

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

BRUNO CESAR CIOLA

**AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE UTILIZAÇÃO DE
ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA EM EDIFICAÇÃO DE SOBRADO
RESIDENCIAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO
2012

BRUNO CESAR CIOLA

**AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE UTILIZAÇÃO DE
ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA EM EDIFICAÇÃO DE SOBRADO
RESIDENCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Civil da Coordenação de Engenharia Civil - COECI - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção de título de Engenheiro Civil.

Orientador : Prof. Msc. Valdomiro Lubachevski Kurta

CAMPO MOURÃO

2012



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Campo Mourão
Coordenação de Engenharia Civil

TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso Nº 04

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONOMICA DE UTILIZAÇÃO DE ESTRUTURA PRÉ-
MOLDADA EM EDIFICAÇÃO DE SOBRADO RESIDENCIAL**

por

Bruno César Ciola

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 19h do dia 29 de maio de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

(aprovado, aprovado com restrições, ou reprovado)

Prof. Msc. Adalberto L. R. de Oliveira

(UTFPR)

Prof. Msc. Sérgio R. O. Q. Braga

(UTFPR)

**Prof. Msc. Valdomiro Lubachevski
Kurta**

(UTFPR)

Orientador

Responsável pelo TCC: **Prof. Msc. Valdomiro Lubachevski Kurta**

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:

Profª Drª Fabiana Goia Rosa de Oliveira

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

Aos meus pais José Feliciano Ciola e Barbara Maria José Ciola que assumiram compromissos e responsabilidades, demonstraram amor e dedicação ao cumprimento deste sonho, me cobrando, me ensinando e me apontado à direção correta.

AGRADECIMENTOS

A todos que ao longo da minha vida me apoiaram, aconselharam e que de alguma forma me ajudaram a concluir mais esta etapa.

Aos meus pais, José Feliciano Ciola e Barbara Maria José Ciola, que pela dedicação aos meus estudos e sucesso tornaram possível o cumprimento deste sonho.

A minha esposa Priscila Thelen Ciola, que acrescentou mais alegria ao meu viver auxiliando-me com compreensão, carinho e amor.

As minhas irmãs Ligiane e Luciene Ciola, exemplos de força de vontade.

Ao meu orientador Prof. Valdomiro Lubachevski Kurta, que dedicou seu tempo a minha orientação com sabedoria e competência.

Ao amigo Luiz Becher, professor e proprietário da empresa Bectom Brasil, pelo incentivo durante o curso, assessorias, ensino e pelo fornecimento dos projetos a serem avaliados neste trabalho.

Aos demais professores do curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Campo Mourão, que ao longo de todo o curso, capacitaram-me a tornar-me um profissional com qualidade.

A Deus, Pai amado, que gerou todas as circunstâncias para que este sonho se cumprisse com perfeição, justiça e amor.

Para tudo há uma ocasião, e um tempo para cada propósito debaixo do céu: tempo de nascer e tempo de morrer, tempo de plantar e tempo de arrancar o que se plantou, tempo de matar e tempo de curar, tempo de derrubar e tempo de construir, tempo de chorar e tempo de rir, tempo de prantear e tempo de dançar, tempo de espalhar pedras e tempo de ajuntá-las, tempo de abraçar e tempo de se conter, tempo de procurar e tempo de desistir, tempo de guardar e tempo de lançar fora, tempo de rasgar e tempo de costurar, tempo de calar e tempo de falar, tempo de amar e tempo de odiar, tempo de lutar e tempo de viver em paz. O que ganha o trabalhador com todo o seu esforço? Tenho visto o fardo que Deus impôs aos homens. Ele fez tudo apropriado a seu tempo. Também pôs no coração do homem o anseio pela eternidade; mesmo assim este não consegue compreender inteiramente o que Deus fez. (Eclesiastes 3:1-11)

RESUMO

CIOLA, Bruno Cesar. Avaliação de viabilidade econômica de utilização de estrutura pré-moldada em edificação de sobrado residencial. 2012. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Coordenação de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2012.

O cenário da construção no Brasil apresenta um grande crescimento em quantidades de obras, mas ainda sofre com a falta de mão de obra qualificada e de emprego de novas tecnologias. Esta pesquisa analisa a viabilidade econômica da utilização de estrutura pré-moldada em edificação de sobrado residencial na cidade de Campo Mourão – Pr. O projeto foi elaborado pela empresa Bectom Brasil, que atua na área de projetos e execução de obras. Este estudo foi motivado pela crescente necessidade de aplicação de diferentes tecnologias construtivas que visam a redução de mão de obra e aceleram o processo construtivo, e também a falta de dados orçamentários quanto a aplicação de estruturas pré-moldadas em edificações residenciais. Aborda os conceitos de modelagem estrutural em concreto armado moldado *in loco* e concreto pré-moldado, suas vantagens e desvantagens, e orçamento de obras. Foram utilizadas as bases de dados das Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos – TCPO, da editora PINI, junto aos dados do projeto estrutural, foram quantificados os serviços a serem executados, resultando em planilhas orçamentárias da estrutura da edificação executada em concreto armado moldado *in loco*, e contatadas empresas fornecedoras de estruturas pré-moldadas de Campo Mourão e região para fornecimento de orçamento para execução da obra no modelo estrutural tipo esqueleto em concreto pré-moldado, a fim de compará-los economicamente. Para este projeto o estudo apontou as diferenças em relação aos custos empregando os modelos estruturais estudados, vantagens e desvantagens e apresentou informações importantes a decisão de engenheiros, clientes ou construtores na escolha de modelo estrutural a ser utilizado em edificação de sobrado residencial.

Palavras-chave: Concreto armado. Estrutura em concreto pré-moldado. Viabilidade econômica. Orçamentos.

ABSTRACT

CIOLA, Bruno Cesar. Economical viability evaluation of prefabricated concrete block in two floors residential building utilization. 2012. 53. F. Final Graduation Paper (Civil Engineering Graduation) – Civil Engineering Coordination, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2012.

The construction scenery in Brazil presents a considerable growth in quantities of brickworks. However, it still suffers from the lack of qualified people and from new technological jobs. For that reason, this research analyses the economical viability of prefabricated concrete block utilization in two floors residential building. Therefore, the project was developed and held by the project and brickwork company Bectom Brasil, in the town of Campo Mourão – Pr, due to the fact that it has increased the necessity of applying different building technologies which are aimed at reducing manual labor and making the building process faster and also the lack of budget data about the use of prefabricated concrete block in residential. It approaches the concepts of *in loco* and prefabricated concrete block, their advantages and disadvantages and brickwork budget. Using the Table of Composition Budget Price database – TCPO, by PINI, with structural project data, it was quantified the buildings to be held as a result of budget table of the building held in steel fabricated concrete *in loco*, and hired prefabricated concrete block suppliers in Campo Mourão and the region in order to provide the budget to hold the brickwork according to the structural pattern in prefabricated concrete brick as they can be economically compared. To this specific project the study showed the differences about the costs using the structural patterns studied, advantages and disadvantages and it presented important information to engineers, clients or builders in choosing the structural pattern to be used in building two floors residential.

Key words: Steel fabricated concrete. Prefabricated concrete block. Economical viability. Budget.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- RESUMO E APURAÇÃO DOS RESULTADOS	31
TABELA 2 - QUANTIDADES DE SERVIÇOS LEVANTADOS DO PROJETO ESTRUTURAL.....	41
TABELA 3 -VALORES APURADOS DA MÃO DE OBRA	42
TABELA 4 -VALORES FINAIS DA MÃO DE OBRA	43

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – HISTÓRICO DO CONCRETO ARMADO	18
QUADRO 2 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DO CONCRETO PRÉ-MOLDADO.....	25
QUADRO 3 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DO CONCRETO ARMADO MOLDADO IN LOCO	26
QUADRO 4 – CLASSIFICAÇÃO PROFISSIONAL.	30
QUADRO 5 – PASSOS PARA DEFINIÇÃO DE CUSTOS DIRETOS.	33
QUADRO 6 - ETAPAS E SERVIÇOS A SEREM ORÇADOS.	37
QUADRO 7 – FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS DO MÉTODO DE PESQUISA.....	38
QUADRO 8 – ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DOS ORÇAMENTOS.....	39
QUADRO 9 – VALORES MÉDIOS OBTIDOS.....	44

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -ESQUEMA DE FÔRMA CONVENCIONAL PARA PILAR.	21
FIGURA 2 – FLUXOGRAMA DO AÇO EM OBRAS.	22
FIGURA 3 -ESTRUTURA TIPO ESQUELETO.	24

LISTA DE SIGLAS

CBIC	Camara brasileira da industria da construção
fck	Resistência à compressão do concreto
m ²	Metro quadrado
MPa	Mega Pascal
NBR	Norma Brasileira
kN/m ³	Kilo Newton por metro cúbico
SINDUSCON	Sindicato da indústria da Construção
TCPO	Tabelas de composições para orçamentos
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo

LISTA DE SÍMBOLOS

γ - Peso específico.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	15
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2. O CONCRETO ARMADO.....	18
2.1 O CONCRETO ARMADO MOLDADO <i>IN LOCO</i>	18
2.1.1 Produção de formas.....	19
2.1.2 Armaduras	21
2.1.3 Concreto.....	23
2.2 USO DE CONCRETO PRE-MOLDADO EM EDIFICAÇÕES.....	23
2.3 ESTRUTURA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO X ESTRUTURA DE CONCRETO CONVENCIONAL: VANTAGENS E DESVANTAGENS	25
3 ORÇAMENTOS EM EDIFICAÇÕES.....	28
3.1 A MÃO DE OBRA NO ORÇAMENTO DE EDIFICAÇÕES	29
3.2 OS MATERIAIS NO ORÇAMENTO DE EDIFICAÇÕES	32
3.3 OS EQUIPAMENTOS NO ORÇAMENTO DE EDIFICAÇÕES.....	32
3.4 CRITÉRIOS PARA ORÇAMENTOS DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	32
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
4.1 – MATERIAIS	35
4.1.1 – O objeto de pesquisa e suas particularidades.....	35
4.1.2 – Orçamentos da estrutura em concreto pré-moldado	35
4.1.3 – Orçamentos da estrutura de concreto armado moldado in loco.....	36
4.2 – MÉTODOS	38
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	40
5.1 ORÇAMENTO DA ESTRUTURA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO.....	40
5.2 ORÇAMENTO DA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO MOLDADO <i>IN LOCO</i>	41
5.3 A VIABILIDADE ECONOMICA DA UTILIZAÇÃO DE ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA	43
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	45
6.1 RELAÇÃO DOS OBJETIVOS DO TRABALHO COM OS RESULTADOS OBTIDOS.....	45
6.2 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO	46
6.3 LIMITAÇÕES COM RELAÇÃO AOS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS.....	46
6.4 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	47
6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS.....	49
ANEXOS	51

1 INTRODUÇÃO

A engenharia civil nos mais variados segmentos busca a realização de uma obra com o menor custo possível em função da qualidade e prazos.

Os modelos construtivos utilizados são os mais variados, predominando no Brasil as estruturas convencionais em concreto armado. No entanto outros modelos como a alvenaria estrutural e elementos pré-moldados vem ganhando espaço no mercado, devido sua flexibilidade, racionalização de materiais e mão-de-obra e acréscimo de produtividade no canteiro de obras.

Portanto, dados referentes aos custos do emprego destes materiais em edificações ainda estão restritos a empresas que os produzem.

Guerrini e Sacomano (2009, p. 65) indicam que a falta de cumprimento de prazos na obra são um dos principais problemas das pequenas e médias empresas da construção civil.

Yazigi (2009 apud Porto 2009, p. 7) indica que o teor de qualidade de uma edificação está na competência em aliar as tecnologias de acordo com seus custos e benefícios, dentro das responsabilidades da engenharia.

O déficit imobiliário encontrado no país denuncia que a maioria das obras são habitacionais, conforme Gonçalves (1998, p.7), e em consequência do aquecimento do setor, fatores que atuam diretamente no custo da construção estão se tornando escassos ou onerosos, como a mão-de-obra, que está com um nível de qualidade baixo e em falta, altos índices de desperdício de materiais, tornando-os resíduos de difícil reuso ou reciclagem,

Sendo assim tecnologias como a pré-fabricação estão sendo cada vez mais utilizadas, pois tem condições de vencer algumas deficiências do modelo convencional de construção, aplicando critérios de racionalização e industrializando a construção.

Analisando o uso dos sistemas de concreto armado convencional moldado *in loco* e concreto pré-moldado, será feita uma comparação de seus custos gerados a edificação. Suas vantagens e desvantagens, e aplicação em obras de caráter residencial, avaliando qual modelo de edificação mais econômico em função do modelo estrutural, materiais, equipamentos aplicados e mão de obra.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a viabilidade econômica de utilização de estrutura pré-moldada em edificação residencial de dois pavimentos comparando com os custos de sistema estrutural convencional em concreto armado moldado in-loco.

1.1.2 Objetivos específicos

a) Analisar as diferenças entre obra de concreto armado convencional moldada *in loco* e obra com estruturas pré-moldadas, considerando as vantagens e desvantagens.

b) Apresentar informações de forma a contribuir com clientes, engenheiros, projetistas e profissionais da área na escolha de estruturas de concreto armado moldado *in loco* ou estrutura de concreto pré-moldado.

c) Avaliar a viabilidade econômica de utilização de estrutura de concreto pré-moldado em edificação residencial.

1.2 JUSTIFICATIVA

A justificativa deste trabalho se dá pela falta de dados relativos a custo de materiais de diferentes tecnologias empregados na estrutura de uma edificação, isto porque os custos são um dos principais responsáveis pela definição dos materiais a serem empregados.

Devido à cultura da construção o uso contínuo do modelo construtivo convencional em concreto armado moldado *in loco*, impossibilita a aplicação de tecnologias diferenciadas como uso de elementos pré-moldados, procura-se então a divulgação de diferentes modelos construtivos.

Devido ao grande volume de obras na construção civil, o tempo passa a ser considerado quando se está definindo as opções de tecnologias construtivas a

serem utilizadas no projeto da edificação. Os modelos construtivos influenciam diretamente no tempo da obra, o que os torna principais atores numa edificação. E com o fortalecimento da economia brasileira as edificações assobradas ganharam também maior espaço devido à redução da taxa de ocupação do solo, abrigando a crescente utilização de estruturas pré-moldadas neste porte de obra.

Espera-se que este trabalho promova o aprofundamento no conhecimento de sistemas estruturais empregados em edifícios, e critérios para custo de uma obra com modelo estrutural diferente do convencional em concreto armado moldado *in loco*.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em 6 capítulos, que buscam desenvolvê-lo primeiramente com a apresentação da introdução, objetivo geral e específicos e as justificativas que levaram a concepção do mesmo no capítulo 1.

Para o maior esclarecimento da utilização e funcionamento das estruturas de concreto moldado *in loco*, o capítulo 2 traz um breve histórico do desenvolvimento do concreto armado, seus principais componentes, como interação entre si, suas interfaces até a concepção final do produto de concreto armado, trata também da utilização do concreto pré-moldado em estruturas, comparando as vantagens e desvantagens entre os modelos construtivos estruturais, concreto moldado *in loco* e pré-moldado, teoricamente o que os autores identificaram ao longo dos estudos e puderam concluir a respeito de cada um.

O capítulo 3 trata da referência de orçamentos na construção civil, da utilização de composições unitárias, e como comportam-se as três bases de um orçamento, materiais, mão de obra e equipamento, índices e tributação que atuam nos mesmos.

Os procedimentos metodológicos, pelos quais foram alcançados os resultados estão apresentados no capítulo 4, as estratégias, pesquisa de mercado, e demais métodos e matérias utilizados para compor a maneira pela qual foram levantados os resultados.

No capítulo 5, apresenta-se os resultados e análise dos mesmos, como planilhas com os dados obtidos ao longo da pesquisa, e de que forma as estruturas de concreto moldado *in loco* e pré-moldada se comportam nos custos da obra indicada.

As conclusões finais, referente ao contexto da pesquisa, suas delimitações e propostas futuras são indicadas no capítulo 6.

