA
CONSTRUTIVO ALVENARIA ESTRUTURAL E O DE PAREDES DE CONCRETO
MOLDADAS *IN LOCO*, PARA UM EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL.**

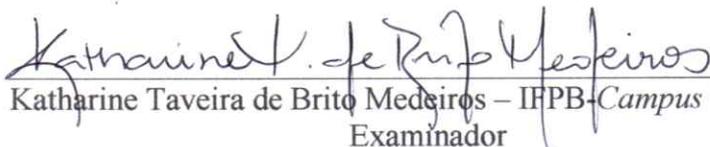
Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
como parte dos requisitos para a obtenção do
Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 11 de abril de 2019

BANCA EXAMINADORA


Gastão Coelho de Aquino Filho – IFPB-Campus Cajazeiras
Orientador


Cícero de Souza Nogueira Neto – IFPB-Campus Cajazeiras
Coorientador


Katharine Taveira de Brito Medeiros – IFPB-Campus Cajazeiras
Examinador

Cajazeiras, 11 de abril de 2019.

Dedico este trabalho aos meus pais em especial, pela dedicação e apoio incondicional em todos os momentos difíceis, e também a meu irmão, minha namorada, amigos e familiares por todo suporte e ajuda.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por iluminar meus passos e minhas decisões, por me abençoar em todas as esferas de minha vida.

Agradeço a meus familiares, amigos e namorada pelo apoio em todos os momentos de dificuldade que passei, e por me apoiarem em todas as decisões que tomei.

Agradeço ao IFPB-*Campus* Cajazeiras e a meu orientador Gastão Coelho e coorientador Cícero Neto pelos conhecimentos repassados, pelo suporte dado, pela oportunidade e pela confiança que tiveram em minha capacidade, assim como todos os professores pelo qual passei durante esses cinco anos de graduação, que me fizeram crescer não só profissionalmente, mas também pessoalmente.

Agradeço também a todos os colaboradores da empresa Elite Engenharia, em toda sua hierarquia, pela oportunidade que foi me dada, pela confiança em meu trabalho, e pelos conhecimentos e experiência adquiridos durante o período de estágio.

RESUMO

O aumento da demanda para a construção de unidades habitacionais populares em massa, impulsionadas pelos grandes programas habitacionais do Governo Federal, como o Minha Casa, Minha Vida, exigiu das construtoras investimentos em tecnologias não convencionais que garantissem economia, durabilidade, segurança estrutural e velocidade de execução dentro de padrões técnicos reconhecidos, garantindo assim a competitividade destas. Como alternativas para essa nova tendência de mercado se apresentam os sistemas construtivos alvenaria estrutural e paredes de concreto, caracterizados por serem métodos construtivos enxutos e de produção industrializada. Buscando avaliar a viabilidade financeira entre os métodos construtivos citados, realizou-se um estudo bibliográfico identificando as principais características construtivas destes, e posteriormente de posse dos projetos de um conjunto habitacional, a realização de orçamentos visando a determinação dos custos para execução do mesmo empreendimento considerando as duas metodologias construtivas. No estudo foi possível concluir que apesar do alto investimento inicial para a aquisição das fôrmas metálicas, o sistema paredes de concreto se mostrou mais vantajoso, tanto em aspectos de custos quanto de produtividade.

Palavras-Chave: Alvenaria estrutural; Paredes de concreto; Viabilidade Financeira.

ABSTRACT

The increase in demand for the construction of mass housing units, driven by the Federal Government's large housing programs, such as Minha Casa, Minha Vida, demanded of constructions company investments in non-conventional technologies that would guarantee economy, durability, structural safety and speed of within recognized technical standards, thus ensuring their competitiveness. As alternatives to this new market trend are the construction systems structural masonry and concrete walls, characterized by being lean construction methods and industrialized production. Seeking out to evaluate the financial viability among the mentioned construction methods, a bibliographic survey was carried out, identifying the main constructive characteristics of these projects and, later, of possessing the projects of a housing complex, the accomplishment of budgets for the determination of the costs for the execution of the even considering the two constructive methodologies. In the study, it was possible to conclude that, despite the high initial investment for the acquisition of metal frames, the concrete walls system proved to be more advantageous in both cost and productivity aspects.

Keywords: Structural masonry; Concrete walls; Financial viability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Edifício construído na Suíça, tido como marco inicial alvenaria estrutural moderna.	16
Figura 2- Blocos vazados de concreto.....	17
Figura 3- Argamassa de assentamento.....	19
Figura 4- Aplicação de <i>graute</i> no preenchimento de blocos.....	19
Figura 5- Composição do prisma.....	20
Figura 6- Armação vertical.....	21
Figura 7- Locação da primeira fiada.....	23
Figura 8- Elevação de alvenaria.....	23
Figura 9- Utilização de linha para manutenção do alinhamento horizontal.....	24
Figura 10- Preenchimento de blocos com concreto <i>graute</i>	24
Figura 11- Vergas e contravergas.....	25
Figura 12- Últimas fiadas de blocos em canaletas tipo “J” e tipo “U”.....	25
Figura 13- Laje pré-moldada com lajotas.....	26
Figura 14- Fôrmas de alumínio.....	30
Figura 15- Fôrmas metálicas com compensado.....	30
Figura 16- Fôrma plástica.....	31
Figura 17- Preparação do radier.....	33
Figura 18- Radier pronto.....	33
Figura 19- Marcação dos eixos de paredes.....	34
Figura 20- Armação principal e reforços.....	35
Figura 21- Instalações elétricas fixadas antes da concretagem.....	35
Figura 22- Fôrma metálica, área externa.....	36
Figura 23- Elementos de travamento: faqueta, pino e cunha.....	37
Figura 24- Fôrma fixada.....	37
Figura 25- Preparação da laje.....	37
Figura 26- Colocação de armadura e instalações na laje.....	37
Figura 28- Fluxograma metodológico.....	41
Figura 29- Gráfico comparativo de custos entre as etapas construtivas.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tipos de concreto empregados em paredes de concreto.	28
Tabela 2- Vantagens e desvantagens dos tipos de fôrma.	31
Tabela 3- Comparativo de custo entre os métodos construtivos.	43
Tabela 4- Comparativo de custos entre as etapas construtivas.....	44
Tabela 5- Comparativo de custos levando em conta a vida útil das fôrmas metálicas.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland

ABESC - Associação Brasileira de Serviços de Concretagem

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDI – Benefícios e Despesas Indiretas

BNH – Banco nacional de Habitação

f_{ak} – Resistência característica à compressão da argamassa

f_{bk} – Resistência característica à compressão do bloco

f_{ck} – Resistência característica à compressão do concreto

f_{gk} – Resistência característica à compressão do *graute*

f_k – Resistência característica à compressão da parede

f_{pk} – Resistência característica à compressão do prisma

IBTS – Instituto Brasileiro de Telas soldadas

MCMV – Minha Casa, Minha Vida

ORSE – Orçamento de Obras de Sergipe

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da construção civil

UH – Unidade Habitacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 SISTEMA CONSTRUTIVO EM ALVENARIA ESTRUTURAL.....	15
3.1.1 Histórico	15
3.1.2 Normativa	16
3.1.3 Principais Materiais Utilizados na Alvenaria Estrutural	16
3.1.4 Elementos Construtivos Principais.....	21
3.1.5 Pontos Positivos do Método Construtivo	26
3.1.6 Pontos Negativos do Método Construtivo.....	27
3.2 PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS <i>IN LOCO</i>	27
3.2.1 Histórico	27
3.2.2 Normativa	28
3.2.3 Principais Materiais Utilizados no Sistema em Paredes de Concreto	28
3.2.4 Processo Construtivo e seus Principais Elementos	32
3.2.5 Vantagens da Tecnologia Paredes de Concreto.....	39
3.2.6 Desvantagens da Tecnologia Paredes de Concreto	39
4 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	40
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	42
5.1 COMPARATIVO DE CUSTOS FINAIS	42
5.2 COMPARATIVO DE CUSTOS POR ETAPAS CONSTRUTIVAS.....	43

5.3 COMPARATIVO DE CUSTOS CONSIDERANDO A VIDA ÚTIL DA FÔRMA METÁLICA	45
5.4 COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE.....	47
6 CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS	50
ANEXOS	
APÊNDICES	

1 INTRODUÇÃO

O processo de construção de edifícios vem passando, ao longo dos anos, por um desenvolvimento tecnológico impulsionado principalmente pelas necessidades observadas nas construções habitacionais. Na década de 70, a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH) fez com que os grandes programas habitacionais despontassem, devido ao amplo acesso da população ao crédito. O BNH introduziu duas ideias importantes para o futuro do setor, sendo a primeira relacionada a consolidação da incorporação imobiliária como requisito para a produção de empreendimentos residenciais e a segunda a voltada para a aquisição da casa própria, via financiamento. Medidas essas imprescindíveis para a posterior política de habitação desenvolvida pelo Presidente Luiz Inácio Lula da Silva (CUNHA, 2012).

Devido à crise econômica iniciada nos Estados Unidos em 2008, que atingiu diversos países, inclusive o Brasil, diminuiu bastante a oferta de crédito no mercado. O medo de uma recessão na economia tornou necessária a tomada de medidas que proporcionassem a aceleração da economia nacional. Com isso, o governo federal investiu no setor da construção civil e de acordo com o presidente do Conselho Federal dos Corretores de Imóveis, o programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) foi o principal impulsionador da economia brasileira (GANDRA, 2010). Anunciado em 2009, o programa habitacional visava atender a população de baixa renda, esquecida ao longo do tempo pelas grandes construtoras. Em sua primeira fase, a Caixa Econômica Federal, instituição responsável pelos desembolsos concedidos pelo Governo Federal, liberou cerca de R\$ 53 bilhões. Em junho de 2011, seguindo a política de crédito habitacional, foi lançado a segunda fase do Minha Casa, Minha Vida com previsão de investimentos da ordem de R\$ 125 bilhões e construção de 2 milhões de novas moradias. Em 2010, o volume atingiu o recorde de R\$ 77 bilhões em crédito imobiliário (CUNHA, 2012).

Para acompanhar esse crescimento das demandas construtivas em grande escala, as empresas tiveram que investir em novas tecnologias não convencionais, que fossem econômicas, duráveis, com segurança estrutural, com velocidade de execução e realizadas dentro de padrões técnicos reconhecidos (COLETÂNEA DE ATIVOS, 2007). Nesse contexto, crescem no mercado nacional a utilização de técnicas construtivas não convencionais como a alvenaria estrutural e paredes de concreto moldada *in loco*, tecnologias que oferecem condições econômicas e técnicas excelentes para a construção em grande escala de unidades habitacionais, sem o comprometimento da sua qualidade, fundamentando à

chamada construção industrializada. Ambos os métodos construtivos atendem às premissas exigidas pelo atual mercado, apresentando características voltadas para a produção de empreendimentos com elevada repetitividade, como é o caso de edifícios residenciais e condomínios, possibilitando a redução de perdas, aumento da qualidade, diminuição de mão de obra e velocidade no processo construtivo, refletindo diretamente no aumento do lucro e garantindo o aumento de competitividade das empresas. Tudo isso vem fazendo com que as firmas inseridas no ramo do mercado econômico de habitação comecem a migrar do sistema construtivo convencional em alvenaria de blocos cerâmicos para essas metodologias de construção.

Tendo em vista o cenário econômico nacional, que em 2009 começa a sair da estagnação, e com a tendência de ampliação dos investimentos em programas habitacionais populares, avaliar financeiramente tecnologias que apresentem processos construtivos mais rápidos, com menores custos e menos desperdícios de insumos como paredes de concreto e alvenaria estrutural é de suma importância.

Como explanado, tanto o sistema construtivo em alvenaria estrutural quanto em paredes de concreto apresentam características que se adequam as exigências do novo mercado, então avaliar a viabilidade financeira entre elas é um ponto de estudo extremamente válido.

O trabalho apresenta uma sequência onde o capítulo 2 apresenta os objetivos gerais e específicos do estudo, o capítulo 3 mostra uma revisão de literatura detalhando as etapas das duas metodologias construtivas trabalhadas e suas respectivas vantagens e desvantagens. O capítulo 4 apresenta os métodos, técnicas e os instrumentos utilizados para realização do trabalho. A análise dos resultados obtidos é apresentada no capítulo 5, enquanto que o capítulo 6 exibe as conclusões obtidas sobre o tema em estudo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estabelecer um estudo comparativo que indique a viabilidade financeira entre o sistema construtivo Paredes de concreto e Alvenaria estrutural para a execução de um empreendimento residencial com 300 apartamentos, de padrão popular, na cidade de Cajazeiras-PB.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar as especificidades dos processos construtivos em paredes de concreto moldadas no local com fôrmas metálicas e em alvenaria estrutural;
- Fazer um levantamento das principais vantagens e desvantagens de cada método construtivo;
- Realizar orçamentos, a partir de dados de tabelas como SINAPI e ORSE, para o mesmo empreendimento habitacional, considerando as duas metodologias construtivas, a fim de estabelecer um comparativo financeiro;

3 REVISÃO DE LITERATURA

Com o decorrer do tempo e as mudanças sofridas pelo mercado da construção civil, cada vez mais exigente e competitivo, as empresas do ramo tiveram que se adequar e buscar novas tecnologias que tornassem o processo construtivo mais rápido, com menores custos e menos desperdícios de insumos, aliado a manutenção da qualidade e da segurança da edificação. Com isso, muitas empresas começaram a importar tecnologias de outros países, como é o caso das paredes de concreto moldadas *in loco*, e da alvenaria estrutural substituindo assim técnicas convencionais, como a de concreto armado com alvenaria de fechamento.

Nesse capítulo serão abordadas as principais características, e também as vantagens e desvantagens de cada método construtivo em questão.

3.1 SISTEMA CONSTRUTIVO EM ALVENARIA ESTRUTURAL

3.1.1 Histórico

Segundo Azeredo (1977), alvenaria é toda obra constituída de pedras naturais, tijolos ou blocos de concreto, que podem ser ou não unidos com o auxílio de argamassas e devem oferecer condições de resistência, durabilidade e impermeabilidade.

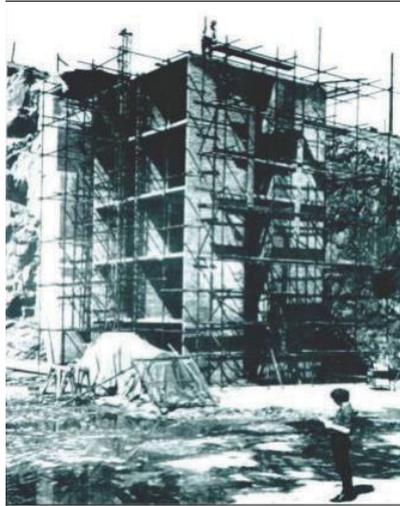
A alvenaria está entre as formas mais antigas de construção empregada pelo homem. A sua utilização em larga escala para construção de edificações se dá desde a antiguidade em monumentos e em templos religiosos, como por exemplo, a Pirâmide de Queops e o Farol de Alexandria (ACCETTI, 1998).

A alvenaria predominava como material estrutural até o final do século XIX, porém problemas como a ausência de procedimentos de dimensionamento faziam com que as estruturas apresentassem dimensões robustas, tornando as construções pouco econômicas (ACCETTI, 1998). Até esse período as estruturas em alvenaria eram dimensionadas empiricamente, sendo a concepção estrutural intuitiva e baseada na transferência de conhecimento pelas sucessivas gerações (ROMAN; PARIZOTTO, 2000).

A partir da metade do século XX, as pesquisas científicas forneceram os primeiros parâmetros que substituiriam o empirismo por métodos racionais de cálculos. O marco inicial da alvenaria estrutural moderna se deu a partir da construção de um edifício de 13 andares na

Suíça (Figura 1), em 1953, com paredes de 37 centímetros em alvenaria estrutural não armada, demonstrando a evolução e as vantagens desse método construtivo (ROMAN; PARIZOTTO,2000).

Figura 1- Edifício construído na Suíça, tido como marco inicial alvenaria estrutural moderna.



Fonte: Hendry; Sinha, 1981.

No Brasil, a alvenaria estrutural foi introduzida na década de 60 com a construção de edifícios em São Paulo, porém a sua disseminação só ocorreu com a construção de conjuntos habitacionais na década de 80 e surgimento das fábricas de blocos sílico-calcários e cerâmicos.

3.1.2 Normativa

A técnica construtiva alvenaria estrutural é normatizada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), principalmente pelas seguintes NBR's:

- NBR 6136:2016 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos;
- NBR 15961-1:2011 – Alvenaria estrutural — Blocos de concreto Parte 1: Projeto;
- NBR 15961-2:2011 – Alvenaria estrutural — Blocos de concreto Parte 2: Execução e controle de obras.

3.1.3 Principais Materiais Utilizados na Alvenaria Estrutural

a) Blocos

O principal material constituinte do sistema construtivo alvenaria estrutural, como o

próprio nome já sugere, é a alvenaria que apresenta a função tanto de vedação quanto de suporte estrutural. A alvenaria pode ser constituída de blocos vazados de concreto e de blocos cerâmicos. Para o estudo em questão, será abordado somente os blocos estruturais em concreto, mostrado na Figura 2. A norma que fixa as condições exigidas para aceitação dos blocos vazados de concreto para a execução de alvenaria estrutural é a NBR 6136:2016.

Figura 2- Blocos vazados de concreto.



Fonte: UFRGS, 2006.

Os blocos estruturais são, segundo a NBR 6136:2016, elementos de alvenaria confeccionados com cimento Portland, água e agregados minerais com ou sem a inclusão de outros materiais.