Por fim, as referencias que compuseram o estudo teórico da referente pesquisa, e anexos dos dados levantados, projetos utilizados como referencia, e planilhas dos resultados obtidos

2. O CONCRETO ARMADO

2.1 O CONCRETO ARMADO MOLDADO *IN LOCO*

O concreto armado há tempos é um dos materiais mais utilizados em edificações. Isto se deve devido sua facilidade de produção, custo baixo, não exigência de mão de obra especializada, facilidade em moldar-se ao modelo estrutural e principalmente por resistir as solicitações estruturais de uma edificação com qualidade, segurança e durabilidade (CARVALHO; FIGUEIREDO, 2010 p.20)

Carvalho e Figueiredo (2010, p. 20) apresentam um breve histórico do concreto armado:

Ano	Fato histórico
1824	O cimento Portland é desenvolvido pelo francês J. Aspidin
1855	O francês J.L. Lambot constrói um barco com argamassa de cimento reforçada com ferro
1861	O francês J. Monier constrói um vaso de flores de concreto com armadura de arame. F. Coignet, também francês, publica os princípios básicos para as construções em concreto armado.
1867	J. Monier obtém uma patente para seus vasos; nos anos seguintes obtém outras para tubos, placas, etc. F. Coignet apresenta, na Exposição Internacional de Paris, vigas e tubos de concreto armado.
1873	O americano W. E. Ward constrói em Nova York uma casa de concreto armado – o Ward’s Castle - ,existente até os dias atuais
1888	Dohring, de Berlim, obtém patente segundo a qual é possível aumentar a resistência de placas e pequenas vigas por meio de protensão da armadura; com ela, aparece pela primeira vez o conceito de protensão provocada deliberadamente
1900	Início do desenvolvimento da teoria de concreto armado por Koenen; posteriormente, Mörsch desenvolve a teoria iniciada por Koenen, com base em numerosos ensaios. Os conceitos desenvolvidos constituem-se, ao logo de décadas e em quase todo o mundo, nos fundamentos da teoria do concreto armado, que, em seus princípios fundamentais, são validos até hoje
1904	São publicadas na Alemanha, as “Instruções provisórias para preparação, execução, e ensaio de construções de concreto armado”;

Quadro 1 – Histórico do concreto armado

Fonte: Carvalho e Figueiredo (2010, p. 20)

Para Botelho (2006, p. 20) os elementos estruturais das peças que compõem o sistema estrutural, vigas, lajes, pilares, são definidos como a 'trindade de ouro' dos edifícios de concreto armado.

A mistura de agregados graúdos e finos, cimento e água produzem o concreto que por natureza tem boa resistência as solicitações de compressão. No entanto em uma estrutura existem inúmeros tipos de solicitações, por exemplo, as de tração, a qual o concreto é extremamente suscetível, necessitando de material complementar que suporte esta solicitação, que é o caso do aço que tem boa resistência a tração e mais deformável do que o concreto, daí surge o concreto armado, como define (REGO, 2002, p. 63)

O método convencional de concreto armado moldado *in loco* ainda é o mais utilizado nas edificações, ele consiste basicamente em corte e armação das ferragens, preparação e montagem das formas, preparação e lançamento do concreto, por fim retirada das formas.

Primeiramente é necessário separar e armazenar cada um deste componentes. Muitas obras fazem uso de arranjos físicos, planejamento, métodos de organização do canteiro, para o armazenamento ideal de cada insumo, devido suas particularidades e condições de uso e preparo.

Para melhor definição, formas, armaduras e concreto serão tratados nas próximas seções.

2.1.1 Produção de formas

As madeiras serradas são na maioria das vezes o principal material das formas que darão ao concreto o modelo final. Inicialmente as madeiras são recebidas e armazenada na obra. São cortadas, geralmente pregadas, montadas nos locais para receberem as ferragens armadas e o concreto.

De acordo com Iglesia (2006 apud Pedreriva 2009, p.29) as principais funções das formas são:

- Dar forma ao concreto (molde);
- Conter o concreto fresco até que tenha resistencia suficiente para suportar seu peso próprio ou carregamento acrescido, e;
- Proporcionar a superfície do concreto a textura requerida;

Barros e Melhado (1998, p. 5) definem algumas Propriedades ou Requisitos de desempenho para atender as funções das fôrmas:

- a) resistência mecânica à ruptura: apresentar resistência suficiente para suportar os esforços provenientes do seu peso próprio, do empuxo do concreto, do adensamento e do tráfego de pessoas e equipamentos;
- b) resistência a deformação: apresentar rigidez suficiente para manter as dimensões e formas previstas no projeto, ou seja, apresentar deformação adequada e controlada;
- c) estanqueidade: evitar a perda de água e de finos de cimento durante a concretagem;
- d) regularidade geométrica: apresentar geometria compatível com as especificações do projeto. Observa-se que a redução de 10% na altura de uma viga interfere muito mais na resistência mecânica do elemento estrutural que uma variação de 10% na resistência do concreto;
- e) textura superficial adequada: apresentar textura superficial compatível com as exigências do projeto, sobretudo nos casos de concreto aparente;
- f) estabilidade dimensional: não alterar as suas dimensões durante o lançamento ou durante a fase de cura, a fim de que os elementos estruturais apresentem dimensões compatíveis com as definidas pelo projeto;
- g) possibilitar o correto posicionamento da armadura: não deve apresentar detalhe de montagem que dificulte ou impeça a colocação da armadura no local especificado pelo projeto;
- h) baixa aderência ao concreto: facilitar os procedimentos de desforma, sem danificar a superfície do elemento de concreto;
- i) proporcionar facilidade para o correto lançamento e adensamento do concreto;
- j) não influenciar nas características do concreto: não deve apresentar absorção d'água que comprometa a necessidade de água para a hidratação do cimento do concreto e além disto, o desmoldante, quando utilizado, não deve afetar a superfície do elemento de concreto que está sendo produzido;
- l) segurança: apresentar rigidez e estabilidade suficientes para não colocar em risco a segurança dos operários e da própria estrutura que está sendo construída;
- m) economia: relacionado aos danos provocados durante a desforma, exigindo manutenção ou mesmo reposição de parte das fôrmas à facilidade de montagem e desforma e ao reaproveitamento que o sistema pode proporcionar.

Por fim a forma deve modelar o concreto no final da concretagem, e resistir aos esforços locais, composta por material como madeiras, em chapas para da a forma, montantes, gravatas e outros que auxiliam no travamento da mesma, sendo qual for o elemento estrutural, como apresentado na figura 1.

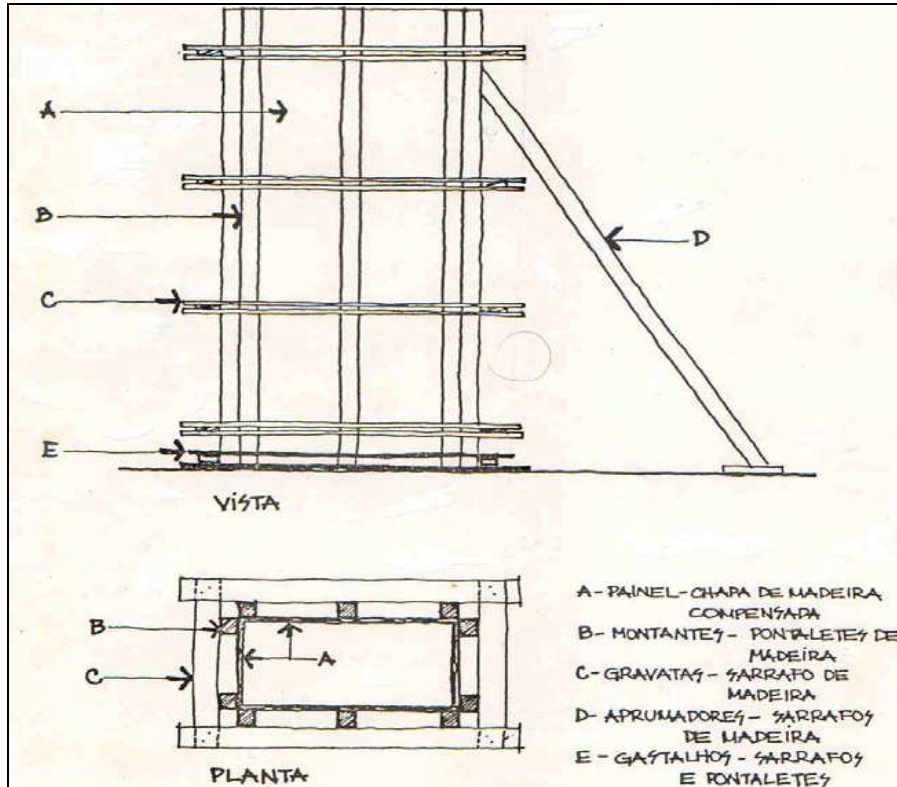


Figura 1 -Esquema de fôrma convencional para pilar.

Fonte: FAJERSZTAJN (1987 apud, BARROS E MELHADO 1998, p. 38).

2.1.2 Armaduras

Elementos de concreto armado são aqueles cujo comportamento estrutural depende da aderência entre concreto e armadura, e nos quais não se aplicam alongamentos iniciais das armaduras antes da materialização dessa aderência (ASSOCIAÇÃO...2003, p.4).

Para Barros e Melhado (1998, p. 24), o aço adiciona ao concreto resistência a tração, combinando em um produto de varias vantagens como resistência aos diversos tipos de ações atuantes, durabilidade da estrutura e aumento da rigidez das peças.

O aço geralmente em obras de pequeno porte é fornecido em barras de 12m, e ocupam grande espaço nas obras. Sua constituição proporciona fácil ataque as intempéries que causam a ferrugem, por isto há necessidade de cobri-los, diminuindo os riscos destas ações.

Inicialmente, as barras são cortadas nos tamanhos já definidos em projeto, com auxilio de maquina elétrica, ou manual. Logo após estas barras são dobradas

formando estribos e barras longitudinais. A armação faz a união destas peças, na maioria das vezes utilizado arames de aço.

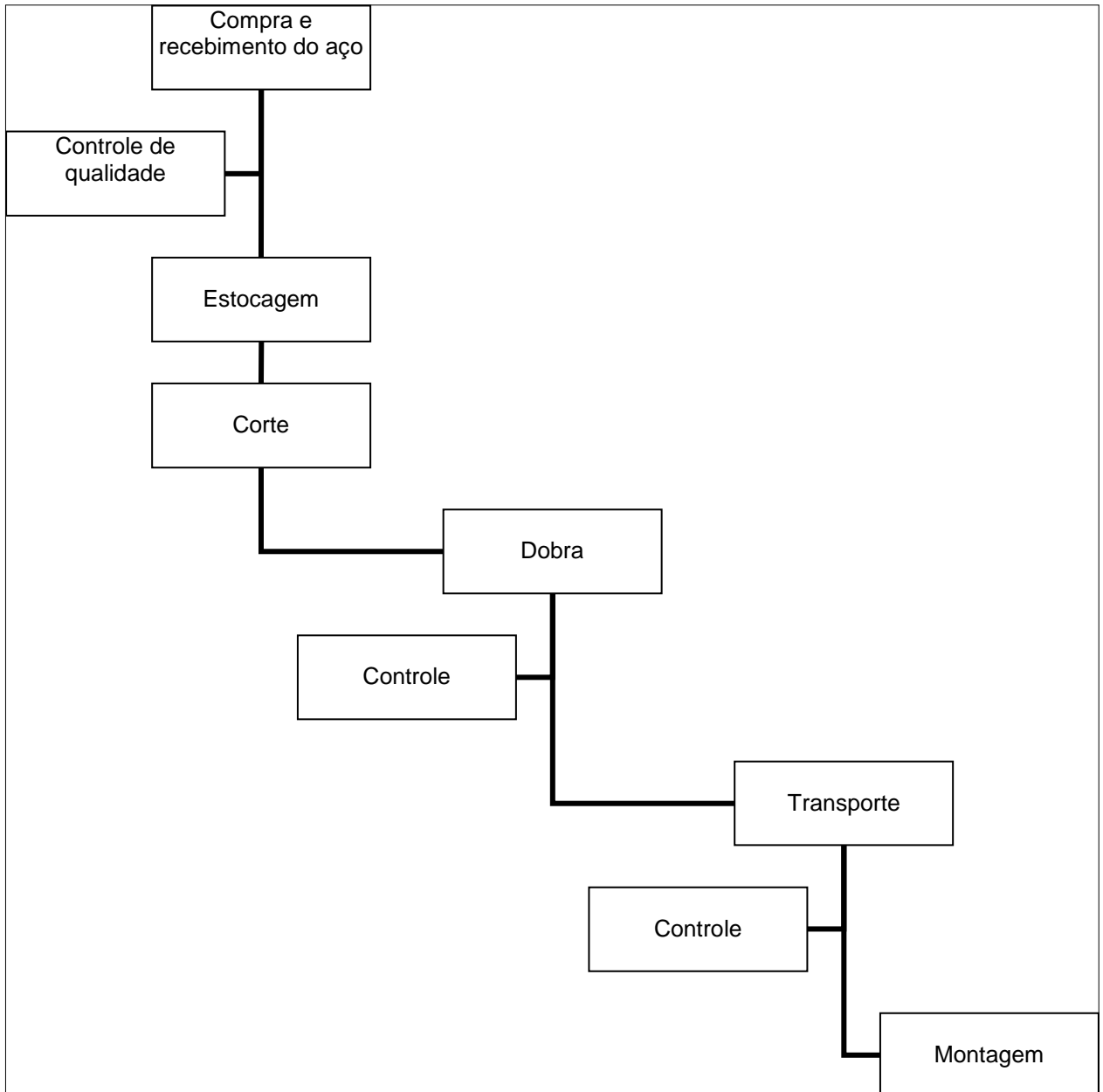


Figura 2 – Fluxograma do aço em obras.
Fonte: Barros e Melhado (1998 p.52)

2.1.3 Concreto

Após a montagem das formas e a colocação das ferragens armadas, o concreto será produzido para seu lançamento. Misturando os agregados ao cimento e água, o concreto é transportado até o local de lançamento. Podendo ser transportado por carrinhos, bombeado mecanicamente ou por recipientes para transporte aéreo.

Lançado o concreto é necessário fazer seu adensamento, geralmente com vibrador de imersão, fazendo com que o concreto preencha todo o espaço das formas, envolvendo as ferragens armadas.

Barros e Melhado (1998), indicam que o concreto pode ser feito na própria obra ou ser comprado de uma central de produção, porém precisam ser controlados para que possam estar aptos ao uso, ensaiando sua consistência, por meio do cone de abatimento, e, resistência, pelo ensaio de compressão de corpos de prova.

Após modelagem, inicia-se o processo de cura do concreto, e de acordo com o elemento estrutural, viga, pilar e laje, ele exige um período mínimo para a retirada das formas e seu escoramento, de acordo com a resistência mínima atingida, (ASSOCIAÇÃO... 2004, p. 10)

O concreto pré-moldado é uma extensão do concreto na construção civil, é o assunto da próxima seção.

2.2 USO DE CONCRETO PRE-MOLDADO EM EDIFICAÇÕES

Segundo El Debs (2000, p. 29), o concreto pré-moldado teve seu desenvolvimento pós Segunda Guerra Mundial, e continua a ser utilizado em larga escala na Europa e Estados Unidos. Porém no Brasil, mesmo com o momento privilegiado no setor, devido algumas razões como o sistema tributário, falta de mecanização nos canteiros, e a cultura do setor, ainda atrapalham a industrialização do setor através da pré-moldagem ou pré-fabricação do concreto armado (ORDÓNEZ; DONIAK 2010, p. 23).

O sistema estrutural pré-moldado não se diferencia quanto aos esforços e cálculos do sistema de concreto armado convencional moldado *in loco*, no entanto

algumas características quanto a modelagem, ligações e esforços devido as etapas transitórias entre a produção e a montagem devem ser severamente analisadas, podendo então ser utilizados em qualquer campo da construção civil (EL DEBS 2000, p. 5)

No Brasil, as tipologias construtivas mais usuais nas estruturas pré-moldadas de pequena altura, são esqueletos com pilares engastados na fundação e vigas simplesmente apoiadas (NETO, 1998, p 36).