Esses blocos estruturais são divididos em famílias, que segundo a NBR 6136:2016 são:

“Conjunto de componentes de alvenaria que interagem modularmente entre si e com outros elementos construtivos. Os blocos que compõem a família, segundo suas dimensões, são designados como bloco inteiro (bloco predominante), meio bloco, blocos de amarração L e T (blocos para encontros de paredes), blocos compensadores A e B (blocos para ajustes de modulação) e blocos tipo canaleta”.

As famílias de blocos mais empregadas na construção civil são as famílias de 29 cm e 39 cm.

De acordo com suas utilizações, a NBR 6136:2016 divide os blocos nas seguintes em classes:

- Classe A: com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima ou abaixo do nível do solo;
- Classe B: com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo;
- Classe C: com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo;

- Classe D: sem função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo.

Uma característica importante a ser ressaltada é a resistência característica à compressão do bloco (fbk). Segundo a NBR 6136:2016, a resistência mínima a compressão que o bloco, de acordo com classe de uso, deve apresentar é:

- Classe A: fbk maior ou igual a 6 MPa;
- Classe B: fbk maior ou igual a 4 MPa;
- Classe C: fbk maior ou igual a 3 MPa;
- Classe D: fbk maior ou igual a 2 MPa.

A norma em questão ainda recomenda os tipos de blocos a serem utilizados de acordo com a quantidade de pavimentos construídos, da seguinte forma:

- Blocos M 10: execução de edificações até um pavimento;
- Blocos M 12,5: execução de edificações até dois pavimentos;
- Blocos M 15 e M 20: para edificações maiores que 2 pavimentos.

As designações M 10, M 12,5, M 15 e M 20 estão relacionadas às dimensões de larguras nominais dos blocos, que são as dimensões padronizadas nesta norma, acrescidas de 1 cm. Logo, os blocos com 14 cm de largura serão designados como M 15 e assim sucessivamente.

b) Argamassa

Segundo a NBR 15961-1:2011, a argamassa pode ser definida como: “Elemento utilizado na ligação entre os blocos de concreto, garantindo distribuição uniforme de esforços. Composto de cimento, agregado miúdo, água e cal ou outra adição destinada a conferir plasticidade e retenção de água de hidratação à mistura”.

A resistência característica à compressão da argamassa (fak) deve apresentar um valor máximo limitado a 70% da resistência característica do bloco (fbk), referida à área líquida.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a argamassa exerce um importante papel no sistema alvenaria estrutural, logo ela deve apresentar as características específicas estabelecidas pela NBR 15961-1:2011. No estado plástico a argamassa, mostrada na Figura 3, deve apresentar trabalhabilidade, boa velocidade de endurecimento e capacidade de retenção de água, já no estado endurecido a argamassa deve apresentar boa resiliência, resistência a compressão adequada e baixa retração.

Figura 3- Argamassa de assentamento.



Fonte: Comunidade da Construção, 2008.

c) Graute

O *graute* é um tipo especial de concreto, definido segundo a NBR 15961-1:2011 como:

“Elemento para preenchimento dos vazios dos blocos e canaletas de concreto para a solidarização da armadura a estes elementos e aumento da capacidade portante, composto de cimento, agregado miúdo, agregado graúdo, água e cal ou outra adição destinada a conferir trabalhabilidade e retenção de água de hidratação à mistura”.

A NBR 15961-1:2011 ainda recomenda que o *graute*, representado na Figura 4, apresente boa fluidez, boa aderência, boa coesão, baixa retração e uma resistência característica à compressão (f_{gk}) maior que 14 MPa.

Figura 4- Aplicação de *graute* no preenchimento de blocos.



Fonte: UFRGS, 2006.

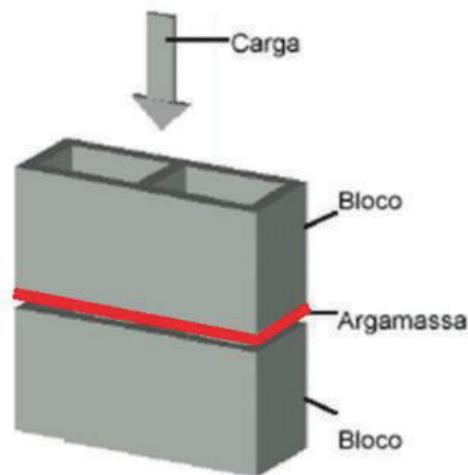
Ao ser utilizado no preenchimento de blocos e canaletas, o *graute* deve apresentar as seguintes funções:

- Aumentar a resistência à compressão localizada na parede;
- Permitir a trabalhabilidade conjunta da armadura com a alvenaria, quando solicitada;
- Impedir processos corrosivos.

d) Prisma

Uma maneira de estabelecer uma relação de proporcionalidade da resistência da parede com os elementos que a compõe é realizar a moldagem de um corpo de prova que ao ser ensaiado retrate o comportamento do conjunto bloco e argamassa (BORGES, 2012). Para isso é moldado um prisma composto por dois blocos e a argamassa de assentamento entre eles, como mostrado na Figura 5.

Figura 5- Composição do prisma.



Fonte: Borges, 2012.

A partir do ensaio de resistência do prisma torna-se possível encontrar o valor da resistência característica do prisma à compressão (f_{pk}). Segundo Cavalheiro e Gomes (2002) com a resistência do prisma estabelecida pode ser determinada a resistência de parede correspondente. A relação entre a resistência da parede (f_k) e do prisma (f_{pk}) é de setenta por cento, como pode ser observado na equação a seguir:

$$f_k = 0,7 * f_{pk}$$

e) Armação

É o aço utilizado internamente aos blocos em conjunto com o *graute* e tem como função absorver as tensões de tração solicitantes da estrutura, da mesma forma que a armadura na estrutura de concreto (NOGUEIRA, 2010).

Segundo Comunidade da Construção (2008), as armaduras em alvenaria estrutural são utilizadas verticalmente nos pontos estabelecidos em projeto estrutural, com funções próximas a de pilares, como mostrado na Figura 6, e horizontalmente em canaletas, vergas e contravergas.

Figura 6- Armação vertical.



Fonte: Comunidade da Construção, 2008.

A bitola mais utilizada em alvenaria estrutural é a de 10 mm (3/8”) para edifícios onde não ocorre esforços de tração devido ao vento. As vergas e contravergas utilizadas nos vãos até 1,50 m também são armadas com esta bitola.

3.1.4 Elementos Construtivos Principais

a) Fundações

As fundações são elementos estruturais que apresentam a função de receber os carregamentos provenientes da superestrutura das construções e transmiti-los para o solo de forma que a tensão admissível deste não seja excedida, evitando assim recalques exagerados ou até mesmo o colapso do solo.

As fundações podem ser classificadas de acordo com a forma de transmissão do carregamento para o solo em rasas ou profundas.

A NBR 6122:2010, Projeto e Execução de Fundações, define fundações rasas ou diretas como:

“Elementos de fundação em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente pelas pressões distribuídas sob a base da fundação, e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Incluem-se neste tipo de fundação as sapatas, os blocos, os radier, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas corridas.”

A NBR 6122:2010, Projeto e Execução de Fundações, define fundações profundas como:

“Elemento de fundação que transmite a carga ao terreno pela base (resistência de ponta), por sua superfície lateral (resistência de fuste) ou por uma combinação das duas, e que está assente em profundidade superior ao dobro de sua menor dimensão em planta, e no mínimo 3 m, salvo justificativa. Neste tipo de fundação incluem-se as estacas, os tubulões e os caixões.”

Para a execução de estruturas no sistema construtivo alvenaria estrutural, visando a construção de edificações pequenas até 5 pavimentos, o radier é uma excelente alternativa pois é um tipo de fundação que recebe todas as cargas através das alvenarias da edificação, distribuindo-as de forma uniforme ao solo (BORGES, 2012).

b) Alvenaria

Nesse método construtivo, a alvenaria é o material que além de ser utilizado com a função de fechamento e divisão de cômodos em uma edificação, também exerce a função estrutural da obra. Segundo Azeredo (1977), a alvenaria para cumprir sua função de maneira satisfatória, deve apresentar características como: isolamento térmico e acústico, não ser combustível e resistente a impactos.

Uma execução adequada da alvenaria deve apresentar quatro elementos fundamentais: alinhamento, prumo, esquadro e nível. Com isso evita-se problemas futuros como: excesso de corte em pisos cerâmicos, engrossamento de reboco e de contrapiso, com conseqüente encarecimento da obra.

O processo executivo de alvenaria será apresentado nas etapas a seguir:

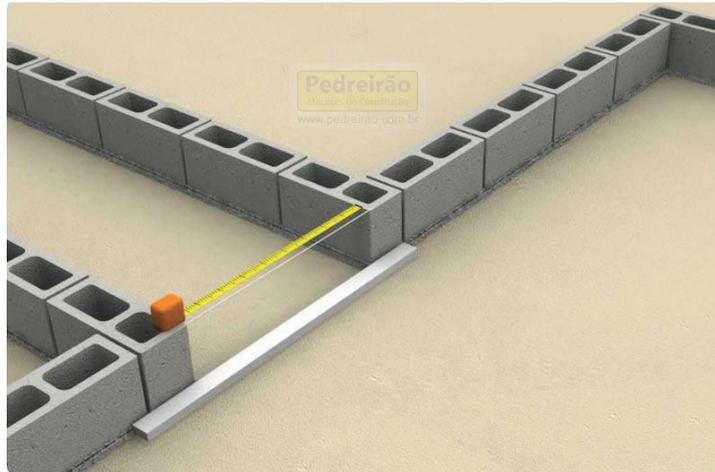
- Marcação da primeira fiada.

Trata-se da etapa em que acontece a locação da primeira fiada de blocos, como mostrado na Figura 7. Tal processo influenciará de maneira direta no alinhamento das

paredes, garantindo a qualidade na continuidade do processo de elevação da alvenaria (D2R ENGENHARIA, 2012).

Antes do processo de locação da primeira fiada deve-se garantir que a superfície de assentamento, esteja nivelado, caso contrário deve-se realizar a regularização deste. É de suma importância ressaltar que a locação deve ser feita de acordo com as medidas obtidas no projeto arquitetônico do empreendimento em questão.

Figura 7- Locação da primeira fiada.

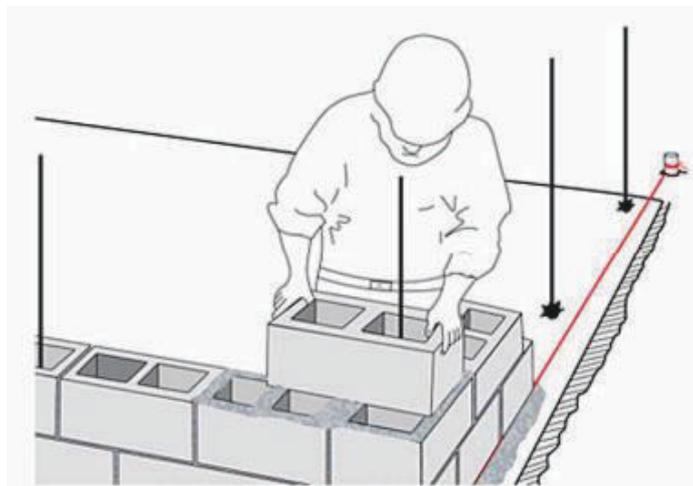


Fonte: PEDREIRÃO, 2011.

- Assentamento

Após a locação da primeira fiada, dá-se início ao processo de elevação das paredes, em que as fiadas vão sendo executadas umas sobre as outras de forma que a descontinuidade seja garantida, para que assim haja o travamento da alvenaria, como mostrado na Figura 8. As juntas argamassadas horizontais e verticais devem apresentar espessuras de 10 mm, admitindo-se uma variação de 3mm, segundo a NBR 15961-2:2011.

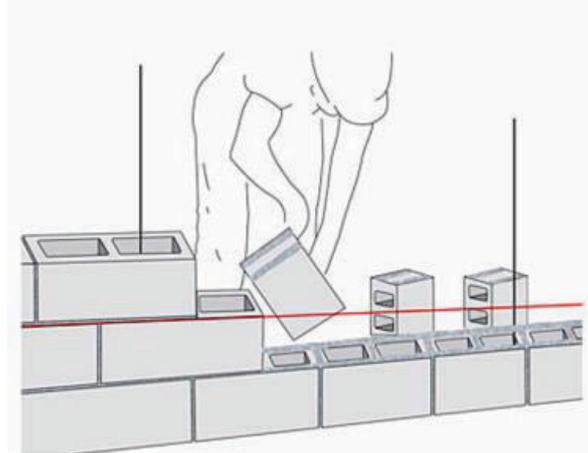
Figura 8- Elevação de alvenaria.



Fonte: Tauil e Nese, 2010.

Deve-se ressaltar que o uso do prumo a cada fiada deve ser realizado para manutenção do alinhamento vertical da parede. A NBR 8545:1984 também recomenda que seja utilizada uma linha esticada a cada fiada visando manter o alinhamento horizontal das fiadas, como mostrado na Figura 9.

Figura 9- Utilização de linha para manutenção do alinhamento horizontal.

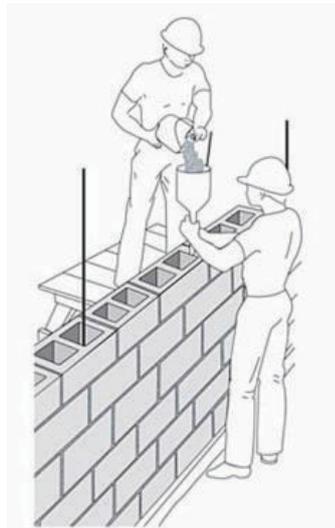


Fonte: Tauil e Nese, 2010.

- Aplicação de *Graute*.

A medida que vai ocorrendo a elevação da alvenaria, os blocos que recebem armadura para garantir uma maior capacidade portante, em determinados pontos, deve ser preenchido com o concreto tipo *graute*, como mostrado na figura 10, buscando a solidarização da armadura ao bloco. O lançamento do graute não deve exceder uma altura 1,4 metros segundo a NBR 15961-2:2011.

Figura 10- Preenchimento de blocos com concreto *graute*.

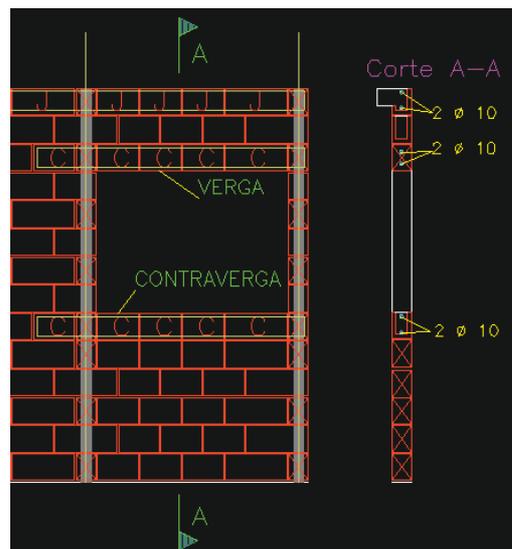


Fonte: Tauil e Nese, 2010.

- Execução de vergas e contravergas nos vãos.

Outra explanação importante que é feita na NBR 8545:1984 trata-se da necessidade de execução de elementos denominados de vergas acima dos vãos de portas e janelas e a execução de contravergas sob os vãos de janelas, como ilustrado na Figura 11. Esses componentes são utilizados para evitar trincas de 45°, comuns nos vértices dos vãos. Em alvenaria estrutural, esses elementos são feitos utilizando de canaletas tipo “C”, e armada, geralmente com bitolas de 10 mm, para posteriormente ser preenchida por *graute*.

Figura 11- Vergas e contravergas.

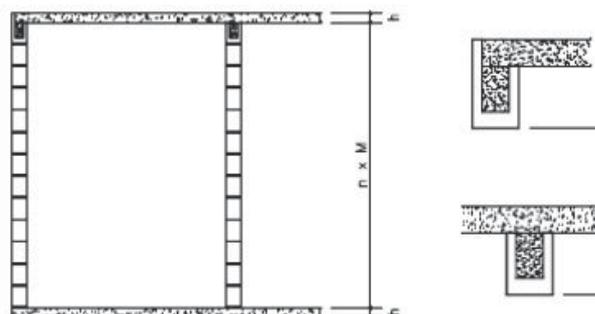


Fonte: Autoria própria, 2019.

- Execução de última fiada.

Para a execução da última fiada, é comum utilizar-se blocos tipo canaletas, sendo as do tipo “U” para paredes internas e do tipo “J” para as paredes de entorno, como mostrado na Figura 12. A utilização da canaleta tipo “J” permite o apoio da laje em sua aba menor, enquanto que a aba maior da canaleta garante a espessura da laje de concreto. Tanto as canaletas do tipo “U”, quanto as do tipo “J” são armadas e grauteadas para o recebimento das lajes (RAMALHO; SILVA, 1999).

Figura 12- Últimas fiadas de blocos em canaletas tipo “J” e tipo “U”.



Fonte: Ferreira Júnior, 2017.

c) Lajes ou Placas

Segundo a NBR 6118:2014 as lajes são: “Elementos de superfície plana, sujeitos principalmente a ações normais a seu plano. As placas de concreto são usualmente denominadas lajes”. A mesma NBR ainda define elementos superficiais como aqueles em que uma das dimensões, geralmente a espessura, é relativamente pequena em relação às demais. Na Figura 13, está ilustrada uma laje do tipo pré-moldada com lajotas, bastante difundida em obras construídas em alvenaria estrutural.

Figura 13- Laje pré-moldada com lajotas.



Fonte: Escola Engenharia, 2018.

3.1.5 Pontos Positivos do Método Construtivo

Segundo Manzione (2004), as principais vantagens encontradas na metodologia alvenaria estrutural são:

- Facilidade de aplicação da técnica modular;
- Redução de custos;
- Eliminação de fôrmas de madeira;
- Redução do tempo de execução.

Já Nogueira (2010), destaca as seguintes vantagens:

- Redução e simplificação da armadura;
- Redução de especialidades e equipes de mão de obra;
- Tendência a menores vãos, gerando economia com lajes;
- Economia nas fundações devido às cargas distribuídas serem praticamente uniformes.

3.1.6 Pontos Negativos do Método Construtivo

Nogueira (2010) cita como desvantagens do sistema construtivo os seguintes aspectos:

- Limitação da flexibilidade arquitetônica;
- Limitação do uso de balanços;
- Impossibilidade de modificar paredes estruturais;

Araújo (2009) cita também como desvantagens da alvenaria estrutural:

- Exigência de controle rigoroso em todas as etapas da construção;
- Há certa limitação quanto à altura dos edifícios;

3.2 PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS *IN LOCO*

3.2.1 Histórico

A metodologia construtiva denominada parede de concreto moldadas *in loco* é recente no Brasil, porém em alguns países da América do Sul como Chile e Colômbia, tal tecnologia já é bem difundida.

Em meados de 2007 a indústria da construção brasileira vivia um momento único, beneficiada pela grande demanda por edificações e pelo crescente acesso da população ao crédito. Tal cenário exigiu das construtoras um foco maior em obras com velocidade executiva, realizadas dentro de padrões técnicos reconhecidos, que apresentassem segurança estrutural e redução de custos. Vendo a possibilidade de expansão de seus negócios, instituições importantes do meio técnico do país como a ABCP, ABESC e IBTS buscaram em visitas a países vizinhos da América do Sul, como Chile e Colômbia, tecnologias que atendessem os requisitos citados anteriormente. Juntas, elas introduziram no movimento “Comunidade da Construção”, do qual fazem parte, o debate sobre as edificações feitas com paredes de concreto moldadas *in loco*, sistema construtivo que recebeu o nome de “Parede de Concreto” (COLETÂNEA DE ATIVOS, 2007).

O sistema construtivo parede de concreto apresenta algumas características peculiares, tendo em vista que as paredes apresentam funções de vedação e estrutural; as instalações elétricas são preliminarmente montadas e embutidas na parede. Tal metodologia começou a ganhar espaço no mercado brasileiro a partir dos investimentos do Governo Federal no programa Minha Casa

Minha Vida lançado em 2009 e também pela aprovação da NBR 16055:2012 (Parede de concreto moldada no local para a construção de edifício – Requisitos e Procedimentos).

Apesar de apresentar características adequadas para o mercado econômico de habitações, o sistema em paredes de concreto necessita de um elevado investimento inicial, principalmente relacionado à aquisição da forma metálica para moldagem das paredes de concreto.

3.2.2 Normativa

A norma brasileira que rege o sistema construtivo em paredes de concreto é a NBR 16055:2012, Parede de concreto moldada no local para a construção de edifício – Requisitos e Procedimentos, normatizando o dimensionamento e a execução do sistema. Até então, o uso da tecnologia no Brasil era empregada, porém sem norma regulamentadora específica (CORSINI, 2011).

3.2.3 Principais Materiais Utilizados no Sistema em Paredes de Concreto

a) Concreto

A escolha adequada do concreto a ser empregado nesse método construtivo é de suma importância pois é ele que irá garantir a qualidade e a durabilidade da construção, juntamente com a armadura passiva (MAYOR, 2012).

No sistema construtivo em questão, o principal material utilizado é o concreto, apresentando função tanto estrutural, quanto de vedação. Segundo Coletânea de Ativos (2007), os concretos mais indicados para a aplicação em paredes de concreto são os indicados na Tabela 1.

Tabela 1- Tipos de concreto empregados em paredes de concreto.

TIPO	Descrição	Massa Específica (kg/m ³)	Resistência à compressão mínima (MPa)
L1	Concreto Celular	1500 a 1600	4
L2	Concreto com agregado leve	1500 a 1800	20
M	Concreto com ar incorporado	1900 a 2000	6
N	Concreto convencional ou auto adensável	2000 a 2800	20

Fonte: Coletânea de Ativos, 2007.

Deve-se ressaltar que os concretos do tipo L1 e M, quando apresentam a resistência à compressão mínima, só podem ser utilizados em paredes de concreto para construções até dois pavimentos (COLETÂNEA DE ATIVOS, 2007).

Ainda segundo Coletânea de Ativos (2007), podem-se definir os vários tipos de concreto, como:

- Concreto Celular: é um material composto por areia, brita, cimento Portland, água e minúsculas bolhas de ar distribuídas uniformemente em sua massa. A presença de bolhas de ar garante que o concreto apresenta uma massa específica menor em relação aos concretos convencionais;
- Concreto com agregado leve: recebe esse nome devido seu preparo ser realizado com agregados leves. Esse tipo de concreto apresenta bom desempenho térmico e acústico, podendo também ser utilizado na execução de qualquer estrutura com resistência limite de 25 MPa;
- Concreto com ar incorporado: apresenta características mecânicas, térmicas e acústicas similares às aquelas apresentadas pelo concreto celular, e é usualmente utilizado para construção de residências térreas;
- Concreto convencional ou auto adensável: concreto que apresenta elevada fluidez, apresentando atributos importantes que o tornam o concreto mais indicado para execução de construções em paredes de concreto. O concreto convencional também pode ser empregado no método construtivo em estudo, porém este deve apresentar trabalhabilidade adequada para que seja garantida a qualidade da concretagem.

Tendo em vista que as paredes de concreto podem apresentar uma espessura mínima de dez centímetros, além da armadura adicionada no centro da fôrma, o concreto deve apresentar uma excelente trabalhabilidade e coesão, sendo indicado assim o uso do concreto auto adensável, normatizado pela NBR 15823:2010. Segundo Mayor (2012), o uso do concreto auto adensável permite:

- O bombeamento a elevadas distâncias verticais e horizontais;
- Maior rapidez na execução da obra;
- Excelente acabamento superficial;
- Facilidade do nivelamento na concretagem das lajes.

b) Armadura

No processo construtivo em parede de concreto, o aço apresentará três funções fundamentais. São elas: controlar a retração do concreto, resistir a esforços de flexo-torção nas paredes e fixar as tubulações elétricas e hidráulicas (COLETÂNEA DE ATIVOS, 2007).

Os tipos de aço mais empregados no método construtivo são:

- Telas eletrossoldadas: as telas deverão ser usadas de acordo com a NBR 7481:1990, Tela de aço soldada – Armadura para concreto – especificação;
- Aços em barras: estes deverão ser utilizados conforme a NBR 7480:2007, Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – especificação.

c) Fôrma

A principal especificidade encontrada na metodologia construtiva em parede de concreto são as fôrmas empregadas para a moldagem das paredes.

Segundo Coletânea de Ativos (2007), na tecnologia paredes de concreto podem ser empregados três tipos de fôrma principais. São elas: metálicas, metálicas com compensado e plásticas.

- Fôrmas metálicas: são aquelas constituídas por quadro e chapas metálicas, visando a estruturação de seus painéis e garantindo o acabamento da peça concretada. O principal material para confecção desse tipo de fôrma é o alumínio devido sua leveza e resistência. A Figura 14 apresenta uma fôrma metálica de alumínio.
- Fôrmas metálicas com compensado: são aquelas constituídas de quadros em peças metálicas e utilizam chapas de madeira compensada para garantir o acabamento da peça concretada, como mostrado na Figura 15.

Figura 14- Fôrmas de alumínio.



Fonte: Aatoria própria, 2018.

Figura 15- Fôrmas metálicas com compensado.



Fonte: Comunidade da Construção, 2012.

- Fôrmas plásticas: são aquelas constituídas por quadros e chapas feitas em plástico reciclável, tanto para a estruturação quanto para a garantia do acabamento da peça concretada. A Figura 16 apresenta uma fôrma em material plástico.

Figura 16- Fôrma plástica.



Fonte: Silva, 2010.

A Tabela 2 apresenta as vantagens e desvantagem de cada uma das tipologias de fôrmas empregadas na execução de paredes de concreto.

Tabela 2- Vantagens e desvantagens dos tipos de fôrma.

COMPARATIVO DE SISTEMAS DE FÔRMAS		
TIPO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Fôrmas plásticas	Painéis leves; Baixo custo de aquisição; Possibilidade de modulação; Disponibilidade de locação.	Dificuldades com prumo e alinhamento; Acabamento superficial ruim; Menor durabilidade; Poucos fornecedores;
Fôrmas convencionais (metálica e chapa compensada)	Equipamentos nacionais com menores custos; Maior durabilidade; Montagem fácil; Bom acabamento superficial; Grande disponibilidade.	Painéis mais pesados- podem exigir guias ou guindastes para transporte; Necessidade de troca frequente das chapas compensadas; Grande quantidade de peças soltas;
Fôrmas de Alumínio	Painéis duráveis; Equipamentos muito leves; Qualidade de prumo e alinhamento; Bom acabamento superficial; Rapidez de montagem; Boa estanqueidade.	Alto custo para aquisição; Pouca disponibilidade no mercado nacional; Dificuldades de modulação; Necessidade de capacitação de mão-de-obra.

Fonte: Faria, 2009.

3.2.4 Processo Construtivo e seus Principais Elementos

O sistema construtivo de paredes de concreto é um método de construção racionalizado que oferece produtividade, qualidade e economia de escala quando o desafio é a redução do déficit habitacional (MISURELLI; MASSUDA, 2009). Nesse tipo de sistema, se faz necessário que todos os projetos complementares (hidráulico, elétrico, incêndio, refrigeração, etc.) estejam definidos, pois todas as instalações devem estar embutidas antes da concretagem do edifício através de fôrmas metálicas de alto desempenho. Logo, qualquer erro de projeto ou ausência de tais projetos resultarão em retrabalhos e quebras em um material muito resistente, que é o concreto.

Nesse método construtivo, a produtividade da mão-de-obra é potencializada pelo treinamento direcionado a tal sistema.

A execução segue uma sequência lógica, que é a execução da fundação, marcação dos eixos das paredes, montagem da armação das paredes, com seus respectivos reforços; preparação das instalações elétricas e hidráulicas das paredes; montagem da fôrma de paredes e laje; montagem da armação, instalações elétricas e hidráulicas nas lajes, concretagem da fôrma e desforma.

a) Fundação

O tipo de fundação a ser escolhido para a realização de determinado empreendimento está atrelado as condições locais, principalmente a resistência mecânica do solo. A fundação adotada deverá contemplar aspectos de segurança, durabilidade, estabilidade, alinhamento e nivelamento rigoroso necessários para a execução das paredes de concreto (COLETÂNEA DE ATIVOS, 2007).

Para o sistema construtivo de paredes de concreto, há alguns tipos de fundações mais adequados, como: sapatas corridas, lajes de apoio (ou radier), blocos de travamento de estacas e tubulões (MISURELLI; MASSUDA, 2009).

Segundo Misurelli e Massuda (2009), o tipo de fundação mais utilizado para a execução de paredes de concreto é o radier, que é definido pela NBR 6122:2010 como “Elemento de fundação superficial que abrange todos os pilares da obra ou carregamentos distribuídos”.

Para a execução do radier, é necessário, após a preparação da base, e locação dos vértices, a colocação da fôrma externa do radier, assim como o emprego de lonas plásticas sobre o solo, para evitar a perda de água do concreto para o solo nos primeiros momentos. Posteriormente foi realizada a locação e inserção das instalações elétricas, hidráulicas e telefônicas pré-estabelecidas em projeto como mostrado na Figura 17.

No caso da escolha pelo radier, recomenda-se construir a calçada externa na mesma concretagem (COLETÂNEA DE ATIVOS, 2007).

Figura 17- Preparação do radier.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Após preparação do radier e a colocação de mestras para auxiliar no processo de nivelamento da base, realiza-se a concretagem da fundação (Figura 18), seguindo os critérios estabelecidos pela NBR 12655:2015, Concreto de cimento Portland- Preparo controle, recebimento e aceitação e pela NBR 6118:2014, relativo as condições de recebimento e aplicação do concreto.

Figura 18- Radier pronto.



Fonte: Autoria própria, 2018.

b) Marcação de paredes

A marcação dos eixos das paredes devem ser feitas de acordo com as medidas estabelecidas em projeto. No processo de marcação deve ser garantido o esquadro e o tamanho exato de cômodos e de aberturas.

A execução da marcação pode ser realizada com o auxílio de pistolas de prego a ar comprimido, para facilitar a cravação dos marcos e espaçadores de parede nos eixos, como mostrado na Figura 19.

Figura 19- Marcação dos eixos de paredes.



Fonte: Autoria própria, 2018.

c) Colocação de armaduras de parede

Após a marcação dos eixos das paredes inicia-se a colocação das armaduras nos eixos demarcados.

Para o sistema construtivo em paredes de concreto utiliza-se basicamente telas de aço soldadas em todas as áreas de paredes, lajes e escadas como armadura principal, e barras de aço em pontos estratégicos como cinta superior nas paredes, vergas e contravergas nos vãos com a finalidade de reforçar a estrutura (COLETÂNEA DE ATIVOS, 2007).

O procedimento de montagem da armação em paredes de concreto deve seguir as especificações do projeto estrutural. Inicialmente, realiza-se a colocação da armadura principal, em tela soldada. Após isso, acrescenta-se as barras de reforços, como mostrado na Figura 20.

Após a colocação da armadura nos eixos das paredes, acrescenta-se espaçadores circulares de plásticos para garantir a espessura da parede e cobertura da armadura.

Figura 20- Armação principal e reforços.



Fonte: Aatoria própria, 2018.

d) Instalações

Conforme citado anteriormente, no sistema construtivo de paredes de concreto, todos os projetos de instalações, sejam elas hidráulicas ou elétricas, devem estar pré-definidos, pois a concretagem da fôrma deve ser feita com as instalações elétricas embutidas (Figura 21) e os negativos das instalações hidráulicas posicionados de maneira correta. Logo após a finalização da armação de paredes e lajes, devem ser realizadas a colocação das instalações elétricas (eletrodutos, pontos de tomada, ponto de luz) e hidráulicas (tubos de espera para facilitar a passagem dos tubos de esgoto e água fria que serão instalados nos apartamentos após a desforma), de acordo com os seus respectivos projetos.

Figura 21- Instalações elétricas fixadas antes da concretagem.



Fonte: Aatoria própria, 2018.

e) Montagem da fôrma

Para a realização da concretagem das edificações com todas as instalações (elétrica e hidráulicas) embutidas, no sistema de paredes de concreto faz-se necessário a utilização de fôrmas metálicas especiais de alto desempenho.

A exemplo da obra do Residencial Cajazeiras I, foram utilizadas para concretagem dos apartamentos dois conjuntos de fôrmas metálicas fabricadas pela empresa FORSA, empresa colombiana especializada na fabricação de fôrmas metálicas. A fôrma utilizada na obra foi a do tipo FORSA ALUM, que apresenta um conjunto de peças com dimensões variadas utilizadas para a modulação adequada de dois apartamentos, conforme especificados pelo projeto arquitetônico do empreendimento, como mostrada na Figura 22, que é uma forma em alumínio utilizada para a construção de habitações. A construção com utilização desse tipo de forma é simples, modular, rápida, que proporciona estruturas de concreto armado resistentes de alta qualidade e durabilidade. Além disso, as fôrmas são leves, apresentando painéis com cerca de 20 kg/m², segundo dados fornecidos pela própria empresa, o que proporciona a dispensa do uso de guindastes e muncks.

Figura 22- Fôrma metálica, área externa.



Fonte: Autoria própria, 2018.

A montagem da fôrma é realizada seguindo uma série de procedimentos que consiste em: aplicação de desmoldante nas placas metálicas a fim de garantir a perfeita desforma sem

prejudicar o acabamento das paredes; colocação das placas em seus devidos lugares; e o travamento das placas com auxílio de elementos denominados faquetas, pinos e cunhas, como mostrados nas Figuras 23 e 24.

Figura 23- Elementos de travamento: faqueta, pino e cunha.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Figura 24- Fôrma fixada.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Para garantir o alinhamento das paredes, são utilizados alinhadores metálicos em toda a fôrma. Além disso, são utilizados perfis metálicos para garantir o esquadro dos cômodos.

Após a montagem das paredes, inicia-se a execução da montagem da laje. Após a finalização das fôrmas das lajes, coloca-se a armadura e as instalações elétricas e hidráulicas, como pode ser observado nas Figuras 25 e 26.

Figura 25- Preparação da laje.



Fonte: Autoria própria, 2018.

Figura 26- Colocação de armadura e instalações na laje.



Fonte: Autoria própria, 2018.

f) Concretagem da fôrma

Para realizar a concretagem de paredes e lajes, utiliza-se geralmente um caminhão com bomba lança de concreto, com alcance suficiente sobre todas as superfícies de interesse da

fôrma. Para garantir a concretagem adequada da fôrma, deve-se tomar algumas precauções. Segundo Misurelli e Massuda (2009), a aplicação do concreto na fôrma deve obedecer um planejamento detalhado:

- Iniciar por um dos cantos da construção até as paredes próximas estarem cheias;
- Seguir mesmo procedimento no canto oposto;
- O concreto deve ser lançado o mais próximo possível de sua posição final;
- A utilização de bomba para o lançamento do concreto reduz a probabilidade de falhas na concretagem;
- Não deve haver interrupções com duração superior a 30 minutos.
- A massa deve seguir homogeneamente pelas fôrmas e preencher todos os vazios sem quaisquer dificuldades.

g) Desforma e limpeza das placas

Buscando minimizar o surgimento de patologias como fissuras, a desforma deve ser realizada após um período mínimo de 12 horas, tempo que o concreto leva para apresentar uma resistência de 1 MPa (VENTURINI, 2011).