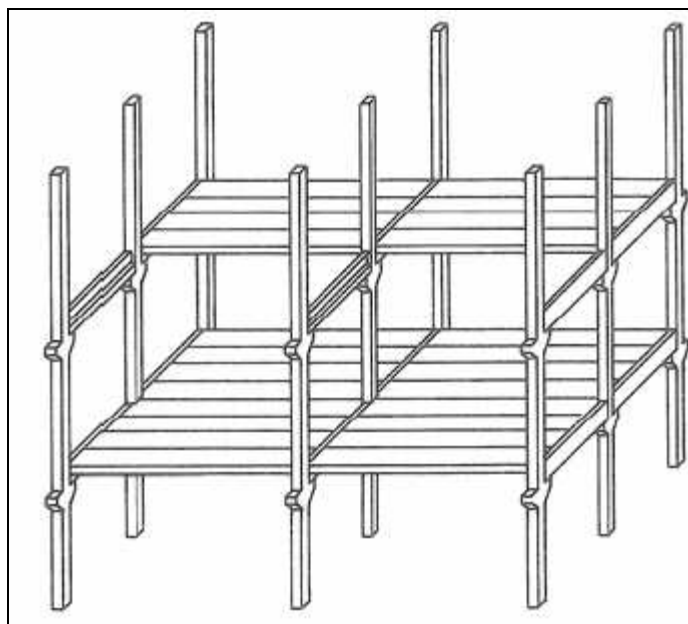


Figura 3 -Estrutura tipo esqueleto.
Fonte: EL DEBS (2000, p.08)

As edificações multi-piso pré-moldadas podem ser concebidas em duas alternativas de sistema estrutural: como uma estrutura reticulada tipo esqueleto, constituída por elementos de vigas e pilares interligados ou como uma estrutura de painéis portantes (MOTA, 2009, p. 25)

Estas estruturas são produzidas em fabricas e transportadas até o local de montagem, dando forma então a estrutura do edifício.

A seguir faremos uma ilustração comparativa entre as vantagens e desvantagens dos sistemas estruturais de concreto armado moldado *in loco* e pré-moldado

2.3 ESTRUTURA DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO X ESTRUTURA DE CONCRETO CONVENCIONAL: VANTAGENS E DESVANTAGENS

De acordo com El Debs (2000, p. 28), no quadro 2, apresenta-se algumas supostas vantagens e desvantagens do concreto pré-moldado são:

Vantagens	Desvantagens
Facilidade na elaboração de projetos, em especial na resolução de projetos;	Falta de monolitismo da construção, especialmente nas regiões sísmicas
Melhoria da qualidade dos trabalhos realizados mecanicamente, em comparação com os manuais;	Problemas nas resolução das juntas
Melhor aproveitamento das seções resistentes;	Necessidade de superdimensionar certos elementos, considerando situações desfavoráveis durante o transporte ou na montagem
Facilidade para realizar o controle da qualidade;	Incógnitas quanto a confiabilidade de certos materiais ou sistemas
Necessidade de menos juntas de dilatação que na construção tradicional;	Grandes dificuldades para modificações nas distribuições de espaços fechados
Possibilidade de recuperação de elementos ou partes da construção em certas desmontagens;	É, em geral, mais cara que a tradicional
Desaparecimento quase total dos cimbramentos e das formas;	O transporte dos produtos é mais caro que o das matérias-primas dos componentes
Ocasiona economia de tempo;	
Eleva qualificação de mão de obra;	
Evita improvisação	

Quadro 2 - Vantagens e desvantagens do concreto pré-moldado.

Fonte: El Debs (2000, p. 28)

Carvalho e Figueiro (2010, p. 19), apresentam algumas vantagens e desvantagens das estruturas de concreto armado convencional moldado *in loco*, apresentadas no quadro 2:

Vantagens	Desvantagens
Apresenta boa resistência a maioria das solicitações	Resulta em elementos com maiores dimensões que o AC, o que, com seu peso específico elevado ($\gamma=25 \text{ kN/m}^3$), acarreta um peso próprio muito grande, limitando seu uso em determinadas situações ou elevando bastante seu custo
Permite obter estruturas monolíticas, o que não ocorre com as de aço, madeira e pré-moldadas. Existe aderência entre o concreto já endurecido e o que é lançado posteriormente, facilitando a transmissão de esforços	As reformas e adaptações são, muitas vezes, de difícil execução.
Tem boa trabalhabilidade e, por isso, adapta-se a várias formas, podendo, assim, ser escolhida a mais conveniente do ponto de vista estrutural, dando maior liberdade ao projetista	É bom condutor de calor e som, exigindo, em casos específicos, associação com outros materiais para sanar esses problemas.
As técnicas de execução são razoavelmente dominadas em todo o país.	São necessários um sistema de formas e a utilização de escoramentos (quando não se faz uso da pré-moldagem), que, geralmente, precisam permanecer no local até que o concreto alcance resistência adequada.
Em diversas situações, pode competir com as estruturas de aço em termos econômicos	
É um material durável, desde que seja bem executado, conforme as normas e evitado o uso de aceleradores de pega, cujos produtos químicos podem corroer as armaduras	
Apresenta durabilidade e resistência ao fogo, superiores em relação a madeira e ao aço, desde que os cobrimentos e a qualidade do concreto estejam de acordo com as condições do meio em que está inserida a estrutura	
Possibilita a utilização da pré-moldagem, proporcionando maior rapidez e facilidade de execução.	
É resistente a choques e vibrações, efeitos térmicos, atmosféricos e desgastes mecânicos	

Quadro 3 - Vantagens e desvantagens do concreto armado moldado in loco

Fonte: Carvalho e Figueiro (2010, p. 19)

Mesmo sendo uma variação do concreto armado nota-se uma grande variabilidade de vantagens e desvantagens entre os dois modelos de estrutura.

Segundo Lima (2004, p. 21) a utilização do sistema construtivo pré-fabricado em concreto facilita o gerenciamento, revela ganhos e garante o controle da obra nas diversas etapas do empreendimento, em vez da intensiva fiscalização, o gestor

passa a traçar metas e acompanhar resultados, e, o tempo que seria necessário para executar uma tarefa muito importante (estrutura), porém de valor relativamente menor em uma construção (15% a 20%), passa a ser utilizado na viabilização do negócio, na comercialização, no marketing, nas instalações e no acabamento.

No próximo capítulo aborda-se os orçamentos de obras civis e suas particularidades, modos de apuração, tabelas de composição de custos e como mensurar algo próximo a realidade para não causar prejuízos.

3 ORÇAMENTOS EM EDIFICAÇÕES

O orçamento é uma previsão de custos, antecipando-se os valores que serão gastos em uma determinada edificação (MATTOS, 2006 p.22).

Devido vários fatores como variação dos preços de material, encargos sociais, diferentes processos construtivos, um orçamento sofre grande variação ao longo do tempo, sendo que este não se mantém atualizado por muito tempo.

De acordo com Tisaka (2006, p.35) as obras de construção são atividades econômicas classificadas na categoria de prestação de serviços.

Desta forma planejamento e custo de um determinado empreendimento são imprescindíveis, pois a atividade da construção envolve diversos tipos de recursos, que se interagem buscando um resultado em comum.

Segundo Mattos (2006, p.22), o custo de uma obra deve receber atenção antes mesmo da execução da mesma. A orçamentação é o processo de levantamento de custos de uma obra, a previsão de quanto ela utilizará de recursos financeiros para ser totalmente executada.

A importância da orçamentação se dá pelo fato de ser o momento no qual serão levantados todos os serviços que contemplam uma obra e seus respectivos custos.

Para Mattos (2006, p.22) A técnica orçamentária envolve a identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de uma grande série de itens, requerendo, portanto, muita atenção e habilidade técnica.

Para auxiliar neste processo de orçamentação, a experiência junto aos padrões técnicos trouxeram as composições de custo, que de acordo com Mattos (2006), é o estabelecimento dos custos exigidos para execução de um serviço ou atividade, individualizado por insumos, listando por fim todos os insumos que compõem um serviço com suas respectivas quantidades e custos unitários e totais.

Desta maneira as tabelas de composições de custo podem apresentar os seguintes itens (MATTOS, 2006):

- Insumo: cada um dos itens de material, mão de obra ou equipamento que fazem parte da execução do serviço
- Unidade: unidade de medida do insumo.

- Índice: é a incidência de cada insumo na execução de uma unidade de serviço
- Custo Unitário: custo de aquisição do insumo
- Custo total: é o custo total junto a composição de custos unitários.

As Tabelas de Composições de Preços para Orçamento, TCPO, da Editora PINI é hoje a base de dados mais difundida e utilizada, isto porque vem desde 1955 com sua primeira edição apresentando com segurança uma grande variedade de serviços e atividades com seu respectivos insumos.

Por fim o orçamento analítico, o modelo mais preciso em relação ao custo da obra é avaliação de custo obtida através de levantamento de quantidades de materiais, equipamentos e serviços e composição de preços unitários, usualmente realizado na etapa de projeto básico e/ou de projeto executivo (SECRETARIA... p. 13/1).

3.1 A MÃO DE OBRA NO ORÇAMENTO DE EDIFICAÇÕES

A mão de obra na construção civil é uma das variáveis mais discutidas dentro de orçamentos, isto porque seu custo fica em função da produtividade do operário correlacionado aos equipamentos utilizados que podem otimizar seu rendimento.

Além disto cada estado do Brasil detém sindicatos que definem os valores das horas de trabalho do operário da construção, sendo então um custo que muda constantemente. Parâmetros de produtividade foram estudados ao longo dos anos, mas muitas vezes não descrevem a realidade.

O Sindicato da Industria da Construção Civil, SINDUSCON e demais entidades representativas dos trabalhadores da construção civil firmam anualmente a convenção de trabalho que defini as profissões do setor, rege normas e defini os pisos salariais das mesmas segundo suas características.

De acordo com o SINDUSCON, segue no quadro 4, a classificação profissional (CT 2011-2012):

Ocupação	Atividade
SERVENTE e/ou AJUDANTE	É todo o trabalhador que, executa toda e qualquer atividade de ajuda aos profissionais, devendo possuir conhecimento das tarefas que executa.
MEIO-OFICIAL	É todo o trabalhador que, embora com relativo conhecimento do ofício, não possui ainda a capacidade, a produtividade e o desembaraço do OFICIAL, executando os serviços sob a orientação e fiscalização deste, ou ainda, do Mestre-de-Obras, incluindo-se nesta categoria o trabalhador que exerce a função de operador de betoneira.
OFICIAL	É todo o trabalhador que, possuindo amplos e especializados conhecimentos de seu ofício, têm capacidade de avaliá-lo e realizá-lo com produtividade e desembaraço. Nesta categoria estão incluídas as diferentes funções inerentes ao ramo, cujas principais são: pedreiro, carpinteiro, armador, encanador, eletricista, pintor, soldador, azulejista, almoxarife, apontador, guincheiro, cozinheiro, montador de guindaste, operador de máquina (retroescavadeira, terraplanagem, bate-estaca e perfuratriz de solo para fundação) e Operador de Grua.
CONTRAMESTRE ou FEITOR	É cargo de confiança exercido pelo Oficial, transitoriamente, desde que reúna as condições técnicas necessárias e que, embora com relativo conhecimento do ofício, não possui ainda a capacidade, a produtividade e o desembaraço do Mestre-de- Obras, executando os serviços sob a orientação e fiscalização deste. Por se tratar de cargo de confiança, desde que cesse a mesma, o profissional em questão perderá as vantagens correspondentes ao cargo de Contramestre ou Feitor.
MESTRE-DE-OBRAS	É cargo de confiança exercido pelo Oficial, transitoriamente, desde que reúna as condições técnicas necessárias a essa função de confiança e ao livres arbítrios do empregador. Por se tratar de cargo de confiança, desde que cesse a mesma, o profissional em questão perderá as vantagens correspondentes ao cargo de Mestre-de-Obras.

Quadro 4 – Classificação profissional.

Fonte: SINDUSCON (CT 2011-2012)

Segundo Tisaka (2005, p.38) para os custos de mão de obra há que se acrescentar ao salário todos os encargos sociais, básicos, incidentes e reincidentes e complementares, obrigatórios determinados pela legislação trabalhista.

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção reúne sindicatos de trabalhadores e patronais do país, tratando das questões da indústria da construção representando o setor no país e no exterior. Desenvolve estudos técnicos sobre o setor, sendo que em um deles Encargos previdenciários e trabalhistas no setor da

construção civil, publicado em 2009 trata dos custos tributários agregados ao salário do operário.

Tabela 1- Resumo e Apuração dos Resultados

ENCARGOS PREVIDENCIARIOS E TRABALHISTAS	
GRUPO I	
1. PREVIDÊNCIA SOCIAL	20,00%
2. SESI	1,50%
3. SENAI	1,00%
4. SEBRAE	0,60%
5. INCRA	0,20%
6. SALARIO-EDUCAÇÃO	2,50%
7. SEGURO-ACIDENTE	3,00%
8. FGTS	8,00%
SOMA	36,80%
GRUPO II	
1. DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	17,63%
2. FÉRIAS	11,22%
3. 1/3 COMSTITUCIONAL DAS FÉRIAS	3,74%
4. FERIADOS	4,06%
5. AVISO PRÉVIO	18,34%
6. ENFERMIDADE	1,48%
7. ACIDENTES DE TRABALHO	0,12%
8. ADICIONAL NOTURNO	0,71%
9. LICENÇA PATERNIDADE	0,05%
10. 13º SALÁRIO	11,22%
SOMA	68,57%
GRUPO III	
1. MULTA FUNDIÁRIA (DEMISSÃO SEM JUSTA CAUSA)	5,12%
SOMA	5,12%
GRUPO IV (REINCIDENCIA I NO II)	
0,3680X0,6857	25,23%
SOMA	25,23%
TOTAL GERAL	135,72%

Fonte: Encargos previdenciarios e trabalhistas no setor da construção civil (CBIC, 2009).

3.2 OS MATERIAIS NO ORÇAMENTO DE EDIFICAÇÕES

Consiste no consumo de todos os materiais utilizados para a construção do empreendimento, considerando as quantidades levantadas com seus respectivos preços de mercado.

De acordo com Mattos (2006, p. 32) a descrição e a quantificação dos materiais e serviços ajudam o construtor a planejar as compras, identificar fornecedores, estudar formas de pagamento e analisar metodologias executivas.

Segundo Mattos (2006, p. 98) os materiais, ou seja os insumos são tão importantes na obra que chegam muitas vezes a representar a metade do custo unitário do serviço.

3.3 OS EQUIPAMENTOS NO ORÇAMENTO DE EDIFICAÇÕES

Os equipamentos ocupam muitas frentes de serviço, definindo muitas vezes a produtividade um serviço a ser executado.

Para Mattos (2006, p.108) é necessário, pois, ao construtor recuperar com o uso do equipamento todo o desembolso ocorrido com aquisição, operação, manutenção, seguro, taxas, etc., além dos juros referentes ao capital investido.

Mattos (2006, p. 109) aponta que o equipamento apresenta a hora produtiva, quando ele está sendo utilizado e a hora improdutivo, quando ele está a disposição do serviço, mas não está sendo utilizado.

O custo do equipamento utilizado em uma edificação geralmente é em hora.

3.4 CRITÉRIOS PARA ORÇAMENTOS DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

Tisaka (2005, p.61) define passos para definição dos custos diretos de uma obra:

Passos	Descrição
1º Passo	Ter em mãos o projeto básico ou projeto executivo com todos os projetos complementares tais como instalações hidráulicas, elétricas, ar-condicionado, etc, e memoriais descritivos das especificações.
2º Passo	Listar todos os serviços envolvidos e colocá-los em grupos segundo ordem lógica
3º Passo	Planilhar, itemizando cada serviço, criando colunas onde conste o item,
4º Passo	Levantar e colocar na planilha as quantidades de cada serviço e suas respectivas unidades (ml, m2, m3, kg, un, vb, etc). Discriminação, quantidade, unidade, preço unitário, preço do item e subtotal.
5º Passo	Calcular os custos unitários de cada serviço. os coeficientes de materiais, mão-de-obra e equipamentos, para cada unidade de serviços, podem ser encontrados no manual tcpo da pini, que é o instrumento de trabalho indispensável para quem lida com orçamento de obra.
6º Passo	Llistar todos os materiais que constam da composição de custos unitários da tcpo e cotar seus preços de mercado.
7º Passo	Determinar o salário do trabalhador de cada especialidade a ser utilizada (no mínimo, piso salarial).
8º Passo	Definir a taxa de leis sociais, calculando os encargos complementares através das fórmulas para alimentação, transporte, etc, e definir o custo horário de cada trabalhador.
9º Passo	Cotar os preços de aluguel dos equipamentos que constam na composição.
10º Passo	Cotar os preços de aluguel dos equipamentos que constam na composição.
11º Passo	Transportar para a planilha todos os custos unitários obtidos e obter o custo de cada serviço

Quadro 5 – Passos para definição de custos diretos.

Fonte: TISAKA (2005, p.61)

De acordo com Mattos (2006, p.45), para levantamento da quantidades de materiais utilizados em formas, seria importante a concepção de um projeto executivo, com detalhamento das peças, quantificadas em m².

O serviço de armação é estimado com base no peso de aço requerido de acordo com o projeto estrutural, que em geral traz uma lista de ferros de cada peça ou conjunto de peças, contendo os respectivos comprimentos, bitola e quantidade MATTOS (2006, p.46).