Após a desforma é realizado o processo de limpeza das placas, geralmente com espátulas plásticas ou escovas. Posterior a limpeza deve ser aplicado o desmoldante nas placas para realização da nova montagem da fôrma.

h) Acabamento das paredes de concreto

Após a realização da desmontagem da fôrma deve ser realizada a inspeção das paredes buscando encontrar quaisquer imperfeição, para que esta seja reparada. Nos furos decorrentes das retiradas de faquetas de travamento, deve ser realizada a aplicação de argamassa de cimento e areia, assim como nas regiões de emendas entre as placas, como mostrado na Figura 27. Defeitos nas paredes ocasionados por desprendimentos do concreto no momento da desforma podem ser corrigidos com a utilização de *graute*.

Uma das grandes vantagens do método construtivo em paredes de concreto é a não necessidade da realização de chapisco, emboço e reboco, já que as paredes moldadas apresentam bom acabamento, com aspecto “liso”, ao contrário do que se encontra no método construtivo em paredes de alvenaria estrutural.

Figura 27- Acabamento de fachada.



Fonte: Autoria própria, 2019.

3.2.5 Vantagens da Tecnologia Paredes de Concreto

O sistema construtivo em paredes de concreto se caracteriza por sua produção industrializada. Segundo a Comunidade da Construção (2012), algumas vantagens desse método construtivo são:

- Industrialização do processo;
- Garantia do cumprimento de prazos;
- Velocidade de execução;
- Eliminação de chapisco e reboco;
- Maior controle de qualidade.

Segundo Mapa da Obra (2013), outra vantagem que pode ser observada nas paredes de concreto é a racionalização do uso dos materiais de construção, gerando menos desperdícios.

3.2.6 Desvantagens da Tecnologia Paredes de Concreto

De acordo com Mapa da Obra (2013), as principais desvantagens desse sistema construtivo são:

- Elevado custo inicial para adquirir a fôrma;
- As fôrmas não são reutilizáveis em caso de modificação do projeto arquitetônico;

Segundo Casas e Projetos (2012 apud SANTOS, 2013), outra desvantagem do sistema paredes de concreto é que este só é viável em condições de produção repetitiva em grande escala.

4 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

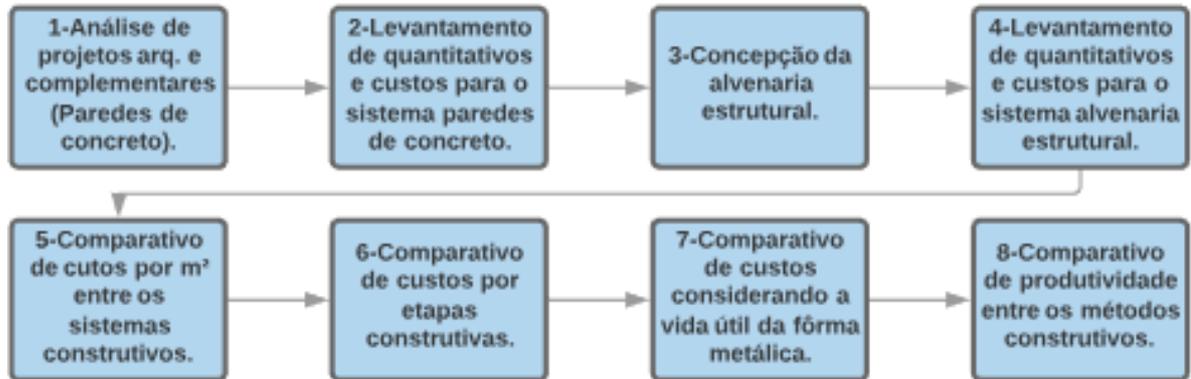
Para concretizar o trabalho proposto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica referente aos processos construtivos dos dois métodos analisados: paredes de concreto moldadas no local com fôrmas metálicas e alvenaria estrutural.

Para a realização do estudo orçamentário, utilizou-se os projetos arquitetônico e complementares do Residencial Cajazeiras I, empreendimento licitado pela prefeitura de Cajazeiras em conjunto com o Governo Federal, localizado na cidade de Cajazeiras-PB, que contempla a construção de 300 unidades habitacionais, com 43,68 m² cada, utilizando o sistema construtivo paredes de concreto moldados no local. Porém, para estabelecer o comparativo de custos para um empreendimento de mesmo porte construído em alvenaria estrutural, foram considerados as mesmas configurações de terreno, os mesmos projetos de instalações hidráulicas, elétricas e de fundações, já que apresentam características semelhantes aos do sistema em paredes de concreto. Porém, como o empreendimento em estudo é concebido em paredes de concreto, para possibilitar os levantamentos de quantitativos dos elementos estruturais do método alvenaria estrutural, foi concebido um projeto estrutural nesta metodologia, apresentado no apêndice A deste trabalho, baseando-se na NBR 15961-1:2011 e em projetos de edifícios de padrões populares similares.

Após caracterização dos métodos construtivos e entendimento de todas as etapas das duas metodologias construtivas, foram realizados estudos comparativos entre os orçamentos dos empreendimentos, a fim de verificar a viabilidade financeira entre eles. Esse estudo orçamentário foi realizado, tomando como base o mesmo projeto arquitetônico e os seus complementares, possibilitando a realização do levantamento de quantitativo dos insumos e a partir dos dados disponíveis no banco de dados do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), do estado da Paraíba de Novembro de 2018, no Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE) e em composições próprias da construtora Elite Engenharia, obter os custos atrelados aos serviços levantados.

Para avaliar a viabilidade financeira entre as técnicas construtivas em estudo, realizou-se os passos mostrados no fluxograma, apresentado na Figura 28.

Figura 28- Fluxograma metodológico.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Por fim, para avaliar a produtividade, um importante aspecto comparativo entre os dois sistemas construtivos, foi realizado um estudo bibliográfico conclusivo.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

No presente capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir do estudo realizado. Com base nos projetos arquitetônicos e complementares apresentados no Anexo e no Apêndice A foram realizados os levantamentos de quantitativos necessários para a elaboração das planilhas orçamentárias dos dois métodos construtivos em estudo, paredes de concreto e alvenaria estrutural, mostradas no apêndice B.

Para estabelecer um melhor comparativo entre os orçamentos dos dois métodos construtivos, foi adotada a seguinte estrutura de serviços para ambas as planilhas:

1. Serviços Preliminares;
2. Fundações e Infraestrutura;
3. Supraestrutura;
4. Esquadrias e Ferragens;
5. Cobertura;
6. Revestimentos;
7. Pavimentação;
8. Instalações elétricas e telefônicas;
9. Instalações hidráulicas e hidrossanitárias;
10. Pintura;
11. Serviços complementares e finais.

5.1 COMPARATIVO DE CUSTOS FINAIS

Após a definição das etapas construtivas para os empreendimentos e o levantamento dos quantitativos, obteve-se o valor final dos orçamentos e o preço das unidades habitacionais (UH) para cada sistema construtivo, apresentados na Tabela 3, considerando um BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) de 20,34%, sendo este calculado a partir de parâmetros do Município de Cajazeiras-PB e da Caixa Econômica Federal. De posse dos valores obtidos para cada UH, e sabendo que estes apresentam uma área construída de 43,68 m², determinou-se também o preço por metro quadrado em cada método construtivo.

Tabela 3- Comparativo de custo entre os métodos construtivos.

MÉTODO EXECUTIVO	PREÇO TOTAL	UH	m ²	PREÇO TOTAL/m ²
Paredes de Concreto	15.677.566,94	52.258,56	43,68	1196,40
Alvenaria Estrutural	16.911.937,07	56.373,12	43,68	1290,59

Fonte: Aatoria própria, 2019.

Para o estabelecimento do comparativo, foi considerado o mesmo prazo de execução, de fevereiro de 2018 a outubro de 2019 portanto não haverá uma diminuição no prazo de execução do empreendimento com a escolha de uma ou outra metodologia construtiva. As diferenças de custos estão relacionadas à materiais e mão-de-obra. A composição desses custos foi obtida a partir da tabela do SINAPI do estado da Paraíba referente ao mês de novembro de 2018, das tabelas do ORSE e de composições próprias da empresa Elite Engenharia, fazendo com que os materiais compartilhados entre os métodos construtivos apresentem os mesmos custos, encargos sociais e índices de produtividade.

Como pode-se observar na Tabela 2, o valor por unidade habitacional do método construtivo paredes de concreto mostrou-se, aproximadamente, 7,30% mais barato que o do método alvenaria estrutural, correspondendo a uma diferença de R\$ 4.114,56, gerando no total das 300 unidades habitacionais uma diferença de custo de R\$ 1.234.370,13, mostrando que o método paredes de concreto apresenta uma economia considerável em relação a alvenaria estrutural.

5.2 COMPARATIVO DE CUSTOS POR ETAPAS CONSTRUTIVAS

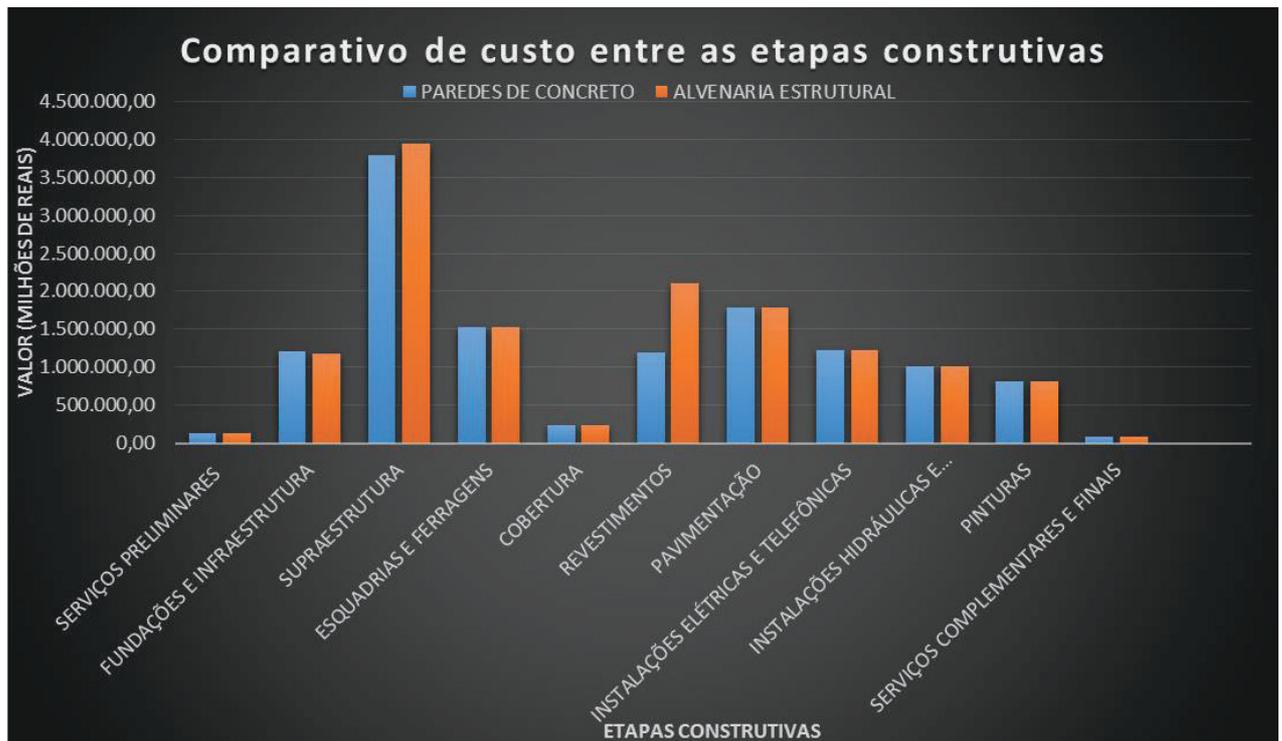
Após a obtenção dos orçamentos para o empreendimento, considerando os dois sistemas construtivos, realizou-se um comparativo de custos entre as etapas construtivas das duas planilhas orçamentárias, considerando a estrutura apresentada no item 5. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 4 e posteriormente representados na Figura 29.

Tabela 4- Comparativo de custos entre as etapas construtivas.

ETAPAS CONSTRUTIVAS	PAREDES DE CONCRETO	ALVENARIA ESTRUTURAL
Serviços Preliminares	134.197,31	134.197,31
Fundações e Infraestrutura	1.209.172,37	1.178.156,66
Supraestrutura	3.798.564,29	3.940.057,27
Esquadrias e Ferragens	1.524.005,32	1.524.005,32
Cobertura	231.760,17	231.760,17
Revestimentos	1.193.650,27	2.111.244,53
Pavimentação	1.792.908,53	1.792.908,53
Instalações Elétricas e Telefônicas	1.227.379,67	1.227.379,67
Instalações Hidráulicas e Hidrossanitárias	1.010.757,63	1.010.757,63
Pinturas	814.185,98	814.185,98
Serviços complementares e finais	91.145,69	91.145,69
VALOR TOTAL	15.677.566,94	16.911.937,07

Fonte: Autoria própria, 2019.

Figura 29- Gráfico comparativo de custos entre as etapas construtivas.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Como pode-se observar na Figura 29, a maior parte das etapas construtivas apresentam valores semelhantes, já que foram tomados como base para os dois sistemas construtivos os mesmos projetos: arquitetônico básico, fundações, elétrico e hidrossanitário. As diferenças de custos entre as metodologias construtivas se encontram nas etapas de fundações e

infraestruturas, supraestrutura, e revestimentos. Tal fato ocorre devido as diferenças construtivas entre os métodos (serviços, materiais e mão de obra), que se concentraram nessas três etapas.

Quanto a etapa de fundações e infraestruturas, a diferença de custos está relacionada basicamente ao serviço de marcação das paredes, realizado no sistema paredes de concreto para marcar o eixo das paredes e posteriormente ser realizada a colocação da armadura das paredes, tal serviço faz com que o sistema alvenaria estrutural se apresente 2,56% mais econômico em relação ao de paredes de concreto. Na supraestrutura, pode-se observar que apesar das diferenças entre serviços, materiais e mão de obra, o custo para os dois métodos construtivos são bem próximos, sendo o valor para paredes de concreto, aproximadamente, R\$ 141.492,98 mais barato em relação o da alvenaria estrutural, correspondendo a uma economia de 3,59%.

O grande diferencial de custos entre as duas metodologias se encontra na etapa de revestimentos, como pode-se observar no gráfico, onde o sistema construtivo paredes de concreto apresenta uma economia de aproximadamente 43,46% em relação ao sistema em alvenaria estrutural, correspondendo a uma diferença de valores de R\$ 917.594,26. Tal fato se dá pela característica do método paredes de concreto, que por apresentar um bom acabamento final, dispensa a realização de serviços como chapisco, emboço e reboco, ao contrário do sistema em alvenaria estrutural, contribuindo consideravelmente para a diferença de custos entre os métodos.

5.3 COMPARATIVO DE CUSTOS CONSIDERANDO A VIDA ÚTIL DA FÔRMA METÁLICA

Um comparativo interessante realizado entre as duas metodologias construtivas, foi um parâmetro relacionado a vida útil da fôrma metálica utilizada no sistema em paredes de concreto. Segundo a fabricante da fôrma, a empresa FORSA (s.d.), dependendo do uso e manuseio deste material, cada conjunto de fôrma pode ser utilizada para produzir cerca de 2000 unidades habitacionais. Como cada fôrma corresponde a modulação de duas unidades habitacionais, então estas poderiam ser reutilizadas 1000 vezes em média, cada. Considerando que no empreendimento em estudo foram utilizados dois jogos de fôrma, então cada jogo concretou 150 UH's, logo foi utilizado apenas 75 vezes, o que corresponde a 7,5% de suas vidas úteis.

A partir da vida útil média das fôrmas, pode-se inferir que estas poderão ser utilizadas para a produção de aproximadamente 13 empreendimentos do mesmo porte do Residencial Cajazeiras I, com 300 UH's.

Para possibilitar o comparativo desejado entre os dois métodos construtivos, utilizou-se a metodologia aplicada por (ROLIM FILHO, 2018), na qual admitiu-se as seguintes hipóteses:

1. A empresa optou pelo sistema em paredes de concreto, adquirindo as fôrmas metálicas no valor de R\$ 1.600.000, sendo R\$ 800.000 cada conjunto de fôrma e realizou a construção de 13 empreendimentos com o mesmo porte do Residencial Cajazeiras I;
2. A empresa optou pelo sistema construtivo em alvenaria estrutural, e construiu 13 empreendimentos com o mesmo porte do Residencial Cajazeiras I.

Tal comparativo é pertinente, pois a principal característica do sistema construtivo em paredes de concreto é o fato de promover uma construção industrializada, caracterizada pela construção rápida de várias unidades habitacionais. Então, avaliar as diferenças de custos entre os métodos construtivos até o final da vida útil das fôrmas é válido. Após considerar as duas hipóteses obteve-se os resultados mostrados na Tabela 5.

Tabela 5- Comparativo de custos levando em conta a vida útil das fôrmas metálicas.

Nº de Empreendimentos	Valor do Custo Alvenaria Estrutural (R\$)	Valor do Custo Parede de Concreto (R\$)	Diferença de Custos (R\$)	Diferença de Custos Acumulados (R\$)
1	16.911.937,07	15.677.566,94	1.234.370,13	1.234.370,13
2	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	4.068.740,26
3	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	6.903.110,39
4	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	9.737.480,52
5	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	12.571.850,65
6	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	15.406.220,78
7	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	18.240.590,91
8	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	21.074.961,04
9	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	23.909.331,17
10	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	26.743.701,30
11	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	29.578.071,43
12	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	32.412.441,56
13	16.911.937,07	14.077.566,94	2.834.370,13	35.246.811,69

Fonte: Autoria própria, 2019.

Como pode-se observar na Tabela 5, do primeiro para o segundo empreendimento o valor do custo para o sistema construtivo em paredes de concreto cai R\$ 1.600.000,00,

correspondente ao valor da aquisição dos dois jogos de fôrma para a execução do primeiro empreendimento, e que não irá se repetir no segundo em diante.

A partir da Tabela 5, observa-se que ao final da vida útil da fôrma, ao longo dos 13 empreendimentos, a economia que se tem ao se optar pelo sistema em paredes de concreto é de R\$ 35.246.811,69. Tal fato demonstra o real potencial de lucro que se pode ter ao optar pelo método construtivo paredes de concreto.

5.4 COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE

Um aspecto importante a ser analisado ao se comparar a metodologia paredes de concreto e alvenaria estrutural é a produtividade dos sistemas. Por apresentar um processo executivo industrializado, o sistema paredes de concreto apresenta uma produtividade bastante elevada em relação a alvenaria estrutural. Segundo Ferreira Júnior (2017), a produtividade por m² das equipes no sistema de paredes de concreto é 53% mais elevado que a das equipes no sistema de alvenaria estrutural. Tal dado torna-se representativo para o estudo em questão, pois se trata da comparação de prédios com mesmo padrão dos construídos no Residencial Cajazeiras I, isto é, prédios de padrões populares com 4 pavimentos e 4 apartamentos por pavimento. No estudo em questão foi observado que uma equipe contendo 18 funcionários, divididos entre 4 armadores, 4 ajudantes de armação, 3 pedreiros, 3 serventes de pedreiros, 2 eletricitas e 2 ajudantes de eletricitas, no método paredes de concreto produzia 2 apartamentos por dia, sendo necessário 8 dias úteis para a execução de um prédio. Já no sistema de alvenaria estrutural, uma equipe contendo 14 funcionários, divididos entre 9 pedreiros e 5 ajudantes de pedreiro, produzia quatro apartamentos em 5 dias úteis, além da necessidade de respeitar rigorosamente um período mínimo de 14 dias após a concretagem da laje, visando a cura do concreto, para ai sim realizar a construção do pavimento superior.

Pode-se então afirmar que uma das principais vantagens da metodologia paredes de concreto sobre os outros principais métodos construtivos (concreto armado convencional e alvenaria estrutural) é a produtividade do sistema, que é radicalmente superior à dos demais. Para se ter uma ideia, segundo Rolim Filho (2018), a produtividade do sistema paredes de concreto em relação ao método construtivo convencional em concreto armado e alvenaria de vedação apresenta uma superioridade de 118,6%.

Apesar de no estudo em questão, para a realização do comparativo de custos, ter sido considerado o mesmo cronograma, uma das principais vantagens da metodologia paredes de concreto em relação as demais é a velocidade de execução e o retorno financeiro mais rápido.

Tais diferenças de produtividade estão intimamente relacionadas com as características dos dois métodos construtivos. O tempo despendido na alvenaria estrutural com o assentamento de blocos e a espera pelos prazos mínimos para cura do concreto das lajes influenciam diretamente nessa disparidade de produtividade em relação ao sistema paredes de concreto.

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos com a metodologia aplicada e os estudos realizados em relação aos métodos construtivos paredes de concreto e alvenaria estrutural, é possível concluir que:

- O valor por unidade habitacional do método construtivo paredes de concreto mostrou-se mais barato que o do método alvenaria estrutural cerca de 7,30%. Tal percentual de diferença é relativo a variação de custos entre três etapas construtivas. O sistema em paredes de concreto se mostrou mais econômico na supraestrutura 1% e no revestimento 6,53%, porém mais oneroso na etapa de fundações e infraestruturas 0,23% em relação a alvenaria estrutural.
- Quanto às etapas construtivas, os custos se mantêm próximos, exceto na etapa de revestimento devido as características inerentes ao método paredes de concreto, que dispensa a realização de serviços como emboço, reboco e chapisco, promovendo uma redução de custo nesta etapa em relação a alvenaria estrutural de aproximadamente 43,46%;
- A produtividade entre os métodos em estudo foi outro aspecto que mostrou a grande vantagem da metodologia paredes de concreto em relação a alvenaria estrutural, em que apesar de se tratar de dois sistemas aplicados para construções em larga escala, as paredes de concreto apresentam uma produtividade 53% maior que a da alvenaria estrutural, valor lógico devido ao elevado tempo gasto na alvenaria estrutural com serviços como: assentamento de alvenaria, aplicação de emboço, reboco e chapisco;
- O custo final do empreendimento, considerando sua concepção em paredes de concreto, se apresentou mais barato R\$ 1.234.370,13 em relação a alvenaria estrutural;
- Apesar do elevado investimento inicial despendido para a aquisição das fôrmas metálicas, ainda assim a metodologia paredes de concreto se apresentou mais econômica que a alvenaria estrutural, tanto a curto quanto a longo prazo, como observado na Tabela 5;

Logo, pode-se afirmar que o estudo em questão atingiu o objetivo esperado, atestando que a metodologia paredes de concreto se apresenta mais viável financeiramente em relação a alvenaria estrutural, tanto a curto quanto a longo prazo, apesar do elevado custo inicial relacionado a aquisição das fôrmas metálicas.

REFERÊNCIAS

- ACCETTI, K. M., **Contribuição ao projeto estrutural de edifícios em alvenaria**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Escola de engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998.
- ARAÚJO, José Milton de. **Alvenaria estrutural**. Engenharia Civil, Universidade Federal de Rio Grande, 2009. Disponível em <http://www.wp.feb.unesp.br/pbastos/alv.estrutural/Apres.%20Alv.%20JM%20Araujo.pdf>. Acesso em 29 mar. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6122**: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6136**: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7480**: Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7481**: Tela de aço soldada – Armadura para concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8545**: Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12655**: Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15823**: Concreto autoadensável – Parte 1: Classificação, controle e aceitação no estado fresco. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15961-1**: Alvenaria estrutural — Blocos de concreto Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15961-2**: Alvenaria estrutural — Blocos de concreto Parte 2: Execução e controle de obras. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16055**: Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações – Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- AZEREDO, H. A. **O edifício até a sua cobertura**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.
- BORGES, L. F. **Estudo de caso sobre fundações para edifícios em alvenaria estrutural**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2012.

- CAVALHEIRO, O. P.; GOMES, N. S. Alvenaria estrutural de blocos vazados: resultados de ensaios de resistência a compressão. *In: XXX Jornadas Sul-Americanas de Engenharia Estrutural*, 2002, Brasília-DF. **Anais [...]** Brasília-DF: Universidade de Brasília, 2002.
- COLETÂNEA DE ATIVOS. Parede de concreto. Comunidade da construção, 2007. Disponível em: http://abesc.org.br/pdf/coletanea_ativos.pdf. Acesso em: 02 dez. 2018.
- COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. Alvenaria Estrutural. 2008. Disponível em: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/1/materiais/qualidade/9/materiais.html>. Acesso em: 01 abr. 2019.
- COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. Parede de Concreto. 2012. Disponível em: <http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemasconstrutivos/2/vantagens/viabilidade/20/vantagens.html>. Acesso em: 25 fev. 2019.
- CORSINI, R.. Paredes normatizadas. **Revista Técnica**, Edição 183, São Paulo, dezembro 2011. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/183/paredes-normatizadas-norma-inedita-para-paredes-de-concreto-moldadas-287955-1.aspx>. Acesso em: 25 fev. 2019.
- CUNHA, G. C.. **A importância do setor de construção civil para o desenvolvimento da economia brasileira e as alternativas complementares para o funding do crédito imobiliário no Brasil**. Monografia (Bacharelado em Economia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2012.
- D2R ENGENHARIA. Vedações verticais. 2012. Disponível em: <http://www.d2rengenharia.com.br/vedacoes-verticais.php>. Acesso em: 24 fev. 2019.
- ESCOLA ENGENHARIA. Laje pré-moldada: O que é, principais tipos e vantagens. 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/laje-pre-moldada/>. Acesso em: 01 abr. 2019.
- FARIA, R.. Paredes maciças. **Revista Técnica**, Edição 143, São Paulo, fevereiro. 2009. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/143/artigo286570-2.aspx>. Acesso em: 25 fev. 2019.
- FERREIRA JÚNIOR, A. C.. Estudo comparativo da produtividade dos métodos de paredes moldadas in loco com forma de alumínio e da alvenaria estrutural para residências em Porto Velho/RO. **Revista On-line Ipog ESPECIALIZE**. Porto Velho, v. 01, n. 14, dezembro. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Welison/Desktop/10%20P%20ENGENHARIA%20CIVIL/TCC/ALVENARIA%20ESTRUTURAL/ESTUDO%20COMPARATIVO%20DE%20PRODUTIVIDADE%20ENTRE%20ALVENARIA%20ESTRUTURAL%20E%20PAREDE%20DE%20CONCRETO.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2019.
- FORSA-SOLUÇÕES E SERVIÇOS. Forsa alum. S.d. Disponível em: <https://www.forsa.com.co/pt-br/>. Acesso em: 25 fev. 2019.
- GANDRA, A. **Minha Casa, Minha Vida foi o grande impulsionador da economia durante a crise**. 2010. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2010-07-01/minha-casa-minha-vida-foigrande-impulsionador-da-economia-durante-crise-avalia-cofeci>. Acesso em: 02 abr. 2019.
- HENDRY, A. W.; SINHA, B. P.. **An introduction to load bearing brickwork design**. New York: Halsted Press, 1981.
- MANZIONE, L. **Projeto e execução de alvenaria estrutural**. São Paulo: Ed. O Nome da Rosa, 2004.

MAPA DA OBRA. Paredes de concreto molda in loco: vantagens e desvantagens. 2013. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/negocios/parede-de-concreto-in-loco/>. Acesso em: 25 fev. 2019.

MAYOR, A. V.. **O concreto e o sistema parede de concreto**. 2012. Disponível em: <http://nucleoparededeconcreto.com.br/artigos/o-concreto-e-osistema-paredes-de-concreto>. Acesso em: 25 fev. 2019.

MISURELLI, H.; MASSUDA, C. Paredes de concreto. **Revista Técnica**, Edição 147, São Paulo, junho 2009. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/147/paredes-de-concreto-285766-1.aspx>. Acesso em: 24 fev. 2019.

NOGUEIRA, T. J. B. P.. **A alvenaria estrutural como um processo construtivo potencialmente enxuto – uma visão a partir da lean construction**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.

ORÇAMENTO DE OBRAS DE SERGIPE. ORSE. Disponível em: <http://187.17.2.135/orse/default.asp>.

PEDREIRÃO. Como construir uma parede de tijolos ou blocos. 2011. Disponível em: <https://pedreira.com.br/alvenaria-como-construir-as-paredes-de-tijolos-ou-blocos/>. Acesso em: 24 fev. 2019.

RAMALHO, M. R.; SILVA, M. R. C. **SET 606 – Alvenaria estrutural**. 1999. Disponível em: <http://www.set.eesc.usp.br/disciplinas/course/category.php?id=2&perpage=20&page=1>. Acesso em 02 abr. 2019.

ROLIM FILHO, A. L. **Análise comparativa entre o método construtivo utilizando formas de alumínio versus o método convencional em concreto armado**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Campina Grande. 2018.

ROMAN, H; PARIZOTTO, S. F.. **Manual de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos**. 2000. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABGP8AF/manual-alvenaria-estrutural>. Acesso em 02 abr. 2019.

SANTOS, E. de B. Estudo comparativo de viabilidade entre alvenaria de blocos cerâmicos e paredes de concreto moldadas no local com formas metálicas em habitações populares. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2013.

SILVA, F. B.. Sistemas construtivos. **Revista Técnica**, São Paulo, v. 165, n. 17, dezembro. 2010. Disponível em: <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/143/artigo286570-2.aspx>. Acesso em: 25 fev. 2019.

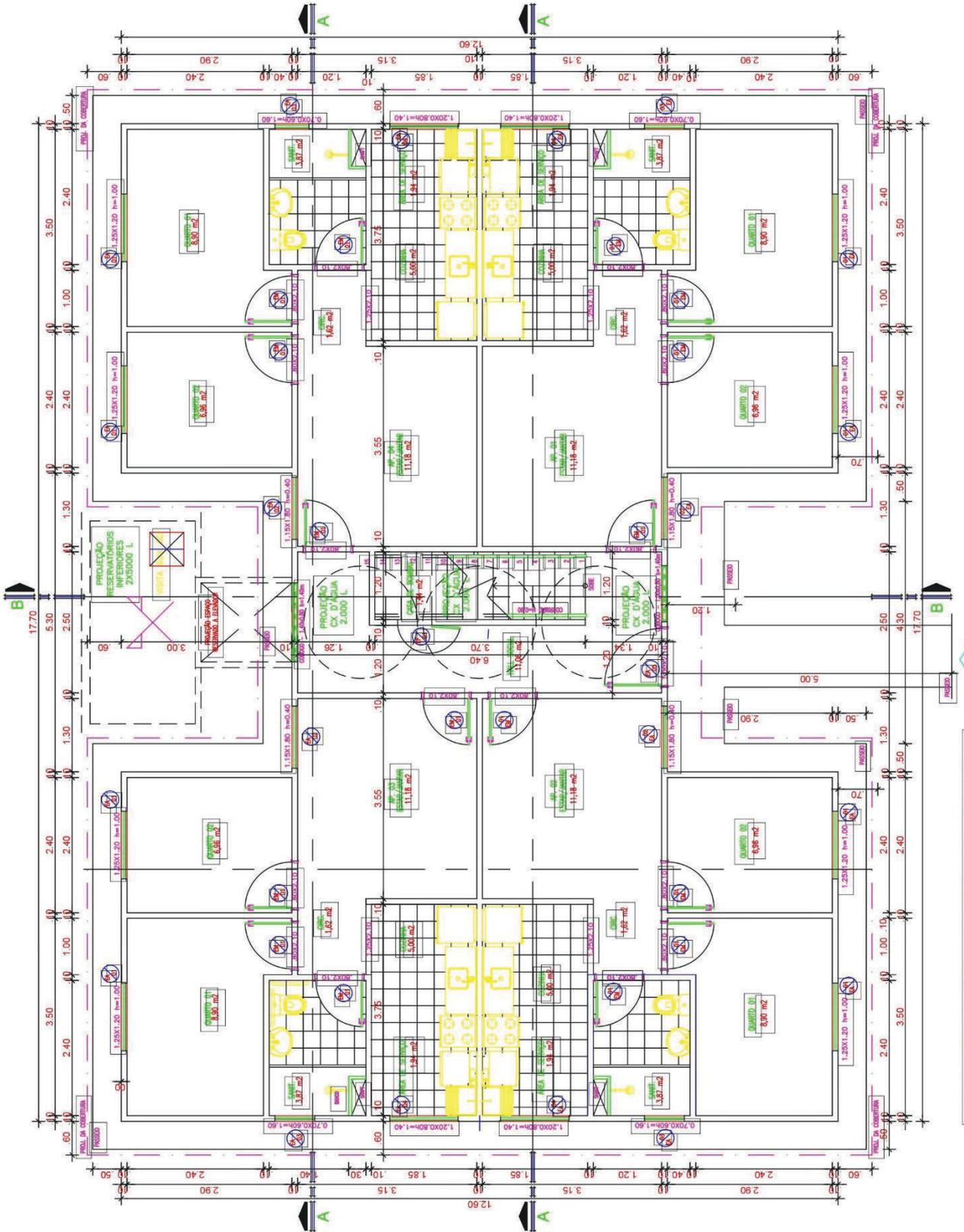
SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. SINAPI-PB. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: Dez. 2018.

TAUIL, C. A.; NESE, F. J. M.. **Alvenaria Estrutural**. São Paulo: PINI, 2010. E-book (183 p.). ISBN 978-85-7266-226-0. Disponível em: file:///C:/Users/Welison/Desktop/10%C2%BA%20P%20ENGENHARIA%20CIVIL/TCC/ALVENARIA%20ESTRUTURAL/tauil%20Alvenaria%20Estrutural_engenhariaebooks.com.pdf. Acesso em: 01 abr. 2019.