Já os serviços de concretagem, materiais, equipamentos e mão de obra são avaliados em m³, finaliza MATTOS (2006, p.47)

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica para extrair informações necessárias ao estudo das estruturas de edifícios em concreto armado convencional moldado *in loco* e estruturas de concreto pré-moldado, confrontando suas vantagens e desvantagens, o uso destes modelos em edificações e a definição do método de orçamento a ser executado.

4.1 – MATERIAIS

4.1.1 – O objeto de pesquisa e suas particularidades

Para a avaliação do comparativo de custos foi definido um projeto, anexo A, fornecido por uma empresa de arquitetura e edificações de Campo Mourão, Bectom Brasil, de uma edificação residencial de dois pavimentos tipo assobradada de 149,17m², que será executada neste mesmo município.

Desta obra foram fornecidos os projetos arquitetônicos e complementares de onde foram extraídas as informações necessárias para a construção do orçamento da estrutura tipo esqueleto da residência.

O trabalho concentrou-se no orçamento da estrutura da residência, composto por fundações, pilares, vigas baldrame, vigas intermediárias, vigas de coberturas e lajes para o pavimento de piso e laje de cobertura, desconsiderando montagem e concretagem das lajes, isto porque os dois modelos, concreto moldado *in loco*, como o concreto pré-moldado utilizariam lajes pré-moldadas, no qual os serviços seriam os mesmos.

4.1.2 – Orçamentos da estrutura em concreto pré-moldado

Para definição do orçamento das empresas fornecedoras de estruturas pré-moldadas, foram identificadas as fabricantes da região próximas a obra. Após serem identificadas, foram encaminhados os projetos para análise, via e-mail, resultando

em orçamentos das mesmas que seguem no anexo B, exigindo material de acordo com a norma NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas pré-moldados.

4.1. 3 – Orçamentos da estrutura de concreto armado moldado *in loco*

Para formatação do orçamento da estrutura convencional em concreto armado moldado *in loco* foram utilizados os projetos estruturais da obra, locação e detalhamento das estacas, forma da viga baldrame, forma entrepiso e cobertura, detalhamento dos blocos de fundação, detalhamento das vigas baldrame, detalhamento dos pilares térreo, detalhamento das vigas de entrepiso, detalhamento dos pilares do pavimento superior e detalhamento das vigas de cobertura, no anexo C, a fim de se extrair as informações de elementos estruturais e materiais que compunham a obra, simulando o cliente pessoa física como o responsável pela aquisição dos materiais e contratação dos serviços, valores expressos em planilha orçamentária, no anexo F.

Mediante estes projetos, orientando-se de acordo com as composições de custo da TCPO, foram definidas as seguintes etapas construtivas da obra e seus respectivos serviços a serem executados:

Foram consideradas reaproveitamento das formas de madeira três vezes.

Devido aos valores das quantidades de aço indicadas no projeto estrutural, os custos unitários do aço foram levantados individualmente referente a cada bitola

Foram utilizadas as composições de custo da TCPO 13 para orientação e quantificação dos serviços e materiais que compunham a estrutura no modelo convencional. Isto porque estas composições são referencias nacionais em definições orçamentárias de obras da construção civil. Estas composições, formatadas em planilhas no Ms Excel, anexo D, trouxeram de acordo com cada serviço identificado necessário a execução da estrutura da edificação, seus respectivos materiais e mão de obra.

O custo da mão de obra foi levantada e de acordo com os valores salariais do sindicato correspondente da construção somado as tributos correspondentes, foram determinados os valores da hora de trabalho de cada função, utilizando metodologia proposto pela Camara Brasileira de Construção (2009).

Etapa	Serviços
1. Serviços preliminares:	1.1. Locação da obra (m ²)
2. Infraestrutura:	2.1. Fundações profundas (m) 2.2. Formas fundações (m ²) 2.3. Armação fundações (kg) 2.4. Concretagem (m ³)
3. Superestrutura	3.1. Formas pavimento entrepiso e cobertura (m ²) 3.2. Armação das ferragens de pilares, das vigas entrepiso e de cobertura (kg) 3.3. Concretagem de pilares, das vigas entrepiso e de cobertura (kg) 3.4. Aquisição de lajes pré-fabricadas (m ²)

Quadro 6 - Etapas e serviços a serem orçados.

De acordo com a Convenção de Trabalho 2011-2012 do SINDUSCON NOR-PR, foram adquiridos os valores das horas trabalhadas de acordo com categoria enquadrada de cada serviço, além dos valores das horas de trabalhos os trabalhados tem direito a um benefício alimentação, valor também agregado aos cálculos.

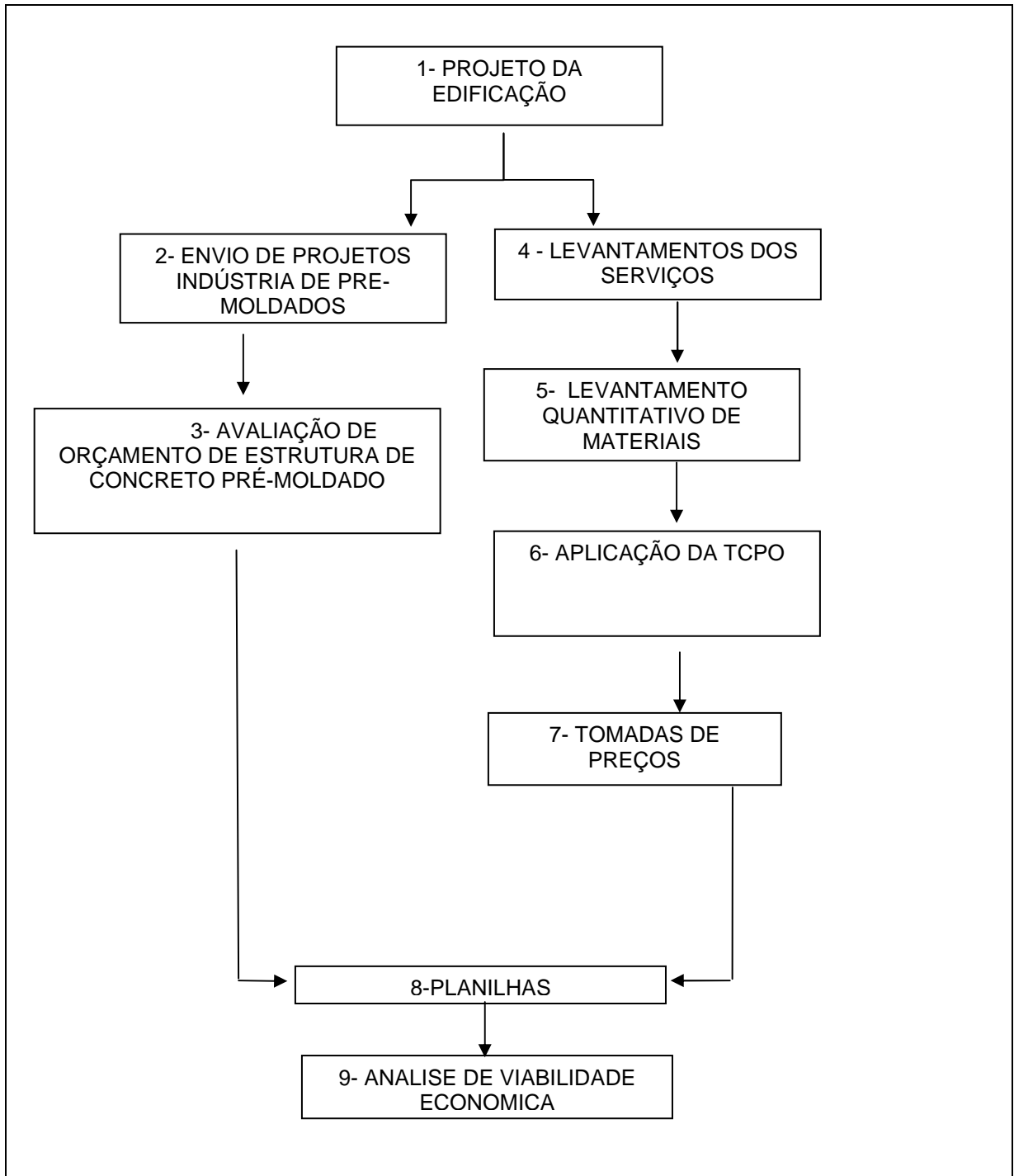
Por fim foi realizada uma tomada de preços, planilha Ms-Excel, anexo E, com referencia no mês de abril na cidade de Campo Mourão em cinco depósitos de materiais de construção, e duas empresas de concreto usinado, para a definição dos valores dos serviços e materiais quantificados.

Levantando-se os serviços e materiais, foram planilhados os dados obtidos, resultando em uma planilha orçamentária, anexo F, da estrutura convencional de concreto armado moldado *in loco*.

Todas as planilhas em anexo foram formatadas com o auxílio do Microsoft office Excel, programa de planilha eletrônica que possui recursos que incluem uma interface intuitiva e capacitadas ferramentas de cálculo e de construção de gráficos.

4.2 – MÉTODOS

Para alcançar os objetivos seguiu-se as seguintes etapas (Adaptado por Mattos, 2006):



Quadro 7 – Fluxograma dos processos do método de pesquisa.

Fonte: Mattos (2006)

Seguindo os modelos de passos para obtenção dos custos diretos de Tisaka (2005) e etapas para elaboração de orçamentos proposta por Mattos (2006), desenvolveu-se esta sequencia de etapas para abstração dos dados e análise dos resultados.

Etapa	Descrição
Projeto da edificação	Analisaram-se os projetos fornecidos pela empresa, Bectom Brasil, avaliando suas especificações técnicas.
Envio de projetos a indústria de pré-moldados	Projetos enviados a indústrias de pré-moldados para fins de cotação de serviços
Avaliação de orçamentos das indústrias de pré-moldados	Verificação de serviços e materiais que contemplam a estrutura final orçada da obra
Levantamento dos serviços	Identificaram-se quais os serviços que os compuseram a estrutura de concreto moldada <i>in loco</i>
Levantamento quantitativo de materiais	Utilização da composição de custos da TCPO afim de quantificar materiais, mão de obra e outros que compunham cada serviço definido.
Aplicação da TCPO 13	Levantamento das quantidades dos materiais utilizados de acordo com as bases de dados da TCPO 13.
Tomada de preços	Formatação de planilhas com os materiais necessários para execução da estrutura moldada <i>in loco</i> , com respectivas quantidades dirigidas a depósitos de construção da cidade.
Planilhas orçamentárias	Planilha final com composição de preços, materiais e serviços a serem executados no modelo estrutural de concreto armado moldado <i>in loco</i> .
Análise de viabilidade econômica	Com os orçamentos dos fabricantes de pré-moldados, e a planilha orçamentária elaborada pelo modelo de concreto armado moldado <i>in loco</i> , compara-los para verificar a viabilidade econômica do sistema pré-moldado.

Quadro 8 – Etapas para elaboração dos orçamentos.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 ORÇAMENTO DA ESTRUTURA EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO

Foram identificadas muitas empresas que produzem pré-moldados na região de Campo Mourão, porém somente duas na cidade fornecem estruturas próprias para sobrados, e apenas uma correspondeu a pesquisa de forma positiva fornecendo o orçamento.

Sendo assim, foram levantadas empresas de pré-moldados das regiões vizinhas e conseguiu-se o contato com mais empresas o que resultou em orçamento de mais duas empresas, uma de Toledo e outra de Santa Helena.

As empresas de pré-moldados contatadas fornecem os seguintes serviços:

1. Locação da obra;
2. Execução de fundações;
3. Montagem da estrutura por caminhão equipado com guincho hidráulico composta por: pilares, vigas baldrame, intermediária e de respaldo e;
4. Entrega das lajes, sendo que não se responsabilizam pela montagem da mesma e concretagem final, ficando a critério do cliente a execução destes serviços.

Sendo assim foi desconsiderado no trabalho a conclusão destes serviços a fim de comparar os orçamentos com valores equivalentes em serviços e materiais.

Os valores dos orçamentos das empresas de pré-moldados são:

Empresa A: R\$ 30.000,00

Empresa B: R\$ 36.091,20

Empresa C: R\$ 34.010,90

Os orçamentos encontram-se no anexo B.

A fim de preservar a imagem das empresas que forneceram as propostas de preços, foram suprimidos os seguintes dados: razão social, nome fantasia, endereço e telefone

5.2 ORÇAMENTO DA ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO MOLDADO *IN LOCO*

O projeto estrutural apresentou quantitativos de formas, aço e concreto. No anexo G contem uma planilha com as quantidades destes materiais nas suas respectivas etapas de serviço. De acordo com o projeto estrutural da edificação, foi levantado a seguinte quantia de serviços para execução da obra:

Tabela 2 - Quantidades de serviços levantados do projeto estrutural

DESCRIÇÃO	UN	QTDE
Locação da obra	m ²	85,80
Brocas Ø 25cm	m	192
Formas para fundação	m ²	36,89
Formas de vigas baldrame	m ²	49,92
Formas para pilares	m ²	83,93
Formas para vigas de entrepiso	m ²	82,26
Formas para vigas de cobertura	m ²	63,99
Aço CA 50 Ø 6,3mm cortado, dobrado e armado	kg	11,52
Aço CA 50 Ø 8,0mm cortado, dobrado e armado	kg	527,52
Aço CA 50 Ø 10,0mm cortado, dobrado e armado	kg	386,28
Aço CA 50 Ø 12,5mm cortado, dobrado e armado	kg	98,64
Aço CA 50 Ø 16,0mm cortado, dobrado e armado	kg	309,51
Aço CA 60 Ø 5,0mm cortado, dobrado e armado	Kg	424,44
Concreto usinado 25 Mpa, transportado e lançado	m ³	6,56
Concreto usinado 30 Mpa, transportado e lançado	m ³	30,87
Laje pré-moldada treliçada 200 kgf/m ²	m ²	85,80
Laje pré-moldada treliçada 100kgf/m	m ²	63,37

Para o orçamento da estrutura em concreto armado convencional moldado *in loco* foram definidos os seguintes serviços a serem executados, segundo as composições de custo da TCPO 13:

1. Canteiro de Obras e Materiais Básicos:
 - 1.1. Locação da obra;
 - 1.2. Broca de concreto armado Ø 25cm;
2. Concreto:
 - 2.1. Formas para concreto estrutural moldado *in loco*,
 - 2.2. Armaduras de aço,
 - 2.3. Concreto estrutural

De acordo com o sindicato regional, os valores adquiridos para a mão de obra são:

Tabela 3 -Valores apurados da mão de obra

CATEGORIA	VALOR HORA (R\$)
SERVENTE	4,73
MEIO PROFISSIONAL	5,07
PROFISSIONAL	6,22
CONTRA-MESTRE	6,79
MESTRE	8,73

Fonte: CCT (SINDUSCOM, 2011)

Adicionando os 135,72% os encargos previdenciários e trabalhistas proposto pela CBIC, os valores finais da mão de obra são:

Tabela 4 -Valores finais da mão de obra

CATEGORIA	VALOR HORA (R\$)
SERVENTE	11,11
MEIO PROFISSIONAL	11,91
PROFISSIONAL	14,62
CONTRA-MESTRE	15,95
MESTRE	20,51

Foram definidas as composições unitárias de serviços, anexo D, gerando a planilha de tomadas de preços dos materiais levantados, anexo E.

Por fim, definiu-se a planilha orçamentária para a execução dos serviços levantados, anexo F, na qual apresentou valor final de R\$ 56.682,71

5.3 A VIABILIDADE ECONOMICA DA UTILIZAÇÃO DE ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA

Visto que os orçamentos das empresas de estruturas pré-moldada, para este determinado projeto, mostrou-se menor do que os orçamentos adquiridos por meio das composições de custo, apontado no quadro 9, define-se que é viável a utilização deste modelo estrutural neste projeto.

A diferença substancial entre os valores dos orçamentos denuncia que existe, seja no orçamento das empresas fornecedoras de estruturas pré-moldadas como nos orçamentos de estruturas moldadas *in loco* com base nas composições de custo, supostas características que justifiquem esta situação, como:

1. As composições unitárias preveem perdas nos materiais, chegando a 10% no caso das armaduras de aço;
2. A grande utilização de formas no modelo estrutural de concreto moldado *in loco*, que gerou um custo de R\$ 11.200,16;
3. O reaproveitamento de materiais de uma indústria que visa lucro;

4. Os níveis de produtividade divergentes entre funcionários de uma industrias e simulações de uma composição de custo;
5. As diferentes tributações de uma empresa para uma obra convencional;

Estrutura pré-moldada	Estrutura moldada in loco
R\$ 33.367,36	R\$ 56.682,71

Quadro 9 – Valores médios obtidos

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 RELAÇÃO DOS OBJETIVOS DO TRABALHO COM OS RESULTADOS OBTIDOS

a) Em relação as obra de concreto armado convencional moldada *in loco* e obra com estruturas pré-moldadas, vantagens e desvantagens notou-se que:

Partindo do estudo teórico à análise dos resultados, notou-se determinada diferenças entre a utilização de estruturas de concreto armado moldado *in loco* e pré-moldadas.

Primeiramente a adaptação de uma estrutura pré-moldada a um projeto convencional de edificação residencial, colocando alguns paradigmas de utilização deste tipo de estrutura como a padronização e a modularidade, visto que as empresas fornecedoras não se opuseram quanto ao projeto e sua concepção.

Os dois modelos estruturais garantem sua capacidade quanto as solicitações se executadas das maneiras corretas exigidas em projeto, o que é uma particularidade do concreto armado, seja ele moldado *in loco* ou pré-moldado.

Vê-se através do comparativo entre os orçamentos a diferença dos valores, o que contraria a teoria de que a estrutura pré-moldada é mais onerosa a obra.

No entanto dos orçamentos das empresas fornecedoras de pré-moldados, nenhuma delas citou a utilização de formas *in loco*, garantindo sim a total dispensa de formas ou escoramentos para execução da estrutura em pré-moldado.

b) Quanto às informações que possam de alguma forma contribuir com clientes, engenheiros, projetistas e profissionais da área na escolha de estruturas de concreto armado moldado *in loco* ou estrutura de concreto pré-moldado, observou-se que:

- O profissional da construção quer agregar qualidade a custos, esta foi a visão deste trabalho, e de sua informações levantadas.
- Visto que o custo do material limita o nível da construção, para esta obra, sendo a estrutura pré-moldada mais econômica que a moldada *in loco*, abre-se a oportunidade de se viabilizar a maior utilização deste modelo em outras edificações residenciais.

As empresas fornecedoras de pré-moldados são exigidas pelos órgãos fiscalizadores como o CREA ou CAU, o recolhimento de taxas de responsabilidades técnicas, identificando a garantia e bom desempenho do produto.

A utilização de elementos pré-moldados retira do engenheiro da obra a responsabilidade estrutural, que recai toda sobre a empresa fornecedora do produto, quando ela assume, como pressuposto do presente trabalho, a execução de toda a estrutura, exceto da concretagem final da laje.

c) Quanto à viabilidade econômica de utilização de estrutura de concreto pré-moldado em edificação residencial, observou-se que:

Neste trabalho devido ao menor custo, para este projeto de edificação residencial tipo sobrado, a estrutura pré-moldada foi considerada viável.

As empresas se mostraram idôneas no aspecto de execução dos serviços, devido ao tempo no mercado e a responsabilidade assumida em fornecer os orçamentos.

6.2 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

Primeiramente a pesquisa contribuiu para a elucidação quanto à utilização de estruturas diferenciadas aos modelos tradicionais utilizados em nosso país, vê-se a necessidade da rapidez nas construções, e a falta de mão de obra qualificada nos canteiros, isto tudo abre espaço para outras tecnologias se expandirem.

Também nota-se que as empresas fornecedoras de pré-moldados não estão somente atuando em obras de grande porte, mas também em obras menores como as residenciais.

6.3 LIMITAÇÕES COM RELAÇÃO AOS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Diversas obras são diariamente iniciadas, a princípio a utilização de estrutura pré-moldada tornou-se viável para este projeto residencial, o que não generaliza o fato, mesmo apresentando determinada flexibilidade, as estruturas pré-

moldadas ainda não são utilizadas a ponto de vincular-se como principal opção para construtores e clientes da indústria da construção.

Apesar de utilizações de composições de custos e outras ferramentas para compor a execução de serviços *in loco*, estes critérios podem muitas vezes divergir da realidade, isto devido a variabilidade da produtividade da mão de obra, os tipos de contratos feitos, como empreitada, contratação mensal, horistas, os critérios de reaproveitamento de materiais, o que podem significar grandes diferenças num custo real dos serviços.

De outra forma, o projeto estrutural para moldar a estrutura *in loco* fornecida pela empresa, poderia apresentar outra modelação, que alteraria consumos de concreto, formas e aço, podendo atingir valores finais menores.

6.4 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Para estudos futuros muito ainda pode ser estudado e analisado a fim de obter maiores informações que auxiliariam a indústria da construção a se munir de alternativas.

A simulação real de execução de obras com o mesmo projeto utilizando em uma situação o modelo estrutural moldado *in loco* e em outra a estrutura pré-moldada, traria informações precisas dos custos apontados em obra.

O acompanhamento de uma indústria de pré-moldados , avaliando em quais pontos e aspectos ela consegue diminuir custos para o cliente final.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diversos modelos estruturais para construção de determinada obra estão evoluindo e cada vez mais sendo utilizados, devido a este aumento das quantidades de obras no país. As tecnologias mesmo não sendo as mais recente desenvolvidas veem sendo empregadas continuamente, nos grandes centros e alcançando também as regiões do interior do país.

Isto porque, os profissionais estão se capacitando, as empresas buscando melhores resultados, e a expectativa daquilo que está sendo concebido em unir qualidade, segurança, rapidez, custos e aprovação dos clientes.

Mesmo assim, o modelo tradicional de sistema estrutural de concreto armado moldado *in loco* ainda é o grande carro chefe da indústria da construção.

Visto que outros modelos como o concreto pré-moldado pode apresentar, como visto neste trabalho, custo inferior ao modelo tradicional, a cadeia da construção pode explorar de uma melhor forma a possibilidade de inserção destes materiais as obras convencionais, principalmente de caráter residencial.

Para isto é necessário que a cultura da construção amplie seu foco, e não somente na área de custos, mas em segurança, qualidade e empatia com seus clientes. Isto se faz na mais diversas áreas que a compõe, nas indústrias que a alimentam, na mão de obra operacional, nos projetistas, calculistas, e engenheiros afins, trazendo novas experiências, novos resultados, acrescentando boas praticas e conhecimento aquilo que hoje se faz nas obras do Brasil.

Espera-se que não devamos esperar o aquecimento do setor para promover estas mudanças, e aplicar novos materiais e conhecimento, mas com uma pratica continua de estudos e pesquisas científicas, dentro das universidades e empresas principalmente apoiada por estas que movimentam a indústria da construção.

Assim, a utilização destas tecnologia, como o concreto pré-moldado em estruturas de sobrado residencial, mesmo apresentando custos mais baixos do que o modelo tradicional, enfrentará dificuldades no que dizem respeito a cultura da construção, que invoca diversas questões, porém a partir da continua utilização desta tecnologia, o cenário poderá mudar, acrescentando mais desenvolvimento ao setor.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

BARROS, Mercia Maria S. Bottura, MELHADO, Silvio Burrattino. **Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios**. São Paulo. Projeto EPUSP/SENAI, 1998.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Concreto armado, eu te amo, para arquitetos**. 1ed, São Paulo, Ed. Edgar Blucher, 2006.

BRUMATTI. Dioni O. **Uso de pré-moldados – estudo de viabilidade**. 2008. 54f. Monografia (Pós graduação em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2008. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Dioni%20O.%20Brumatti.pdf>> . Acesso em 04 out. 2011, 20:18

CÂMERA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, **Encargos previdenciários e trabalhistas no setor da construção civil– Análise** . Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/files/textos/018.pdf>> . Acesso em 12 abr. 2012, 20:18

CARVALHO, Roberto Chust; FIGUEIREDO, Jasson Rodrigues. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. Vol 2 3ed, São Paulo, EdUSCar, 2006.

PEDERIVA. Paulo Fernando Jr. **COMPARAÇÃO DOS CUSTOS ENVOLVIDOS NA CONSTRUÇÃO DE PAVILHÕES COM ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS E MOLDADAS IN LOCO**. 2009. 65f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp-content/uploads/2010/03/TCC-Paulo-Fernando-Pederiva-J%C3%BAnior.pdf>> . Acesso em 12 abr. 2012, 20:18

EL DEBS, Mounir Khalil. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações**. , São Paulo , EESC-USP, 2000.

FILHO, Edmundo Escrivão et al. **Gerenciamento na construção civil**. , São Paulo , EESC-USP, 2009.

GONÇALVES, Robson R. **O DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO: UM MAPEAMENTO POR UNIDADES DA FEDERAÇÃO E POR NÍVEIS DE RENDA DOMICILIAR** . IPEA, Rio de Janeiro, 1998.

LIMA, J. E. P. et al. Sistema convencional versus pré-fabricado. **Revista FAE business**. Curitiba, n. 10, Nov. 2004. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v10_n1/sistema%20convencional.pdf>. Acesso em 04 ago. 2011.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamento de obras**. São Paulo, Ed. PINI, 2006.

MOTA Joaquim Eduardo. **CONTRIBUIÇÃO AO PROJETO DE ESTRUTURAS MULTI-PISO RETICULADAS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO**. 2009, 246f. Tese de Doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, 2009 Disponível em: <<http://www.set.eesc.usp.br/public/teses/lista.php?tipo=area&area=3>>. Acesso em 15 set 2011.

NETO, Marcos Noé. **ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO PARA EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS DE PEQUENA ALTURA : UMA ANÁLISE CRÍTICA**. 1998, 197f. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, 1998 Disponível em: <<http://www.set.eesc.usp.br/public/teses/lista.php?tipo=area&area=3>>. Acesso em 15 set 2011.

ORDÓNEZ E DONIAK. David Fernández, Íria Lícia Oliva. Industrialização em concreto – solução para o desenvolvimento habitacional. **Revista Concreto & Construções**. São Paulo, n 59, Set. 2010. Disponível em: <http://www.ibracon.org.br/publicacoes/revistas_ibracon/rev_construcao/pdf/Revista_Concreto_59.pdf> Acesso em 15 set. 2011.

REGO, Nadia Vilela de Almeida. **Tecnologia das construções**. 1ed, Rio de Janeiro, Ed. Ao Livro Técnico, 2002.

SECRETÁRIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO E DO PATRIMÔNIO. **Manual de obras públicas – Edificações**. Brasília. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual_projeto.pdf>. Acesso em 25 set. 2011.

SINDUSCON-NOR/PR. **Convenção Coletiva de Trabalho**. Disponível em: <http://t.r4.com.br/arquivos_downloads/CCT-2011-2012.pdf>. Acesso em 10 abr. 2012.

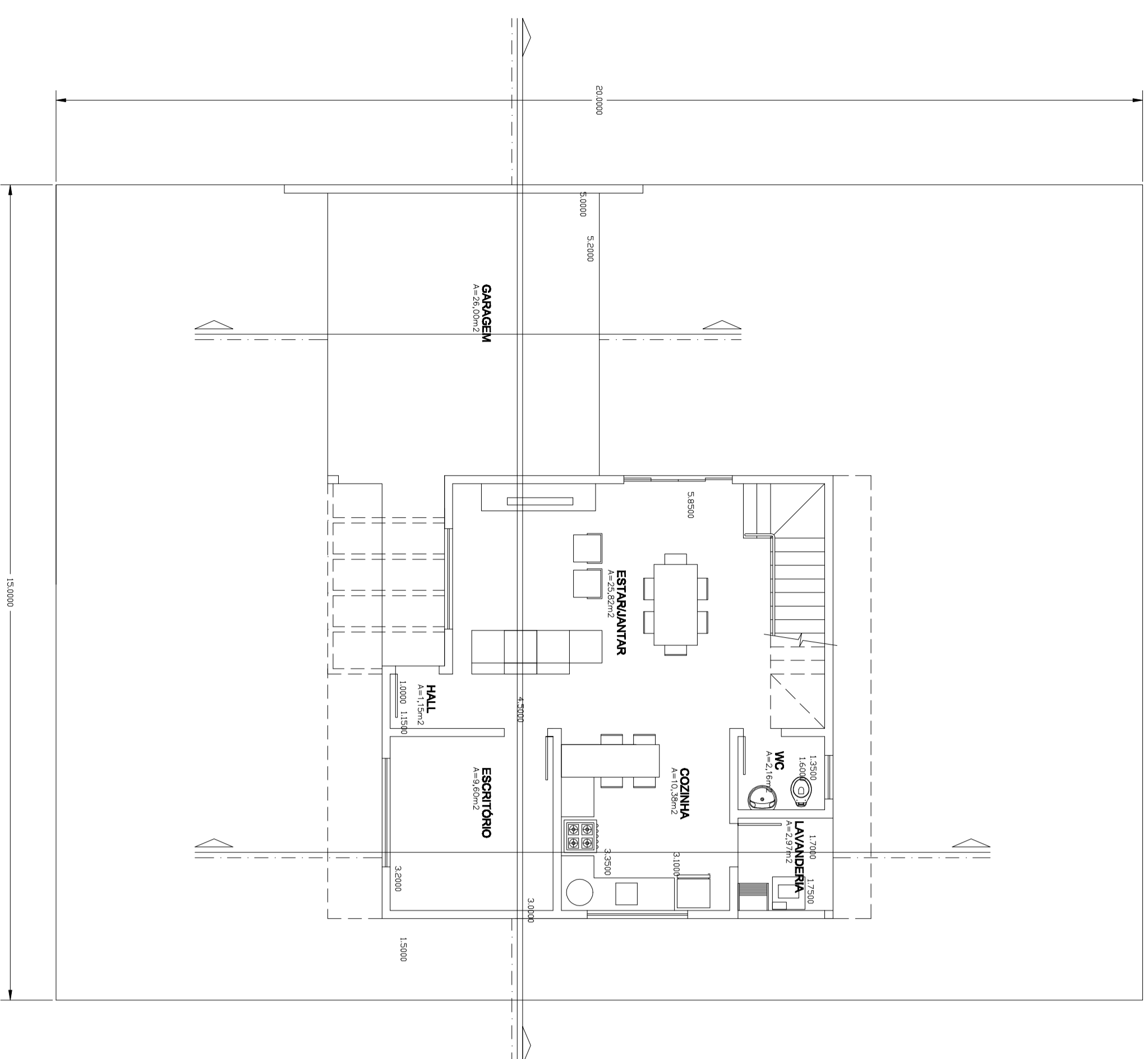
TABELAS DE COMPOSIÇÕES DE PREÇOS PARA ORÇAMENTOS . **TCPO 13ª**. São Paulo, Ed. PINI, 2010.

TISAKA, Maçahiko . **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. São Paulo, Ed. PINI, 2006.

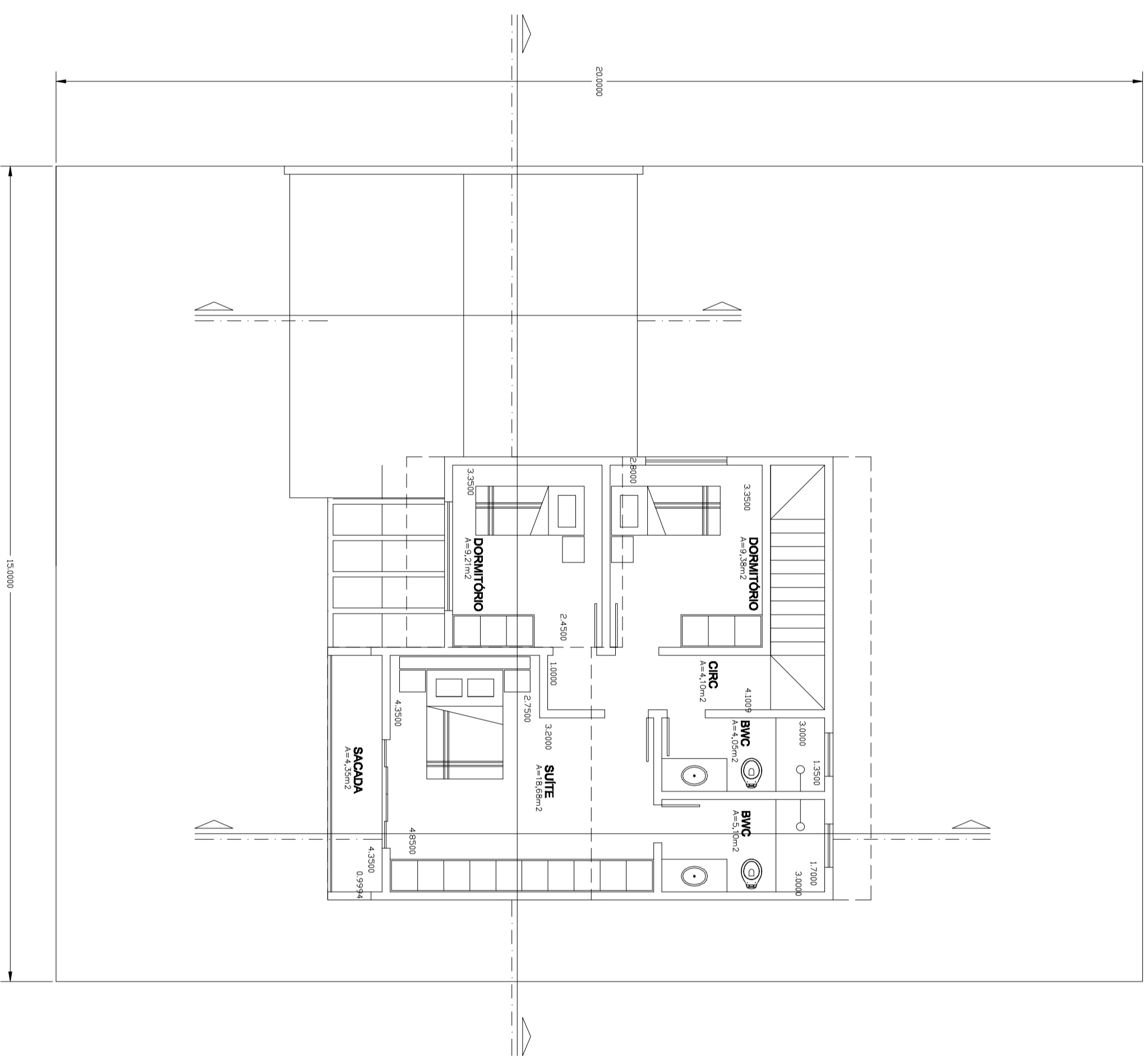
YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar**. 10 ed, São Paulo, Ed. PINI, 2009.