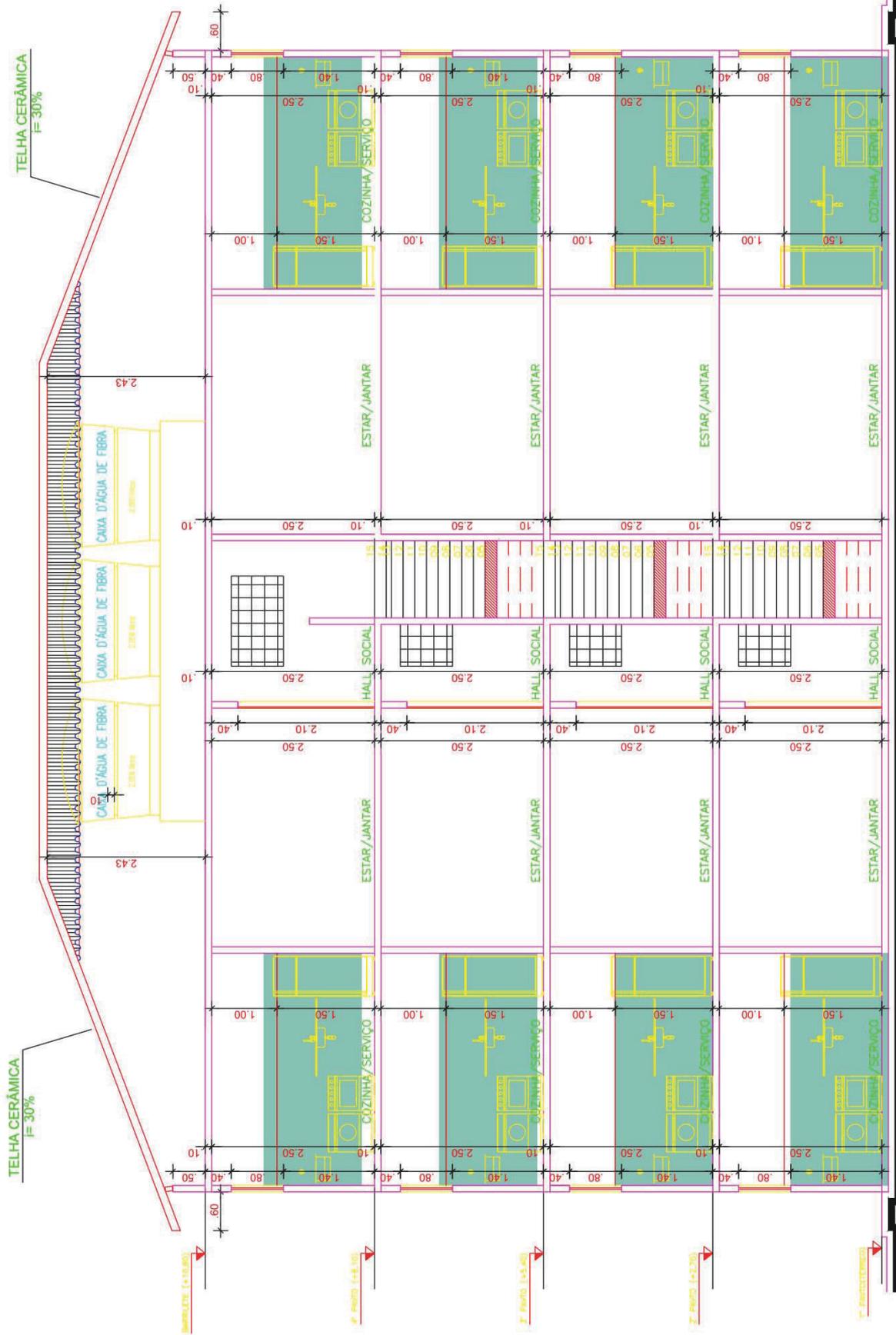
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL-UFRGS. Alvenaria Estrutural. 2006. Disponível em: https://www.ufrgs.br/napead/projetos/alvenaria-estrutural/blocos_concreto.php. Acesso em: 01 abril 2019.

VENTURINI, Jamila. Casas com paredes de concreto. **Revista Equipe de Obra**, São Paulo, v. 7, n. 37, julho. 2011. Disponível em : <http://www.equipedebra.com.br/construcao-reforma/37/artigo220698-2.asp>. Acesso em: 25 fev. 2019.

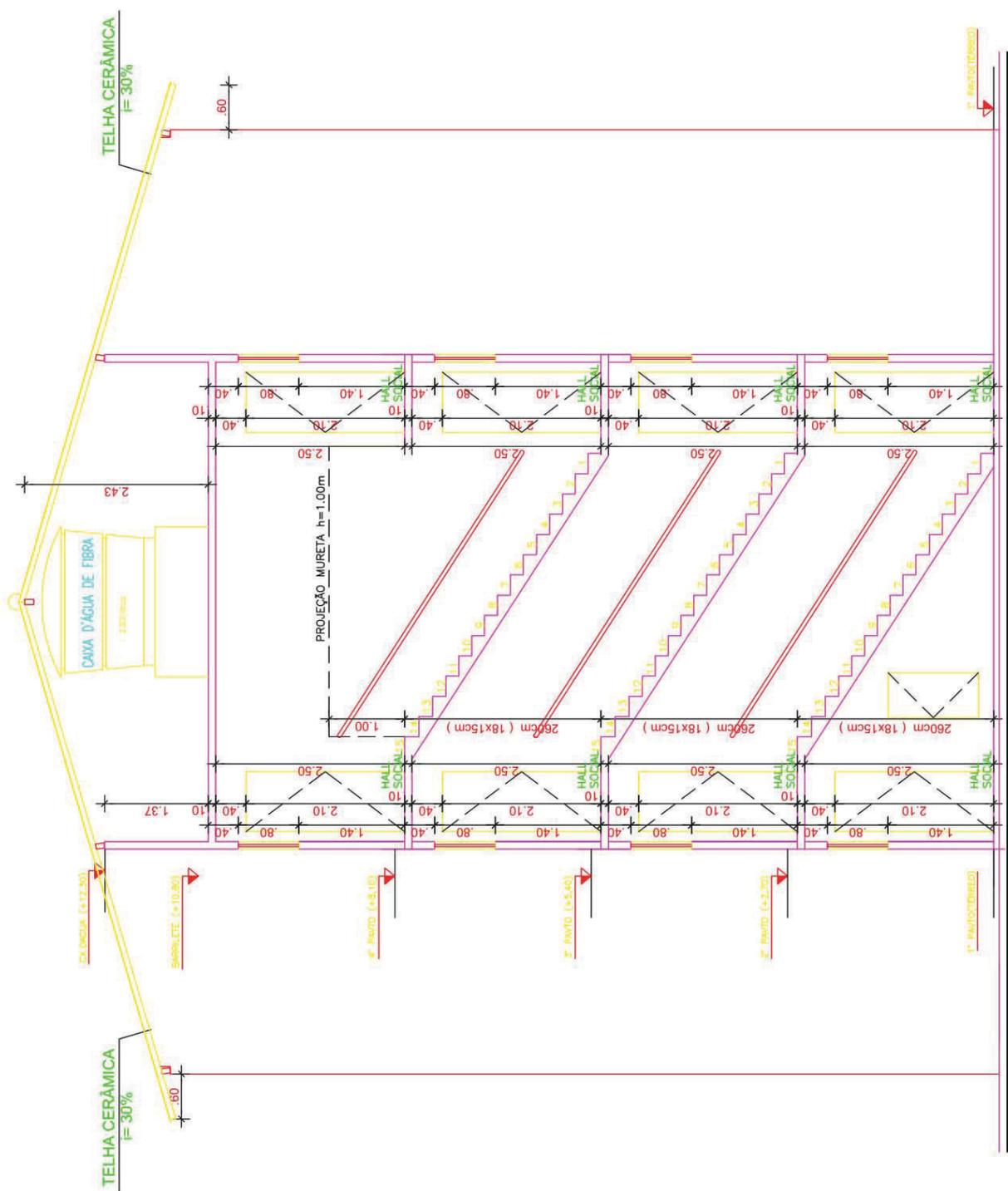
ANEXOS



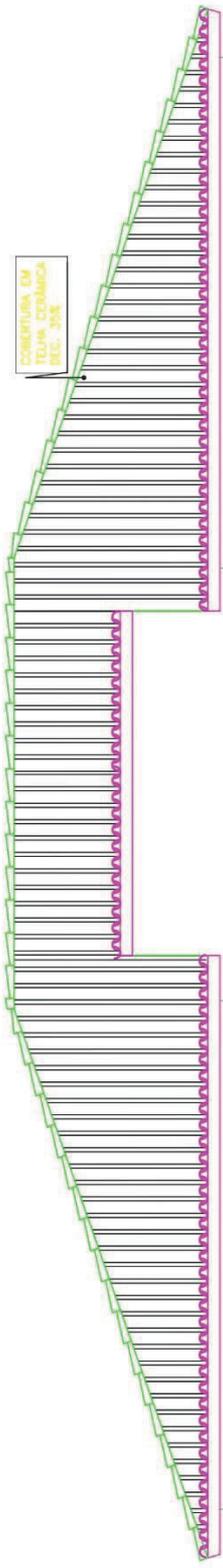
PLANTA PAVO TÉRREO (PAREDES DE CONCRETO) ▶ ACESSO



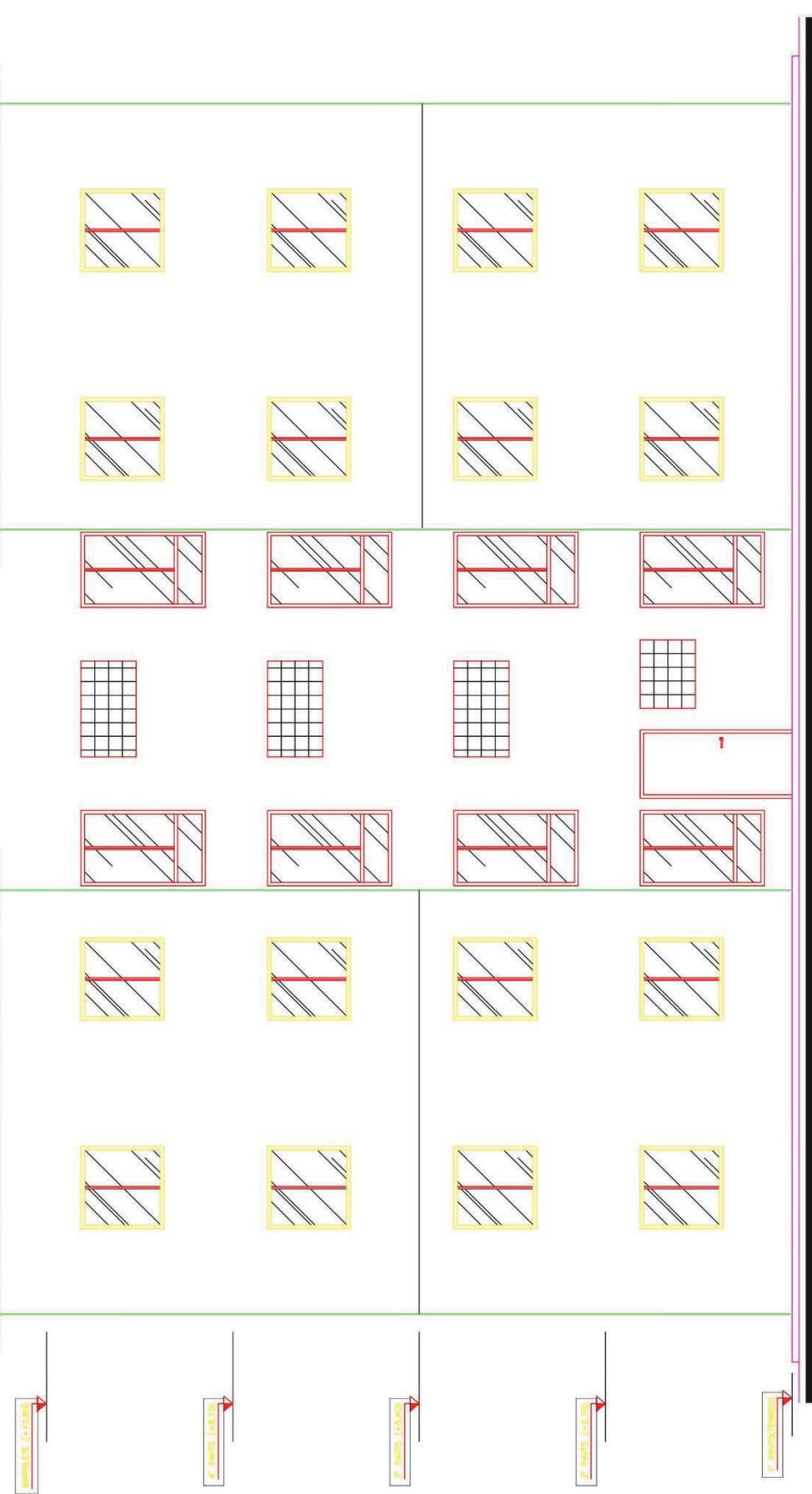
CORTE AA



CORTE BB



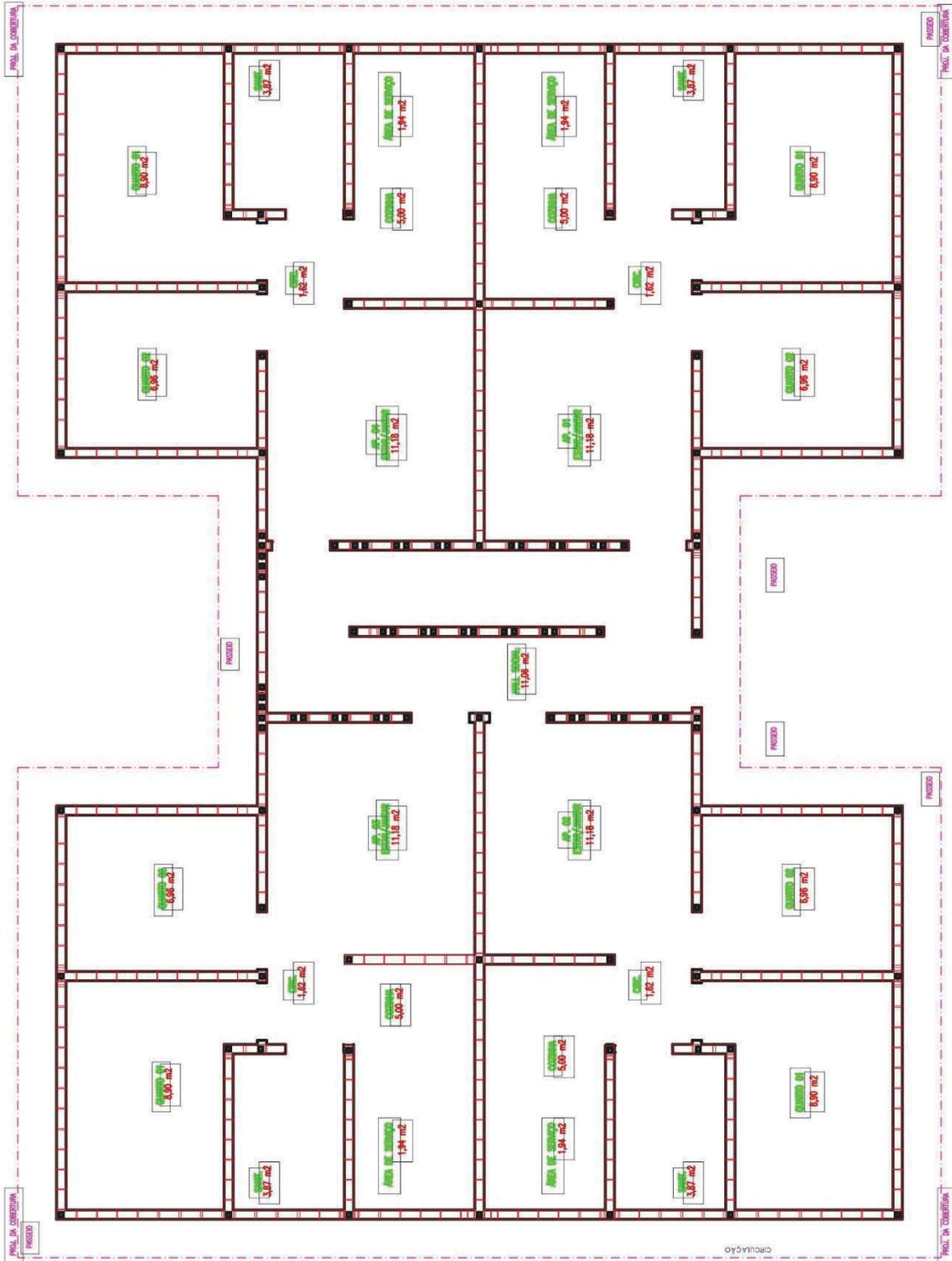
COBERTURA EM
TELHA CERÂMICA
30%



FACHADA FRONTAL

APÊNDICES

APÊNDICE A



PLANTA DE PRIMEIRA FIADA (ALVENARIA ESTRUTURAL)

APÊNDICE B

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA- ALVENARIA ESTRUTURAL

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA					
OBRA:	Residencial jardim Oasis	DATA : 22/01/2019		BDI : 20,34%	
LOCAL:	Cajazeiras - PB	FONTE	VERSÃO	HORA	MES
CLIENTE:	Prefeitura Municipal de Cajazeiras -PB	ORSE	2017/12	114,17%	71,63%
		SINAPI	2018/11 SEM DESONERAÇÃO	117,54%	73,43%
		COMPOSIÇÕES PRÓPRIAS		-	-
				12/2018	12/2018