ANEXOS

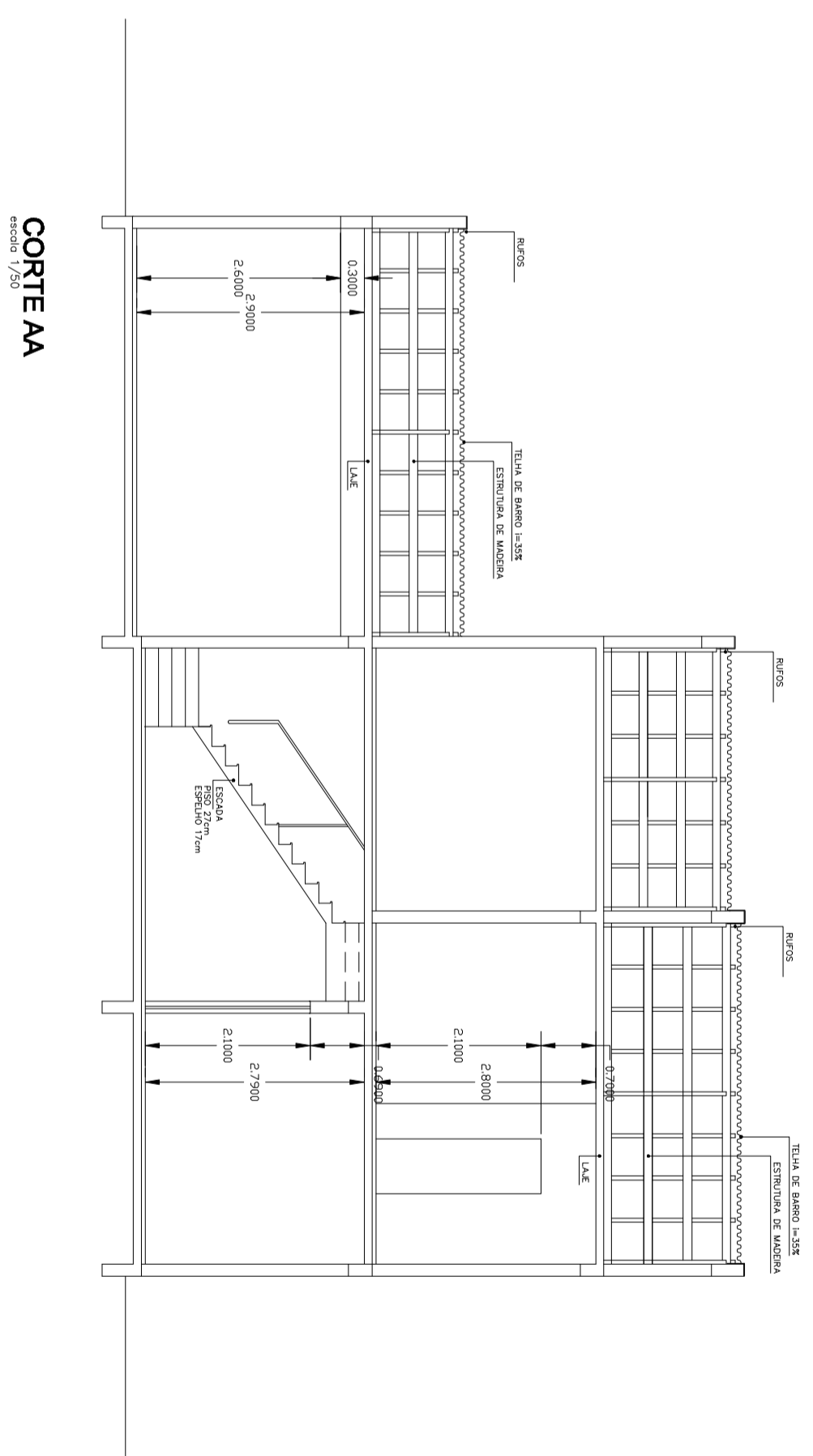
ANEXO A



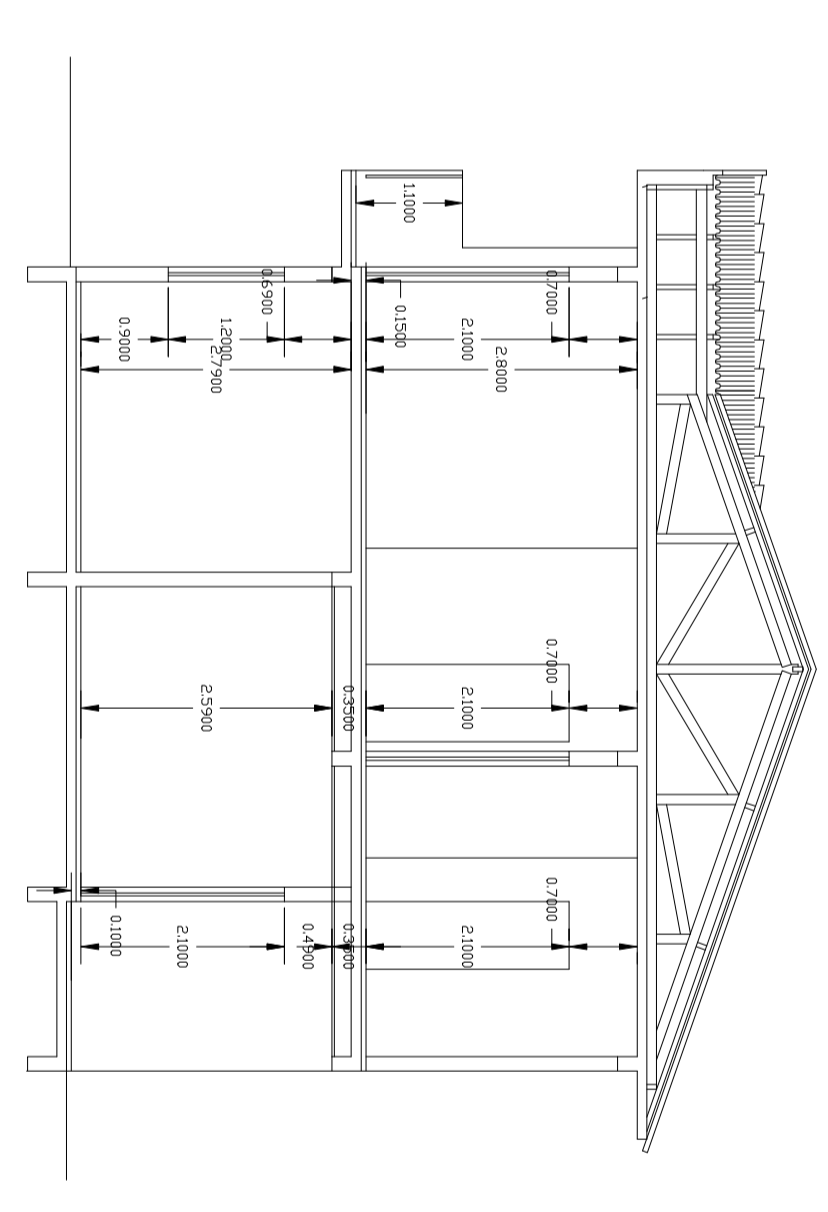
PLANTA BAIXA - PAV. TERREO
 DATA: 04/2012
 ESCALA: 1:50
 PROJETO: A.B.C



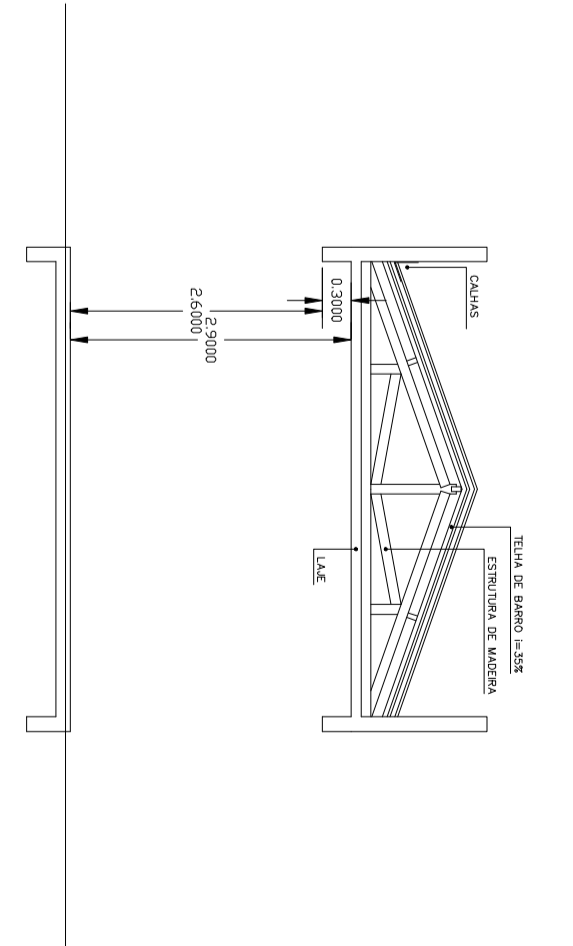
PLANTA BAIXA - PAV. SUPERIOR
 DATA: 04/2012
 ESCALA: 1:50
 PROJETO: A.B.C



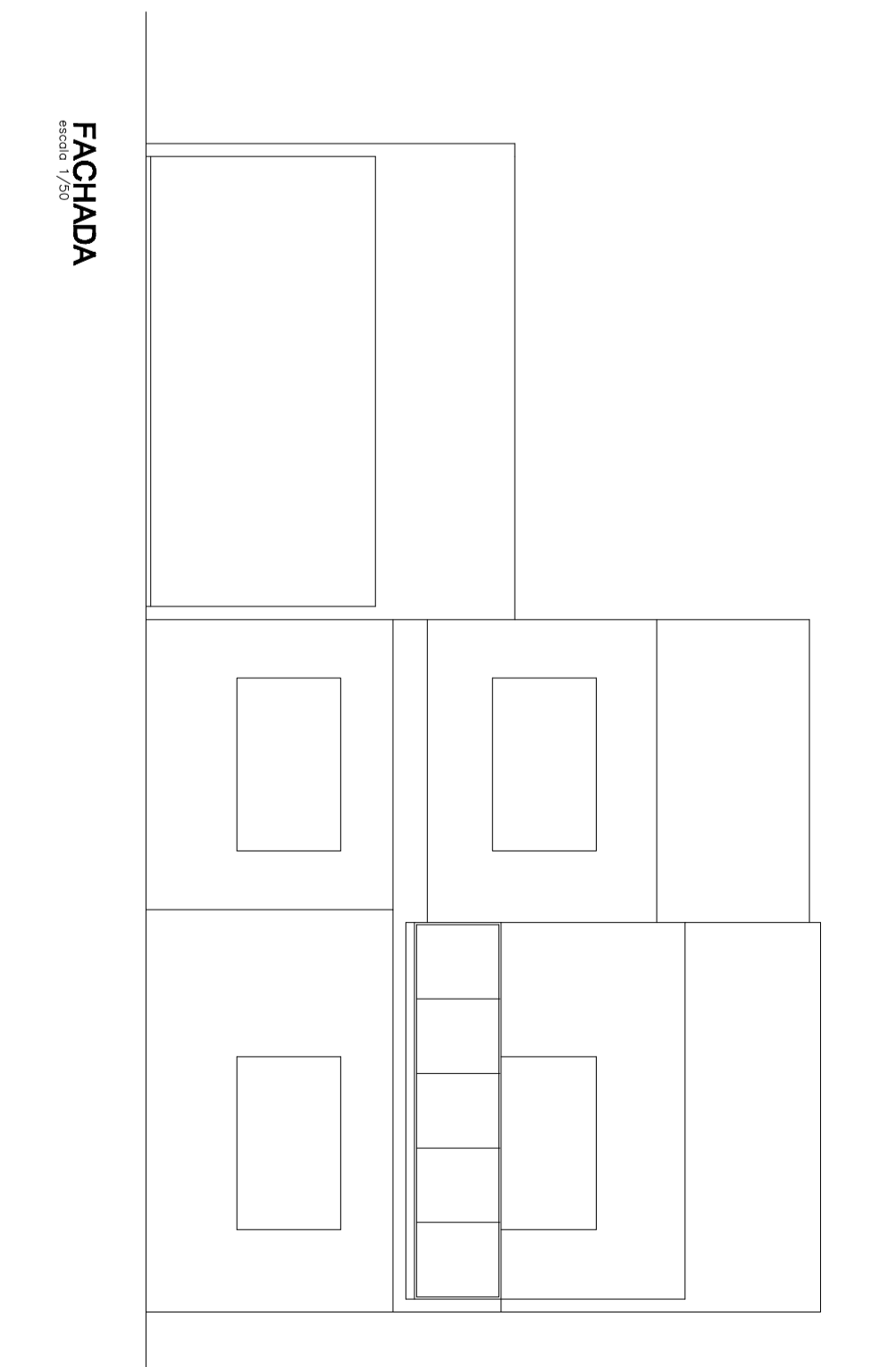
CORTE AA



CORTE BB



CORTE CC



FACHADA

BECTOM BRASIL
ARQUITETURA E EDIFICAÇÕES
 Rua José Bonifácio, 116 - Jd. São José - Curitiba - PR - 81332-600
 Tel: (41) 3016-1100 - Fax: (41) 3016-1101
 e-mail: bectom@bectom.com.br - bectom@bectom.com.br

PROJETO
ARQUITETONICO
EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL
EM ALVENARIA
 PROPRIETARIO

LUIZ BECHER
 PROJETO: A.B.C
 DATA: 04/2012
 ESCALA: 1:50
 LOCAL: Rua PR 11241-D

BRANCHA	DESENHO	RON	REFERENCIA
1A	DATA	ABRIL/2012	PLANTA BAIXA TERREO E SUPERIOR
	ESCALA	INDICADA	CORTES A,B,C
	VISTO	LUIZ	FACHADA

ANEXO B

EMPRESA A

Cidade, 09 de abril de 2012.

**BRUNO
CAMPO MOURÃO-PR**

Estamos encaminhando proposta para fornecimento de pré-moldado, conforme segue:

**DIMENSÃO OBRA:
149,00 m²**

COMPONENTES:

- Colunas pré-moldadas
- Vigas baldrame, intermediárias e respaldo
- Laje para piso com isopor
- Laje para forro com isopor
- Fundações (blocos e estacas)
- ART-CREA

VALOR ORÇADO:.....R\$ 30.000,00

OBSERVAÇÃO: fica por conta do cliente, terraplagem, água, luz, estrutura metálicas, telhas, calhas e rufos

CONDIÇÃO DE PAGAMENTO:

- 40% de entrada, restante 30 e 60 dias.

PRAZO DE ENTREGA:

- 60 a 75 dias.

Sem mais para o momento, colocamo-nos a disposição para maiores esclarecimentos.

ORÇAMENTO

LOGO

EMPRESA B

ENDEREÇO

CNPJ:

FONE:

I.E:

email:

nº 31/2012

BRUNO CIOLA

LOCAL: Campo Mourão

Item	Descrição	Qtde	Unid.	Valor Unitário	Valor Total	Valores Totais
	ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA PARA SOBRADO: SENDO 58,73 METROS QUADRADOS O PRIMEIRO PAVIMENTO E 63,37 M² O PAVIMENTO SUPERIOR, PERFAZENDO UM SUB-TOTAL DE 122,10 M² MAIS UMA GARAGEM DE 5,36X6,60 METROS, PERFAZENDO UM TOTAL GERAL DE 149,17 M²					
1	<u>ESTRUTURA</u>					
1.1	Fundação para 2 pavimentos com bloco ø100x30cm e estacas (profundidade média 3,00 metros)	12	ud.	400,00	4.800,00	
1.2	Pilares seção (0,15x0,31x7,62)(m), sendo altura 1º pav. 2,95 metros e 2º pav. 2,70 metros	10	ud.	655,51	6.555,10	
1.3	Pilares seção (0,15x0,31x4,92)(m), sendo altura 1º pav. 2,95 metros (garagem)	2	ud.	423,24	846,48	
1.3	Vigas de intermediárias seção (0,15 x 0,40 x comprimento)(m)	66,61	ml.	111,00	7.393,71	
1.4	Vigas de respaldo seção (0,15 x 0,30 x comprimento)(m)	55,35	ml.	96,00	5.313,60	
1.5	Laje pré-moldada TG8 - (Nervura + Lajota Cerâmica ou EPS) sem montagem	171,91	m ²	26,00	4.469,66	
						29.378,55
2	<u>MAO-DE-OBRA</u>	149,17	m ²	45,00	6.712,65	
						6.712,65
3	TOTAL DO ORÇAMENTO (trinta e seis mil, quatrocentos e sessenta e quatro reais e setenta centavos).					36.091,20

VALIDADE DA PROPOSTA

20 (Vinte) dias.

PRAZO PARA INICIO DA OBRA

70 (Setenta dias)

Cidade, 05 de Abril de 2012.

BRUNO CESAR CIOLA
Contratante

Campo Mourão, 18 de abril de 2012

A

BRUNO

REF: ESTRUTURA PRÉ-MOLDADA PARA SOBRADO DE 149,17 m²

SERVIÇOS PRELIMINARES:-

Qtde	Un	Descrição
01	Un	Locação de obra (Material, mão de obra, alinhamento e nivelamento dos pilares)
14	Un	Fundações Tipo Cálice com estacas Ø 25cm (Escavação, Armaduras e Concretagem)

SUPER ESTRUTURA:

11	Pç	Pilares com consolos 0,15x0,25x7,0m
03	Pç	Pilares Retos com consolos 0,15x0,25x4m
63,95	m	Vigas baldrames pré-moldadas 0,15x0,40
60,60	m	Vigas de intermediárias pré-moldadas 0,15x0,40
60,60	m	Vigas de respaldo pré-moldadas de 0,15x0,30
01	Cj	Acessórios para travamento
01	Un	Montagem com camihões munck
80,85	m ²	Laje treliçada para piso 200kgf/m ²
68,32	m ²	Laje treliçada para forro 100kgf/m ²

PREÇO DOS SERVIÇOSR\$ 34.010,90

TERMOS E CONSIDERAÇÕES:-

1. Considera-se terreno limpo, sem aterro;
2. Não inclui fundações de divisas;
3. Não inclui calhas e rufos e outros materiais de acabamento da estrutura ou de cobertura;
4. Execução de serviços de acordo com projeto fornecido por contratante
5. Fornecimento de RRT (RRT de fornecimento e montagem de estrutura pré-moldada e RRT de projeto estrutural (PRODUÇÃO INDL);

CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:

Pagamento: 50% c/ pedido 50% c/ entrega
Entrada 30% saldo 30/60/90 dias
Cartão BNDES até 48x

CONDIÇÕES DE ENTREGA:

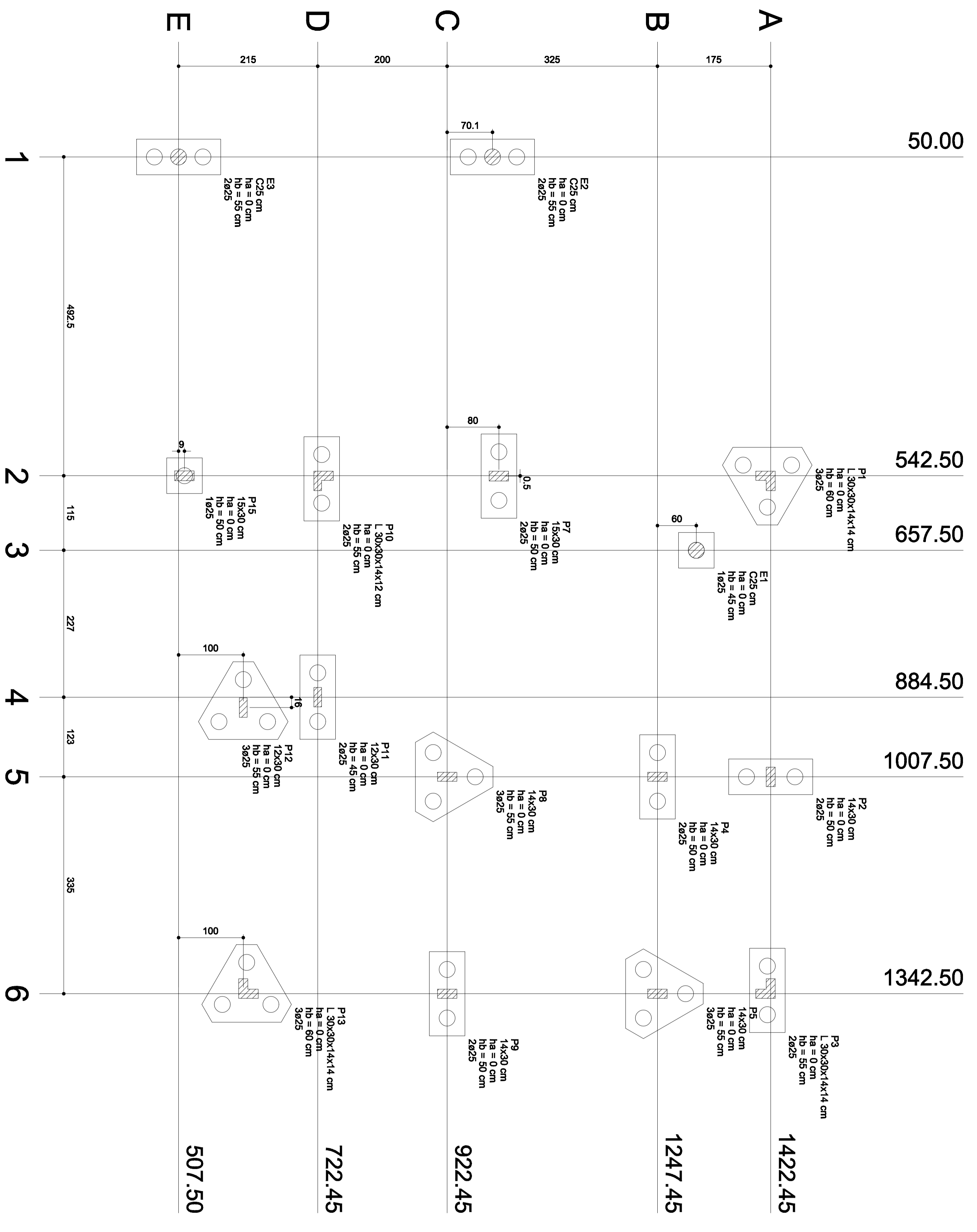
Entrega: 60/75 dd.

CONTRATANTE:

CPF:

EMPRESA C

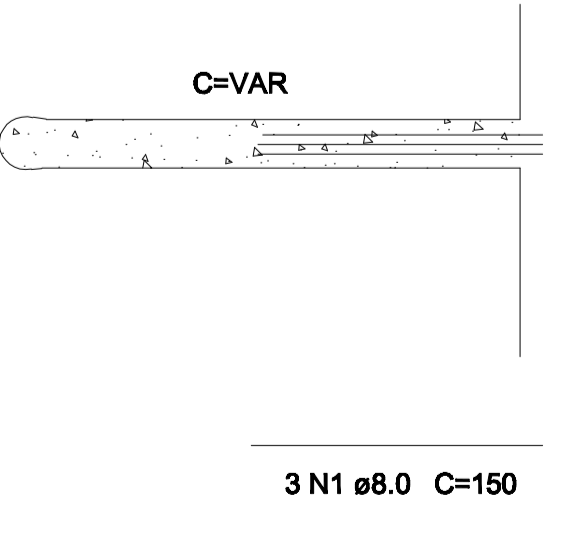
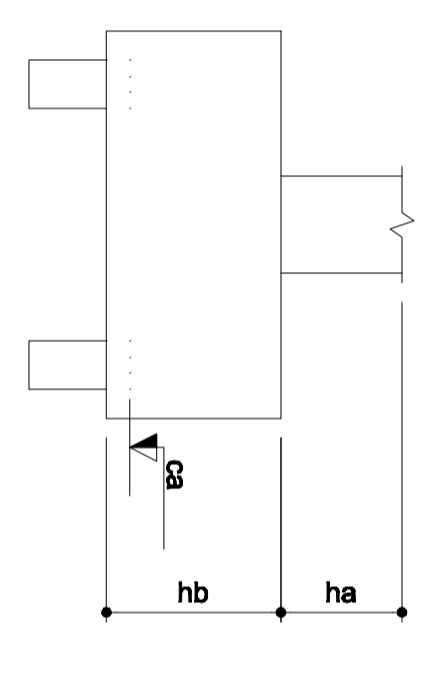
ANEXO C



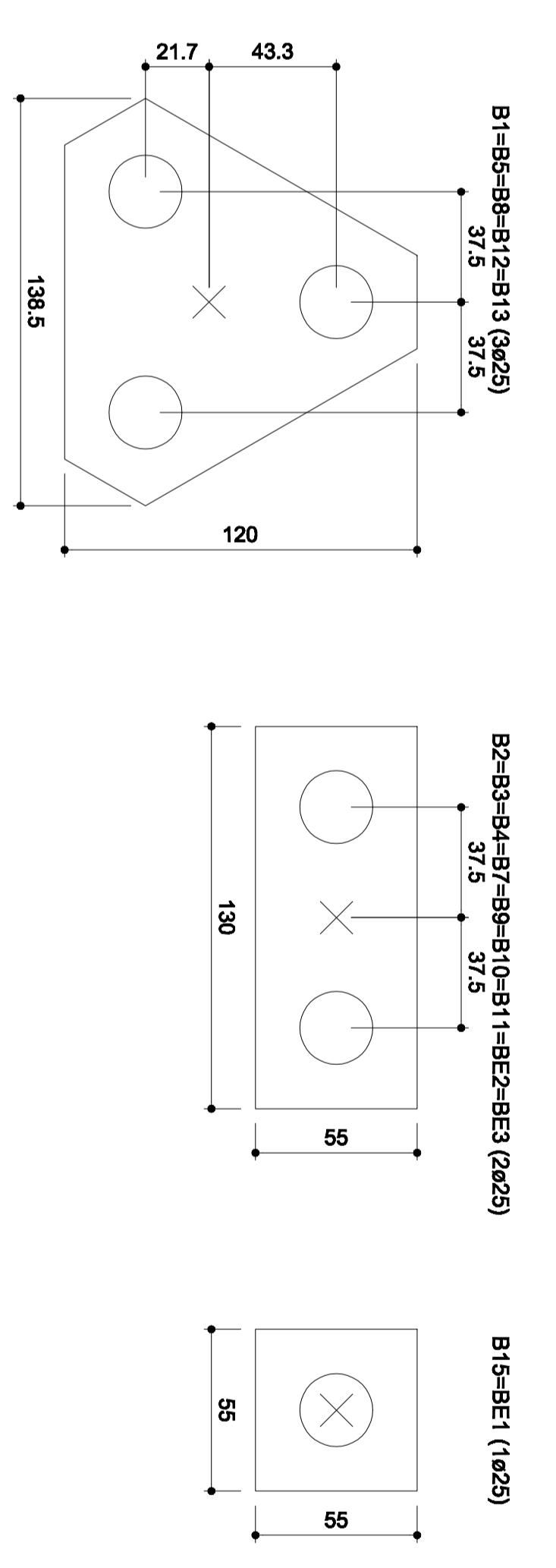
Planta de locação
escala 1:50

Nome	Seção	X (cm)	Y (cm)	Carga Máx. (tf)	Carga Mín. (tf)	Lado B (cm)	Lado H (cm)	hd / ha (cm)	ht / hb (cm)	Estacas ne	de (cm)	prof (cm)	ca (cm)
E1	C25	697,20	1307,45	0,8	0,8	55	55	0	45	1	25	2,00	-30
E2	C25	148,00	1307,45	11,1	8,9	130	130	0	55	2	25	5,00	-40
E3	C25	50,00	507,50	11,1	8,9	130	130	0	55	2	25	5,00	-40
P1	L 30x30x14x14	542,50	1422,45	18,2	14,1	139	120	0	60	3	25	5,00	-45
P2	L 30x30x14x14	1007,50	1422,45	15,0	12,5	130	55	0	50	2	25	6,00	-35
P3	L 30x30x14x14	1342,50	1422,45	8,5	8,4	130	55	0	50	2	25	6,00	-40
P4	L 30x30x14x14	1342,50	1422,45	7,1	7,1	130	55	0	50	2	25	5,00	-40
P5	L 30x30x14x14	1342,50	1247,45	12,7	10,1	139	120	0	55	3	25	5,00	-40
P6	L 30x30x14x14	543,00	1002,45	28,3	22,1	130	55	0	50	2	25	9,00	-35
P7	L 30x30x14x14	1007,50	922,45	29,7	24,2	139	120	0	50	3	25	8,00	-40
P8	L 30x30x14x14	1342,50	922,45	18,0	12,7	130	55	0	50	2	25	6,00	-35
P9	L 30x30x14x14	1342,50	922,45	18,0	12,7	130	55	0	50	2	25	6,00	-35
P10	L 30x30x14x12	1007,50	722,45	15,0	12,5	130	55	0	50	2	25	5,00	-40
P11	L 30x30x14x12	884,50	722,45	12,6	9,7	130	55	0	45	2	25	5,00	-30
P12	L 30x30x14x14	900,50	697,45	17,1	14,4	139	120	0	55	3	25	5,00	-40
P13	L 30x30x14x14	1342,50	516,50	19,8	16,6	139	55	0	60	3	25	5,00	-45

Estacas de	Quantidade
Ø 25	35



Detalhe das Estacas Ø 25cm
escala 1:50



Legenda dos blocos
escala 1:25

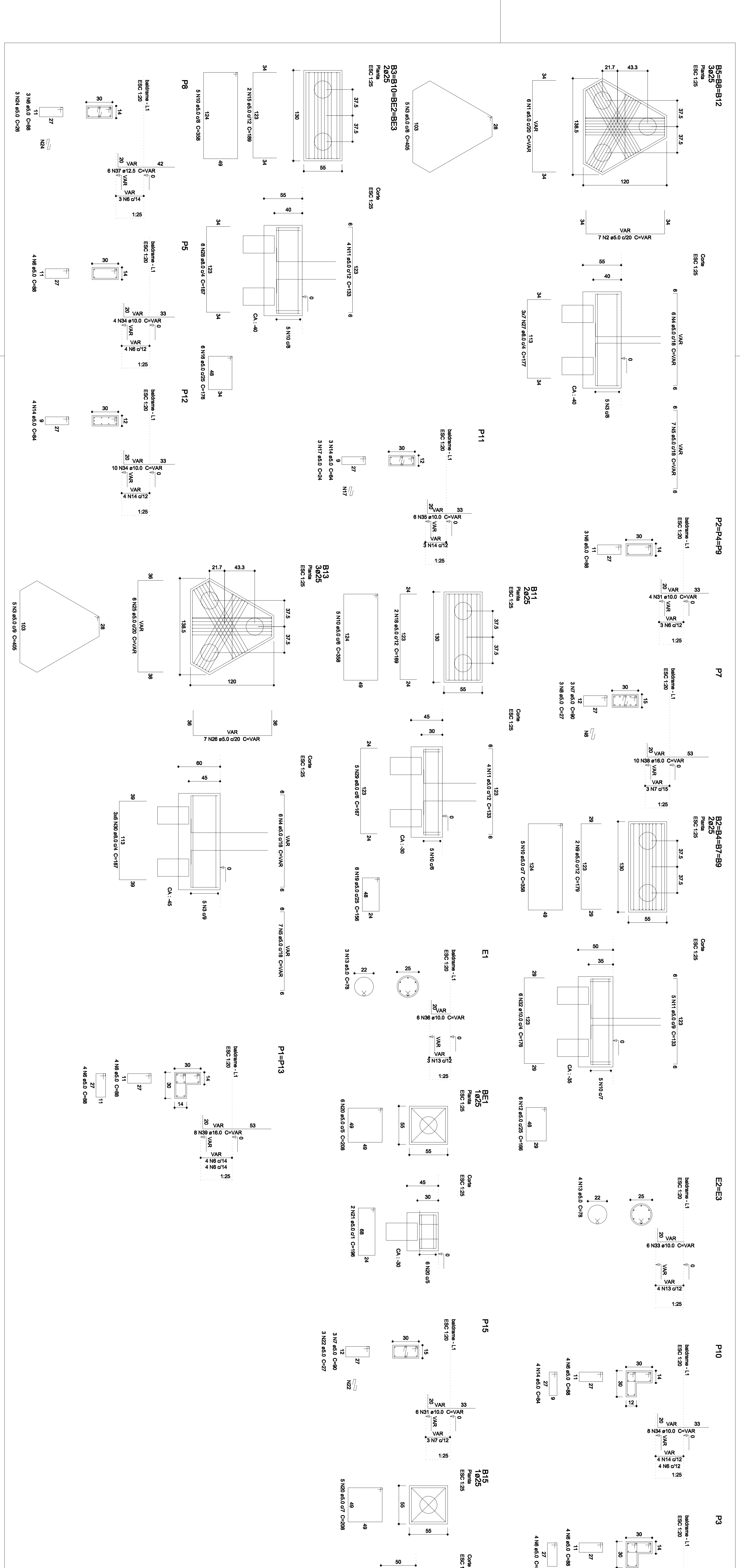
BECTOM BRASIL
ARQUITETURA E EDIFICAÇÕES

Rua José Bonifácio, nº 3932-66932
Fone (44) 3016-4369
e-mail: bectomprojetos@gmail.com
CEP 87300-120 - CAMPO MOURÃO - PR.