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO RS	PREÇO TOTAL RS
1		SERVIÇOS PRELIMINARES					134.197,31
1.1	-	Serviços técnicos (levantamento topográfico, projetos, especificações, orçamento, cronograma, cópias, licenças, taxas e PCMAT)	CONST.	UN	1,00	6.548,34	6.548,34
1.2	-	Instalações e Canteiros	CONST.	UN	1,00	16.501,82	16.501,82
1.3	-	Ligações provisórias (água, luz, esgoto e placas).	CONST.	UN	1,00	261,93	261,93
1.4	-	CONSUMOS	CONST.	MÊS	18,00	679,09	12.223,62
1.5	-	Transportes, máquinas e equipamentos	CONST.	MÊS	18,00	1.896,59	34.138,62
1.6	-	Controle Tecnológico	CONST.	MÊS	18,00	315,29	5.675,22
1.7	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	CONST.	MÊS	18,00	3.269,32	58.847,76
2		FUNDAÇÕES E INFRAESTRUTURA					1.178.156,66
2.1		TRABALHOS COM TERRA					23.693,07
2.1.1	74077/003	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.	SINAPI	M2	4.343,59	4,99	21.674,51
2.1.2	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	SINAPI	M3	38,00	53,12	2.018,56
2.2		FUNDAÇÕES E OUTROS SERVIÇOS					1.154.463,59
2.2.1	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL, EXCLUSIVE ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DO SOLO	SINAPI	M3	1.223,22	57,34	70.139,43
2.2.2	95952	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO), FCK = 25 MPA. AF_01/2017	SINAPI	M3	803,13	1.350,01	1.084.233,53
2.2.3	68053	FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO, ESPESSURA 150 MICRAS.	SINAPI	M2	19,00	4,77	90,63
3		SUPRAESTRUTURA					3.940.057,27
3.1	93205	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA. AF 03/2016	SINAPI	M	7.388,00	20,79	153.596,52
3.2	93205	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA. (Perfil J)	SINAPI	M	5.445,00	20,70	112.711,50
3.3	89308	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	SINAPI	M2	19.078,43	52,26	997.038,75

3.4	89310	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	SINAPI	M2	9.052,13	63,25	572.547,22
3.5	93198	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	SINAPI	M	4.973,80	22,69	112.855,52
3.6	00003737	LAJE PRE-MOLDADA CONVENCIONAL (LAJOTAS + VIGOTAS) PARA PISO, UNIDIRECIONAL, SOBRECARGA DE 350 KG/M2, VAO ATE 4,50 M (SEM COLOCACAO)	SINAPI	M2	13.992,17	35,27	493.503,84
3.7	92742	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA QUALQUER TIPO DE LAJE COM BALDES EM EDIFICAÇÃO DE MULTIPAVIMENTOS ATÉ 04 ANDARES, COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MENOR OU IGUAL A 20 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	SINAPI	M3	1.818,98	685,88	1.247.602,00
3.8	95969	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESCADA EM CONCRETO ARMADO, MOLDADA IN LOCO, FCK = 25 MPA. AF_02/2017	SINAPI	M3	54,55	1.878,67	102.481,45
3.9	89996	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	SINAPI	KG	13.776,86	6,21	85.554,30
3.10	90279	GRAUTE FGK=20 MPA; TRAÇO 1:0,04:1,6:1,9 (CIMENTO/ CAL/ AREIA GROSSA/ BRITA 0) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_02/2015	SINAPI	M3	223,29	278,41	62.166,17
4	ESQUADRIAS E FERRANGENS						1.524.005,32
4.1	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO						711.210,02
4.1.1	94572	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 3 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016	SINAPI	M2	729,60	557,32	406.620,67
4.1.2	94581	JANELA DE ALUMÍNIO MAXIM-AR, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA, COM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016	SINAPI	M2	109,44	603,55	66.052,51
4.1.3	COMPOSIÇÃO	Porta de abrir em aluminio tipo veneziana com vidro		M2	39,90	417,32	16.651,07
4.1.4	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 2 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016	SINAPI	M2	601,92	368,63	221.885,77
4.2	ESQUADRIAS DE FERRO						21.765,45
4.2.1	74072/003	CORRIMAO EM TUBO ACO GALVANIZADO 1 1/4" COM BRACADEIRA	SINAPI	M	256,50	74,60	19.134,90
4.2.2	74073/001	ALCAPO EM FERRO 60X60CM, INCLUSO FERRAGENS	SINAPI	UN	19,00	138,45	2.630,55
4.3	ESQUADRIAS DE MADEIRA						775.446,24
4.3.1	91314	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	SINAPI	UN	912,00	653,39	595.891,68
4.3.2	91320	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	SINAPI	UN	300,00	590,64	179.554,56
4.4	FERRAGENS						15.583,61
4.4.1	91305	FECHADURA DE EMBUTIR PARA PORTA DE BANHEIRO, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO POPULAR, INCLUSO EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	SINAPI	UN	300,00	47,34	14.391,36
4.4.2	91304	FECHADURA DE EMBUTIR COM CILINDRO, EXTERNA, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO POPULAR, INCLUSO EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	SINAPI	UN	19,00	62,75	1.192,25
5	COBERTURA						231.760,17

5.1	92567	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE ESTRUTURA PONTALETADA DE MADEIRA NÃO APARELHADA PARA TELHADOS COM MAIS QUE 2 ÁGUAS E PARA TELHA CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_12/2015	SINAPI	M2	4.422,06	23,61	104.404,84
5.2	94448	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PAULISTA, COM MAIS DE 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	SINAPI	M2	4.422,06	28,80	127.355,33
6	REVESTIMENTOS						2.111.244,53
6.1	REVESTIMENTOS INTERNOS						681.661,27
6.1.1	87424	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES DE AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5M² E 10M², ESPESSURA DE 1,0CM. AF_06/2014	SINAPI	M2	27.442,08	21,21	582.046,52
6.1.2	91525	ESTUCAMENTO DE DENSIDADE ALTA, NAS FACES INTERNAS DE PAREDES DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO. AF_06/2015	SINAPI	M2	27.442,08	3,63	99.614,75
6.2	REVESTIMENTOS CERÂMICO						890.262,18
6.2.1	87266	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² A MEIA ALTURA DAS PAREDES. AF_06/2014	SINAPI	M2	8.116,80	47,36	384.411,65
6.2.2	87527	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M2, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	SINAPI	M2	8.116,80	23,70	192.368,16
6.2.3	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	SINAPI	M2	13.067,21	2,58	33.713,40
6.2.4	89173	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE, TRAÇO 1:2:8, EM BETONEIRA DE 400L, PAREDES INTERNAS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASAS) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_12/2014	SINAPI	M2	13.067,21	21,41	279.768,97
6.3	REVESTIMENTOS EXTERNOS						489.227,20
6.3.1	87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	SINAPI	M2	12.230,68	34,37	420.368,47
6.3.2	87905	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	SINAPI	M2	12.230,68	5,63	68.858,73
6.4	FORROS						50.093,88
6.4.1	96486	FORRO DE PVC, LISO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P	SINAPI	M2	1.158,24	43,25	50.093,88
7	PAVIMENTAÇÃO						1.792.908,53
7.1	CERÂMICA						780.695,85
7.1.1	87247	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_06/2014	SINAPI	M2	22.375,92	34,89	780.695,85
7.2	CIMENTADO						294.392,72
7.2.1	94992	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_07/2016	SINAPI	M2	1.504,50	51,96	78.173,82
7.2.2	88476	CONTRAPISO AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM. AF_06/2014	SINAPI	M2	12.986,12	16,65	216.218,90
7.3	RODAPÉS						49.792,12

7.3.1	88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	SINAPI	M	10.438,60	4,77	49.792,12
7.4	SOLEIRAS						6.999,30
7.4.1	COMPOSIÇÃO	Soleira em ardósia largura 10cm assentada com argamassa de cimento e areia traco 1:4 rejunte em cimento branco(Porta de entrada da sala)		M	486,40	14,39	6.999,30
7.5	PEITORIS						29.840,64
7.5.1	COMPOSIÇÃO	Peitoril em ardósia largura 12cm assentada com argamassa de cimento e areia traco 1:4 rejunte em cimento branco		M	1.824,00	16,36	29.840,64
7.6	PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO						631.187,90
7.6.1	72799	PAVIMENTO EM PARALELEPIPEDO SOBRE COLCHAO DE AREIA REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 (PEDRAS PEQUENAS 30 A 35 PECAS POR M2)	SINAPI	M2	8.555,00	73,78	631.187,90
8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS						1.227.379,67
8.1	93128	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF_01/2016	SINAPI	UN	1.976,00	90,66	179.144,16
8.2	93141	PONTO DE TOMADA RESIDENCIAL INCLUINDO TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_01/2016	SINAPI	UN	4.560,00	110,50	503.880,00
8.3	S03395	Ponto de luz em teto ou parede, com eletroduto de pvc flexível sanfonado embutido Ø 3/4"	ORSE	un	228,00	170,54	38.883,12
8.4	93144	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_01/2016	SINAPI	UN	600,00	145,05	88.190,40
8.5	83463	QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	323,00	253,60	81.912,80
8.6	S09425	Caixa de passagem para eletricidade em aluminio, dim: 50 x 50 x 15 cm	ORSE	un	76,00	78,28	5.949,28
8.7	S07162	Ponto de sensor de presença embutido em parede com eletroduto de pvc rígido Ø 3/4"	ORSE	un	152,00	181,96	27.657,92
8.8	S00637	Ponto embutido cigarra campainha em caixa 4" x 2" c/ eletroduto pvc sanfonado amarelo 1" Ø 3/4"	ORSE	un	300,00	145,29	44.168,16
8.9	93654	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	SINAPI	UN	600,00	8,88	5.399,04
8.10	93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	SINAPI	UN	627,00	9,57	6.000,39
8.11	93658	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	SINAPI	UN	300,00	15,19	4.617,76
8.12	93673	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 50A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	SINAPI	UN	19,00	68,88	1.308,72
8.13	96986	HASTE DE ATERRAMENTO 3/4 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	SINAPI	UN	57,00	57,28	3.264,96
8.14	S740525S	Quadro de medicao geral em chapa metalica para edificios com 16 aptos, inclusive disjuntores e aterramento	ORSE	un	19,00	1.122,97	21.336,43
8.15	S10919	Arandela de uso interno, em alumínio, com difusor em vidro fosco, branca ou preta, ref. AD-104, da Aladin ou similar	ORSE	un	76,00	94,55	7.185,80
8.16	S08324	Plafon E-27	ORSE	un	2.128,00	6,98	14.853,44
8.17	S09540S	Entrada de energia elétrica aérea monofásica 50a com poste de concreto, inclusive cabeamento, caixa de proteção para medidor e aterramento.	ORSE	un	19,00	852,82	16.203,58
8.18	S00676	Ponto de telefone, com eletroduto de pvc sanfonado embutido Ø 3/4"	ORSE	un	300,00	111,82	33.993,28
8.19	S00789	Ponto embutido tomada p/ tv a cabo, c/ eletroduto condutele pvc rígido Ø 3/4" s/ fiação, exclusive tomada	ORSE	un	300,00	131,24	39.896,96
8.20	83367	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 80X80X15CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	76,00	360,88	27.426,88
8.21	S06386	*Caixa de passagem cp1-060 (40x40x60cm)	ORSE	un	19,00	208,63	3.963,97
8.22	S06387	*Caixa de passagem cp2-080 (60x60x80cm)	ORSE	un	19,00	356,18	6.767,42

8.23	COMPOSIÇÃO	PORTEIRO ELETÔNICO		UN	19,00	2.329,52	44.260,88
8.24	93040	LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 15 W 2U, BASE E27 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SINAPI	UN	2.204,00	9,58	21.114,32
9	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E HIDROSSANITÁRIAS						1.010.757,63
9.1	ÁGUA FRIA						471.077,83
9.1.1	89957	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	SINAPI	UN	2.432,00	88,56	215.377,92
9.1.2	89971	KIT DE REGISTRO DE GAVETA BRUTO DE LATÃO ½", INCLUSIVE CONEXÕES, ROSCÁVEL, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA FRIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	SINAPI	UN	600,00	34,31	20.860,48
9.1.3	89970	KIT DE REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO DE LATÃO ¾", INCLUSIVE CONEXÕES, ROSCÁVEL, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA FRIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	SINAPI	UN	300,00	32,76	9.959,04
9.1.4	86885	ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2" X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	600,00	7,31	4.444,48
9.1.5	94490	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	SINAPI	UN	57,00	22,53	1.284,21
9.1.6	94492	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 50 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	SINAPI	UN	57,00	31,87	1.816,59
9.1.7	94500	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3?, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO ? FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	SINAPI	UN	19,00	239,52	4.550,88
9.1.8	COMPOSIÇÃO	CAIXA D'AGUA FIBRA DE VIDRO PARA 2000 LITROS, COM TAMPA		UN	57,00	933,58	53.214,06
9.1.9	S95676S	Caixa em concreto pré-moldado para abrigo de hidrômetro com dn 20 (½?) ? fornecimento e instalação. af_11/2016	ORSE	un	300,00	59,32	18.033,28
9.1.10	88547	CHAVE DE BOIA AUTOMÁTICA SUPERIOR 10A/250V - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	57,00	64,93	3.701,01
9.1.11	83650	BOMBA RECALQUE D'AGUA PREDIO 3 A 5 PAVTOS - 2UD	SINAPI	UN	38,00	3.627,26	137.835,88
9.2	INCÊNDIO						30.813,44
9.2.1	83635	EXTINTOR INCENDIO TP PO QUIMICO 6KG - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	76,00	215,22	16.356,72
9.2.2	73775/002	EXTINTOR INCENDIO AGUA-PRESSURIZADA 10L INCL SUPORTE PAREDE CARGA COMPLETA FORNECIMENTO E COLOCACAO	SINAPI	UN	76,00	190,22	14.456,72
9.3	ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS						159.764,92
9.3.1	S01679	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 40 mm (lavatórios, mictórios, ralos sifonados, etc...)	ORSE	un	1.216,00	45,07	54.805,12
9.3.2	S01678	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 50 mm (pias de cozinha, máquinas de lavar, etc...)	ORSE	un	912,00	66,52	60.666,24
9.3.3	S01683	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 100 mm (vaso sanitário)	ORSE	pt	304,00	68,61	20.857,44
9.3.4	89709	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	SINAPI	UN	912,00	6,90	6.292,80
9.3.5	89707	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	SINAPI	UN	300,00	18,59	5.651,36
9.3.6	86883	SIFÃO DO TIPO FLEXÍVEL EM PVC 1? X 1.1/2? - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	600,00	8,85	5.380,80
9.3.7	89798	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	SINAPI	M	836,00	7,31	6.111,16
9.4	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS						349.101,44

9.4.1	86931	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	359,29	109.224,16
9.4.2	86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	101,21	30.767,84
9.4.3	86929	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO SUSPENSO, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	158,88	48.299,52
9.4.4	86894	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	187,81	57.094,24
9.4.5	86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	74,37	22.608,48
9.4.6	86909	TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO ALTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	88,25	26.828,00
9.4.7	86914	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	33,94	10.317,76
9.4.8	9535	CHUVEIRO ELETRICO COMUM CORPO PLASTICO TIPO DUCHA, FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	300,00	73,78	22.429,12
9.4.9	95546	KIT DE ACESSORIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_10/2016	SINAPI	UN	300,00	70,83	21.532,32
10	PINTURAS						814.185,98
10.1	88483	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	SINAPI	M2	27.442,08	2,20	60.372,58
10.2	88482	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	SINAPI	M2	10.822,40	2,40	25.973,76
10.3	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	SINAPI	M2	27.442,08	8,59	235.727,47
10.4	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	SINAPI	M2	10.822,40	11,97	129.544,13
10.5	88484	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	SINAPI	M2	934,42	1,96	1.831,46
10.6	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	SINAPI	M2	4.800,16	1,69	8.112,27
10.7	95306	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, UMA DEMÃO. AF_09/2016	SINAPI	M2	934,42	12,74	11.904,51
10.8	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_09/2016	SINAPI	M2	4.800,16	11,17	53.617,79
10.9	88424	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, DUAS CORES. AF_06/2014	SINAPI	M2	13.110,57	17,30	226.812,86
10.10	88411	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	SINAPI	M2	13.110,57	1,80	23.599,03
10.11	74065/002	PINTURA ESMALTE ACETINADO PARA MADEIRA, DUAS DEMAS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO	SINAPI	M2	2.042,88	17,96	36.690,12
11	SERVIÇOS COMPLEMENTARES E FINAIS						91.145,69
11.1	S09537S	Limpeza final da obra	ORSE	m2	14.532,72	1,95	28.338,80
11.2	73948/003	LIMPEZA AZULEJO	SINAPI	M2	8.116,80	4,98	40.421,66
11.3	COMP.	Edícula de lixo, em vergalhao 3/8" e contoneira de aço 1.1/8", fixada em tubo de aço galvanizado de 1 1/4", engastado no solo.		UN	19,00	556,85	10.580,15
11.4	S02556	Placa 12x12 em chapa esmaltada para numeração de casas	ORSE	un	300,00	23,34	7.095,36
11.5	S10303	Placa de indicação de pavimentos em acrílico	ORSE	Un	76,00	61,97	4.709,72
Este orçamento importa o valor de R\$ 16.911.937,07 (Dezesseis milhões novecentos e onze mil novecentos e trinta e sete reais e sete centavos).					VALOR ORÇAMENTO:		14.055.798,76
					VALOR BDI TOTAL:		2.856.138,31
					VALOR TOTAL:		16.911.937,07

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA- PAREDES DE CONCRETO

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA					
OBRA:	Residencial jardim Oasis	DATA : 22/01/2019		BDI : 20,34%	
LOCAL:	Cajazeiras - PB	FONTE	VERSÃO	HORA	MES
CLIENTE:	Prefeitura Municipal de Cajazeiras -PB	ORSE	2017/12	114,17%	71,63%
		SINAPI	2018/11 SEM DESONERAÇÃO	117,54%	73,43%
		COMPOSIÇÕES PRÓPRIAS		-	-

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UND	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO RS	PREÇO TOTAL RS
1	SERVIÇOS PRELIMINARES						134.197,31
1.1	-	Serviços técnicos (levantamento topográfico, projetos, especificações, orçamento, cronograma, cópias, licenças, taxas e PCMAT)	CONST.	UN	1,00	6.548,34	6.548,34
1.2	-	Instalações e Canteiros	CONST.	UN	1,00	16.501,82	16.501,82
1.3	-	Ligações provisórias (água, luz, esgoto e placas).	CONST.	UN	1,00	261,93	261,93
1.4	-	CONSUMOS	CONST.	MÊS	18,00	679,09	12.223,62
1.5	-	Transportes, máquinas e equipamentos	CONST.	MÊS	18,00	1.896,59	34.138,62
1.6	-	Controle Tecnológico	CONST.	MÊS	18,00	315,29	5.675,22
1.7	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	CONST.	MÊS	18,00	3.269,32	58.847,76
2	FUNDAÇÕES E INFRAESTRUTURA						1.209.172,37
2.1	TRABALHOS COM TERRA						23.693,07
2.1.1	74077/003	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.	SINAPI	M2	4.343,59	4,99	21.674,51
2.1.2	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	SINAPI	M3	38,00	53,12	2.018,56
2.2	FUNDAÇÕES E OUTROS SERVIÇOS						1.185.479,30
2.2.1	72922	BASE DE SOLO CIMENTO 6% COM MISTURA EM USINA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL, EXCLUSIVE ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DO SOLO	SINAPI	M3	1.223,22	57,34	70.139,43
2.2.2	95952	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONVENCIONAL, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO), FCK = 25 MPA. AF_01/2017	SINAPI	M3	803,13	1.350,01	1.084.233,53
2.2.3	68053	FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO, ESPESSURA 150 MICRAS.	SINAPI	M2	19,00	4,77	90,63
2.2.4	COMPOSIÇÃO	Marcação de parede (espera para tela)EXCLUINDO MATERIAL		M	7.033,04	4,41	31.015,71
3	SUPRAESTRUTURA						3.798.564,29
3.1	COMPOSIÇÃO	FORMAS MANUSEÁVEIS PARA PAREDES DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO, DE EDIFICAÇÕES DE MULTIPLOS PAVIMENTO, EM PLATIBANDA.		M2	43.346,90	36,91	1.599.934,08
3.2	COMPOSIÇÃO	Fechamento de shaft em placas de eps cimenticio		M2	912,00	17,05	15.549,60
3.3	85662	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-92, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 15X15CM	SINAPI	M2	29.725,50	9,75	289.823,62
3.4	73994/001	ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA Q-138, ACO CA-60, 4,2MM, MALHA 10X10CM	SINAPI	KG	43.823,78	6,52	285.731,05
3.5	90862	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÓRMAS MANUSEÁVEIS COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL, FCK 20 MPA, LANÇADO COM BOMBA LANÇA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2015	SINAPI	M3	4.334,69	367,12	1.591.351,39
3.6	91602	ARMAÇÃO DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO, EXECUTADA COMO REFORÇO, VERGALHÃO DE 8,0 MM DE DIÂMETRO. AF_06/2015	SINAPI	KG	300,00	7,62	2.316,48
3.7	91601	ARMAÇÃO DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO, EXECUTADA COMO REFORÇO, VERGALHÃO DE 6,3 MM DE DIÂMETRO. AF_06/2015	SINAPI	KG	1.736,60	7,98	13.858,07

4	ESQUADRIAS E FERRAGENS							1.524.005,32
4.1	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO							711.210,02
4.1.1	94572	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 3 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016	SINAPI	M2	729,60	557,32	406.620,67	
4.1.2	94581	JANELA DE ALUMÍNIO MAXIM-AR, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA, COM VIDROS, PADRONIZADA. AF_07/2016	SINAPI	M2	109,44	603,55	66.052,51	
4.1.3	COMPOSIÇÃO	Porta de abrir em alumínio tipo veneziana com vidro		M2	39,90	417,32	16.651,07	
4.1.4	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER, 2 FOLHAS, FIXAÇÃO COM PARAFUSO SOBRE CONTRAMARCO (EXCLUSIVE CONTRAMARCO), COM VIDROS PADRONIZADA. AF_07/2016	SINAPI	M2	601,92	368,63	221.885,77	
4.2	ESQUADRIAS DE FERRO							21.765,45
4.2.1	74072/003	CORRIMAO EM TUBO ACO GALVANIZADO 1 1/4" COM BRACADEIRA	SINAPI	M	256,50	74,60	19.134,90	
4.2.2	74073/001	ALCAPAO EM FERRO 60X60CM, INCLUSO FERRAGENS	SINAPI	UN	19,00	138,45	2.630,55	
4.3	ESQUADRIAS DE MADEIRA							775.446,24
4.3.1	91314	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	SINAPI	UN	912,00	653,39	595.891,68	
4.3.2	91320	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	SINAPI	UN	300,00	590,64	179.554,56	
4.4	FERRAGENS							15.583,61
4.4.1	91305	FECHADURA DE EMBUTIR PARA PORTA DE BANHEIRO, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO POPULAR, INCLUSO EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	SINAPI	UN	300,00	47,34	14.391,36	
4.4.2	91304	FECHADURA DE EMBUTIR COM CILINDRO, EXTERNA, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO POPULAR, INCLUSO EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	SINAPI	UN	19,00	62,75	1.192,25	
5	COBERTURA							231.760,17
5.1	92567	FABRICAÇÃO E INSTALAÇÃO DE ESTRUTURA PONTALETADA DE MADEIRA NÃO APARELHADA PARA TELHADOS COM MAIS QUE 2 ÁGUAS E PARA TELHA CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_12/2015	SINAPI	M2	4.422,06	23,61	104.404,84	
5.2	94448	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PAULISTA, COM MAIS DE 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	SINAPI	M2	4.422,06	28,80	127.355,33	
6	REVESTIMENTOS							1.193.650,27
6.1	REVESTIMENTOS INTERNOS							681.661,27
6.1.1	87424	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES DE AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5M² E 10M², ESPESSURA DE 1,0CM. AF_06/2014	SINAPI	M2	27.442,08	21,21	582.046,52	
6.1.2	91525	ESTUCAMENTO DE DENSIDADE ALTA, NAS FACES INTERNAS DE PAREDES DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO. AF_06/2015	SINAPI	M2	27.442,08	3,63	99.614,75	
6.2	AZULEJOS							384.411,65
6.2.1	87266	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² A MEIA ALTURA DAS PAREDES. AF_06/2014	SINAPI	M2	8.116,80	47,36	384.411,65	
6.3	REVESTIMENTOS EXTERNOS							77.483,47
6.3.1	91515	ESTUCAMENTO DE PANOS DE FACHADA COM VÃOS DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO EM EDIFICAÇÕES DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2015	SINAPI	M2	13.110,57	5,91	77.483,47	

6.4	FORROS						50.093,88
6.4.1	96486	FORRO DE PVC, LISO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA DE FIXAÇÃO. AF_05/2017_P	SINAPI	M2	1.158,24	43,25	50.093,88
7	PAVIMENTAÇÃO						1.792.908,53
7.1	CERÂMICA						780.695,85
7.1.1	87247	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M2 E 10 M2. AF_06/2014	SINAPI	M2	22.375,92	34,89	780.695,85
7.2	CIMENTADO						294.392,72
7.2.1	94992	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_07/2016	SINAPI	M2	1.504,50	51,96	78.173,82
7.2.2	88476	CONTRAPISO AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM. AF_06/2014	SINAPI	M2	12.986,12	16,65	216.218,90
7.3	RODAPÉS						49.792,12
7.3.1	88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	SINAPI	M	10.438,60	4,77	49.792,12
7.4	SOLEIRAS						6.999,30
7.4.1	COMPOSIÇÃO	Soleira em ardósia largura 10cm assentada com argamassa de cimento e areia traco 1:4 rejunte em cimento branco(Porta de entrada da sala)		M	486,40	14,39	6.999,30
7.5	PEITORIS						29.840,64
7.5.1	COMPOSIÇÃO	Peitoril em ardósia largura 12cm assentada com argamassa de cimento e areia traco 1:4 rejunte em cimento branco		M	1.824,00	16,36	29.840,64
7.6	PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO						631.187,90
7.6.1	72799	PAVIMENTO EM PARALELEPIPEDO SOBRE COLCHAO DE AREIA REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3 (PEDRAS PEQUENAS 30 A 35 PECAS POR M2)	SINAPI	M2	8.555,00	73,78	631.187,90
8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS						1.227.379,67
8.1	93128	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF_01/2016	SINAPI	UN	1.976,00	90,66	179.144,16
8.2	93141	PONTO DE TOMADA RESIDENCIAL INCLUINDO TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_01/2016	SINAPI	UN	4.560,00	110,50	503.880,00
8.3	S03395	Ponto de luz em teto ou parede, com eletroduto de pvc flexível sanfonado embutido Ø 3/4"	ORSE	un	228,00	170,54	38.883,12
8.4	93144	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF_01/2016	SINAPI	UN	600,00	145,05	88.190,40
8.5	83463	QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	323,00	253,60	81.912,80
8.6	S09425	Caixa de passagem para eletricidade em aluminio, dim: 50 x 50 x 15 cm	ORSE	un	76,00	78,28	5.949,28
8.7	S07162	Ponto de sensor de presença embutido em parede com eletroduto de pvc rígido Ø 3/4"	ORSE	un	152,00	181,96	27.657,92
8.8	S00637	Ponto embutido cigarra campanha em caixa 4" x 2" c/ eletroduto pvc sanfonado amarelo 1" Ø 3/4"	ORSE	un	300,00	145,29	44.168,16
8.9	93654	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	SINAPI	UN	600,00	8,88	5.399,04
8.10	93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	SINAPI	UN	627,00	9,57	6.000,39
8.11	93658	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	SINAPI	UN	300,00	15,19	4.617,76
8.12	93673	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 50A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	SINAPI	UN	19,00	68,88	1.308,72
8.13	96986	HASTE DE ATERRAMENTO 3/4 PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2017	SINAPI	UN	57,00	57,28	3.264,96

8.14	S740525S	Quadro de medicao geral em chapa metalica para edificios com 16 aptos, inclusive disjuntores e aterramento	ORSE	un	19,00	1.122,97	21.336,43
8.15	S10919	Arandela de uso interno, em alumínio, com difusor em vidro fosco, branca ou preta, ref. AD-104, da Aladin ou similar	ORSE	un	76,00	94,55	7.185,80
8.16	S08324	Plafon E-27	ORSE	un	2.128,00	6,98	14.853,44
8.17	S09540S	Entrada de energia elétrica aérea monofásica 50a com poste de concreto, inclusive cabeamento, caixa de proteção para medidor e aterramento.	ORSE	un	19,00	852,82	16.203,58
8.18	S00676	Ponto de telefone, com eletroduto de pvc sanfonado embutido Ø 3/4"	ORSE	un	300,00	111,82	33.993,28
8.19	S00789	Ponto embutido tomada p/ tv a cabo, c/ eletroduto condudete pvc rígido Ø 3/4" s/ fiação, exclusive tomada	ORSE	un	300,00	131,24	39.896,96
8.20	83367	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 80X80X15CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	76,00	360,88	27.426,88
8.21	S06386	*Caixa de passagem cp1-060 (40x40x60cm)	ORSE	un	19,00	208,63	3.963,97
8.22	S06387	*Caixa de passagem cp2-080 (60x60x80cm)	ORSE	un	19,00	356,18	6.767,42
8.23	COMPOSIÇÃO	PORTEIRO ELETÔNICO		UN	19,00	2.329,52	44.260,88
8.24	93040	LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 15 W 2U, BASE E27 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SINAPI	UN	2.204,00	9,58	21.114,32
9	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E HIDROSSANTÁRIAS						1.010.757,63
9.1	ÁGUA FRIA						471.077,83
9.1.1	89957	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO EM ALVENARIA. AF_12/2014	SINAPI	UN	2.432,00	88,56	215.377,92
9.1.2	89971	KIT DE REGISTRO DE GAVETA BRUTO DE LATÃO ½", INCLUSIVE CONEXÕES, ROSCÁVEL, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA FRIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	SINAPI	UN	600,00	34,31	20.860,48
9.1.3	89970	KIT DE REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO DE LATÃO ¾", INCLUSIVE CONEXÕES, ROSCÁVEL, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA FRIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	SINAPI	UN	300,00	32,76	9.959,04
9.1.4	86885	ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2" X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	600,00	7,31	4.444,48
9.1.5	94490	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	SINAPI	UN	57,00	22,53	1.284,21
9.1.6	94492	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 50 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	SINAPI	UN	57,00	31,87	1.816,59
9.1.7	94500	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3", INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO ? FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	SINAPI	UN	19,00	239,52	4.550,88
9.1.8	COMPOSIÇÃO	CAIXA D'AGUA FIBRA DE VIDRO PARA 2000 LITROS, COM TAMPA		UN	57,00	933,58	53.214,06
9.1.9	S95676S	Caixa em concreto pré-moldado para abrigo de hidrômetro com dn 20 (½") ? fornecimento e instalação. af_11/2016	ORSE	un	300,00	59,32	18.033,28
9.1.10	88547	CHAVE DE BOIA AUTOMÁTICA SUPERIOR 10A/250V - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	57,00	64,93	3.701,01
9.1.11	83650	BOMBA RECALQUE D'AGUA PREDIO 3 A 5 PAVTOS - 2UD	SINAPI	UN	38,00	3.627,26	137.835,88
9.2	INCÊNDIO						30.813,44
9.2.1	83635	EXTINTOR INCENDIO TP PO QUIMICO 6KG - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	76,00	215,22	16.356,72
9.2.2	73775/002	EXTINTOR INCENDIO AGUA-PRESSURIZADA 10L INCL SUPORTE PAREDE CARGA COMPLETA FORNECIMENTO E COLOCACAO	SINAPI	UN	76,00	190,22	14.456,72
9.3	ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS						159.764,92
9.3.1	S01679	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 40 mm (lavatórios, mictórios, ralos sifonados, etc...)	ORSE	un	1.216,00	45,07	54.805,12
9.3.2	S01678	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 50 mm (pias de cozinha, máquinas de lavar, etc...)	ORSE	un	912,00	66,52	60.666,24
9.3.3	S01683	Ponto de esgoto com tubo de pvc rígido soldável de Ø 100 mm (vaso sanitário)	ORSE	pt	300,00	68,61	20.857,44

9.3.4	89709	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	SINAPI	UN	912,00	6,90	6.292,80
9.3.5	89707	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	SINAPI	UN	300,00	18,59	5.651,36
9.3.6	86883	SIFÃO DO TIPO FLEXÍVEL EM PVC 1" X 1.1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	600,00	8,85	5.380,80
9.3.7	89798	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_12/2014	SINAPI	M	836,00	7,31	6.111,16
9.4	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS						349.101,44
9.4.1	86931	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	359,29	109.224,16
9.4.2	86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	101,21	30.767,84
9.4.3	86929	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO SUSPENSO, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	158,88	48.299,52
9.4.4	86894	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	187,81	57.094,24
9.4.5	86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	74,37	22.608,48
9.4.6	86909	TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO ALTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	88,25	26.828,00
9.4.7	86914	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	300,00	33,94	10.317,76
9.4.8	9535	CHUVEIRO ELETRICO COMUM CORPO PLASTICO TIPO DUCHA, FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	300,00	73,78	22.429,12
9.4.9	95546	KIT DE ACESSORIOS PARA BANHEIRO EM METAL CROMADO, 5 PECAS, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_10/2016	SINAPI	UN	300,00	70,83	21.532,32
10	PINTURAS						814.185,98
10.1	88483	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	SINAPI	M2	27.442,08	2,20	60.372,58
10.2	88482	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	SINAPI	M2	10.822,40	2,40	25.973,76
10.3	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	SINAPI	M2	27.442,08	8,59	235.727,47
10.4	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	SINAPI	M2	10.822,40	11,97	129.544,13
10.5	88484	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	SINAPI	M2	934,42	1,96	1.831,46
10.6	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	SINAPI	M2	4.800,16	1,69	8.112,27
10.7	95306	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, UMA DEMÃO. AF_09/2016	SINAPI	M2	934,42	12,74	11.904,51
10.8	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_09/2016	SINAPI	M2	4.800,16	11,17	53.617,79
10.9	88424	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, DUAS CORES. AF_06/2014	SINAPI	M2	13.110,57	17,30	226.812,86
10.10	88411	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PANOS COM PRESENÇA DE VÃOS DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	SINAPI	M2	13.110,57	1,80	23.599,03
10.11	74065/002	PINTURA ESMALTE ACETINADO PARA MADEIRA, DUAS DEMASOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO	SINAPI	M2	2.042,88	17,96	36.690,12
11	SERVIÇOS COMPLEMENTARES E FINAIS						91.145,69
11.1	S09537S	Limpeza final da obra	ORSE	m2	14.532,72	1,95	28.338,80
11.2	73948/003	LIMPEZA AZULEJO	SINAPI	M2	8.116,80	4,98	40.421,66
11.3	COMP.	Edicula de lixo, em vergalhao 3/8" e contoneira de aço 1.1/8", fixada em tubo de aço galvanizado de 1 1/4", engastado no solo.		UN	19,00	556,85	10.580,15
11.4	S02556	Placa 12x12 em chapa esmaltada para numeração de casas	ORSE	un	300,00	23,34	7.095,36

11.5	S10303	Placa de indicação de pavimentos em acrílico	ORSE	Un	76,00	61,97	4.709,72
Este orçamento importa o valor de R\$ 15.667.566,94 (Quinze milhões seiscentos e setenta e sete mil quinhentos e sessenta e seis reais e noventa e quatro centavos).					VALOR ORÇAMENTO:		13.027.727,23
					VALOR BDI TOTAL:		2.649.839,72
					VALOR TOTAL:		15.677.566,94