PROJETO: **ESTRUTURAL**
OBRA: **EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL EM ALVENARIA**
PROPRIETÁRIO: **LUIZ BECHER**
M.O. Nº: 11241-D

BRANCHA: **DESENHO - RDN**
DATA: **ABRIL/2012**
ESCALA: **INDICADA**
VISTO: **LUIZ**

REFERENCIA: **LOCAÇÃO DE ESTACAS**



Relatório do gpo

Qtd	Nº	DIMENS	Q	UNID.	C.TOTAL
447	1	5,0	15	VAR	4470
448	2	5,0	21	VAR	8150
449	3	5,0	20	VAR	8150
450	4	5,0	30	VAR	10125
451	5	5,0	30	VAR	10125
452	6	5,0	30	VAR	10125
453	7	5,0	30	VAR	10125
454	8	5,0	30	VAR	10125
455	9	5,0	30	VAR	10125
456	10	5,0	30	VAR	10125
457	11	5,0	30	VAR	10125
458	12	5,0	30	VAR	10125
459	13	5,0	30	VAR	10125
460	14	5,0	30	VAR	10125
461	15	5,0	30	VAR	10125
462	16	5,0	30	VAR	10125
463	17	5,0	30	VAR	10125
464	18	5,0	30	VAR	10125
465	19	5,0	30	VAR	10125
466	20	5,0	30	VAR	10125
467	21	5,0	30	VAR	10125
468	22	5,0	30	VAR	10125
469	23	5,0	30	VAR	10125
470	24	5,0	30	VAR	10125
471	25	5,0	30	VAR	10125
472	26	5,0	30	VAR	10125
473	27	5,0	30	VAR	10125
474	28	5,0	30	VAR	10125
475	29	5,0	30	VAR	10125
476	30	5,0	30	VAR	10125
477	31	5,0	30	VAR	10125
478	32	5,0	30	VAR	10125
479	33	5,0	30	VAR	10125
480	34	5,0	30	VAR	10125
481	35	5,0	30	VAR	10125
482	36	5,0	30	VAR	10125
483	37	5,0	30	VAR	10125
484	38	5,0	30	VAR	10125
485	39	5,0	30	VAR	10125
486	40	5,0	30	VAR	10125

Resumo do gpo

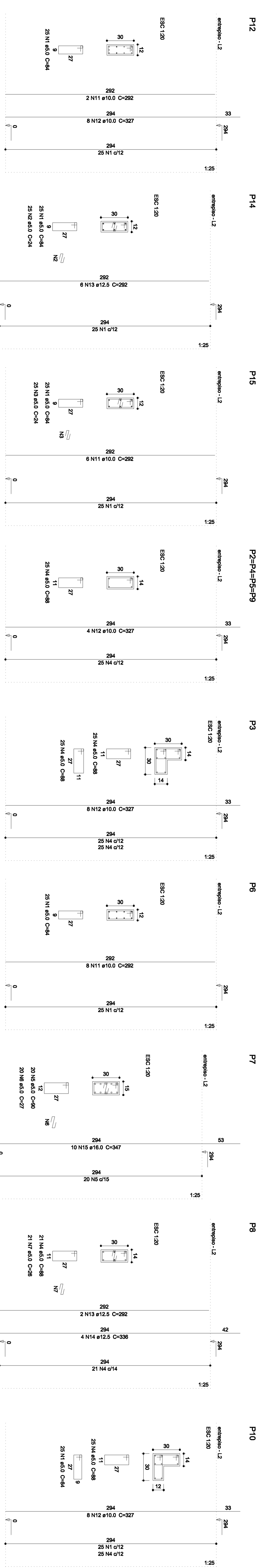
Qtd	DIM	C.TOTAL	RESO 10%
440	6,0	225,1	560,7
441	10,0	99,4	67,4
442	10,0	18,0	28,7
443	5,0	142,9	48,7
444	5,0	142,9	48,7
445	5,0	142,9	48,7
446	5,0	142,9	48,7
447	5,0	142,9	48,7
448	5,0	142,9	48,7
449	5,0	142,9	48,7
450	5,0	142,9	48,7
451	5,0	142,9	48,7
452	5,0	142,9	48,7
453	5,0	142,9	48,7
454	5,0	142,9	48,7
455	5,0	142,9	48,7
456	5,0	142,9	48,7
457	5,0	142,9	48,7
458	5,0	142,9	48,7
459	5,0	142,9	48,7
460	5,0	142,9	48,7
461	5,0	142,9	48,7
462	5,0	142,9	48,7
463	5,0	142,9	48,7
464	5,0	142,9	48,7
465	5,0	142,9	48,7
466	5,0	142,9	48,7
467	5,0	142,9	48,7
468	5,0	142,9	48,7
469	5,0	142,9	48,7
470	5,0	142,9	48,7
471	5,0	142,9	48,7
472	5,0	142,9	48,7
473	5,0	142,9	48,7
474	5,0	142,9	48,7
475	5,0	142,9	48,7
476	5,0	142,9	48,7
477	5,0	142,9	48,7
478	5,0	142,9	48,7
479	5,0	142,9	48,7
480	5,0	142,9	48,7
481	5,0	142,9	48,7
482	5,0	142,9	48,7
483	5,0	142,9	48,7
484	5,0	142,9	48,7
485	5,0	142,9	48,7
486	5,0	142,9	48,7
487	5,0	142,9	48,7
488	5,0	142,9	48,7
489	5,0	142,9	48,7
490	5,0	142,9	48,7

BECTOM BRASIL
ARQUITETURA E EDIFICAÇÕES

Rua Joséphine W. Naves, 725
 CEP: 87300-120 - CAMPO MORRÃO - PR

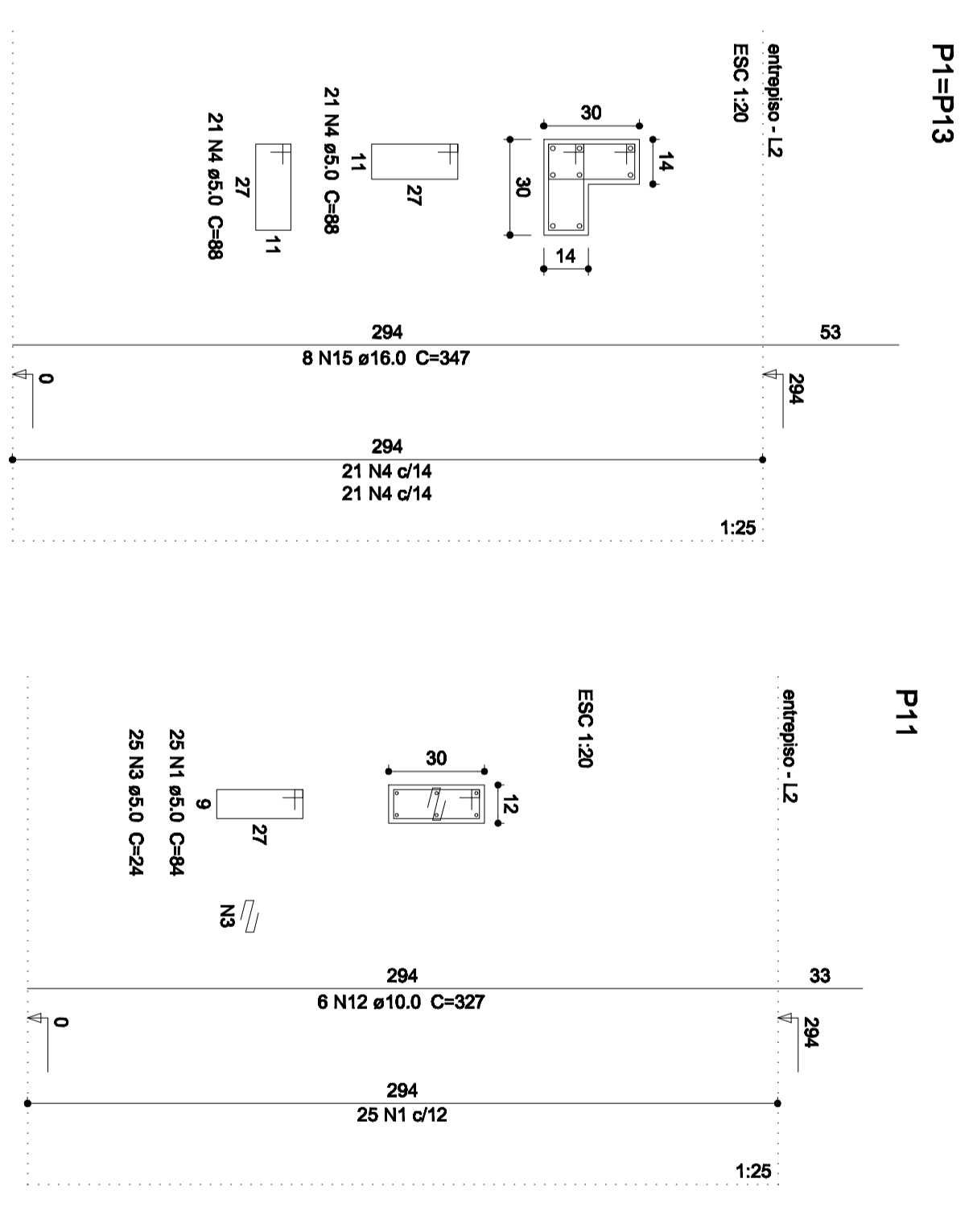
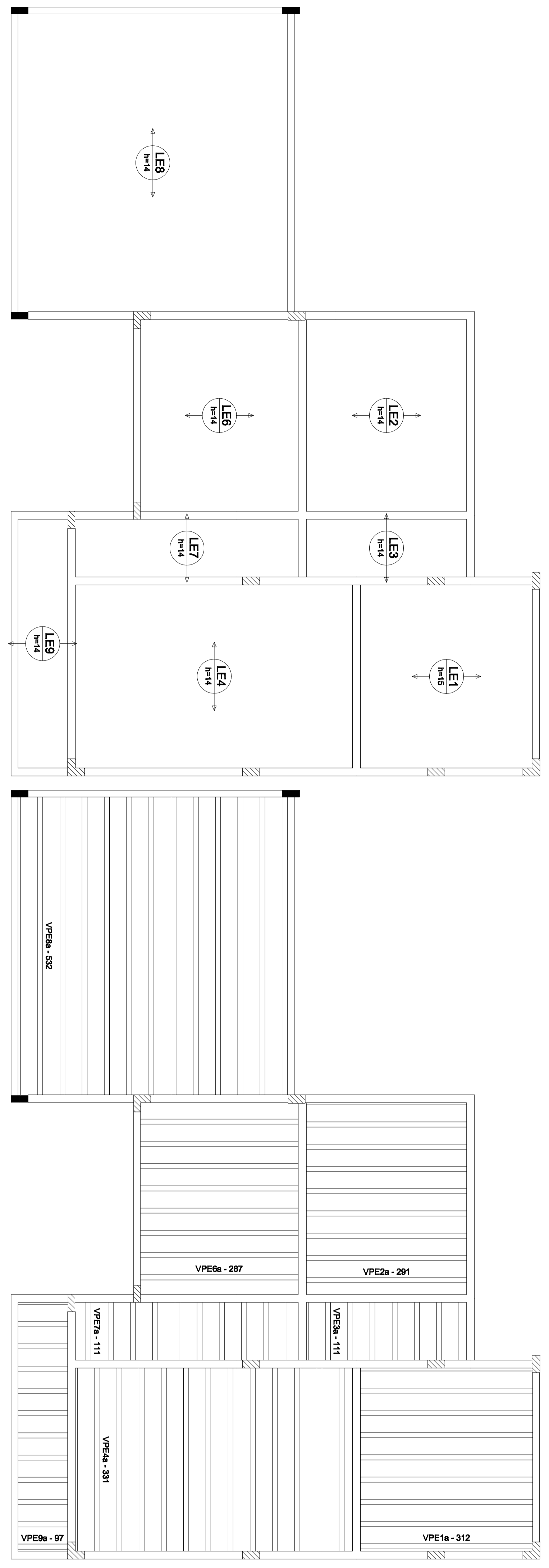
Telefone: (44) 3391-1111
 E-mail: bectom@bectom.com.br

PROJETO: LUIZ BECHER
 EXECUÇÃO: DET. BLOCOS DE FUNDAÇÃO



Armagem positiva das lajes do pavimento entrepiso escala 1:50

Planta de vigotas pré-moldadas escala 1:50



Relatório do aço

ACO	N	DIA	Q	DMAT	CTOTAL
CA50	1	5.0	150	61	15800
CA50	2	5.0	150	61	15800
CA50	3	5.0	50	24	1500
CA50	4	5.0	250	88	24800
CA50	5	5.0	20	27	540
CA50	6	5.0	46	61	5348
CA50	7	5.0	46	61	5348
CA50	8	5.0	181	292	4872
CA50	9	10.0	48	227	15042
CA50	10	10.0	48	227	15042
CA50	11	12.5	4	236	1344
CA50	12	12.5	4	236	1344
CA50	13	12.5	4	236	1344
CA50	14	12.5	4	236	1344
CA50	15	16.0	81	347	9922
RESUMO DO AÇO					
ACO	N	DIA <td>Q <td>DMAT <td>CTOTAL </td></td></td>	Q <td>DMAT <td>CTOTAL </td></td>	DMAT <td>CTOTAL </td>	CTOTAL
CA50	15	16.0	81	347	9922
RESUMO DO AÇO					
ACO	N	DIA <td>Q <td>DMAT <td>CTOTAL </td></td></td>	Q <td>DMAT <td>CTOTAL </td></td>	DMAT <td>CTOTAL </td>	CTOTAL
CA50	15	16.0	81	347	9922

Val. do concreto (C50) = 4.21 m³
 Área da forma (A) = 50.26 m²

BECTOM BRASIL
ARQUITETURA E EDIFICAÇÕES

Rua Joséphine W. Naves, 125
 Jd. São José - Curitiba - PR
 CEP: 81200-120 - CARRO MOURAHO - PR
 Fone: (41) 3301-1200 e-mail: bectom@bectom.com.br
 bectom.com.br

LUIZ BECHER
 PROJETISTA RESPONSÁVEL
 CREA/PR 11241-D

ESTRUTURAL
 EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL
 EM ALVENARIA

PROJETO: PROJ. 180

EXECUÇÃO

REFERÊNCIA

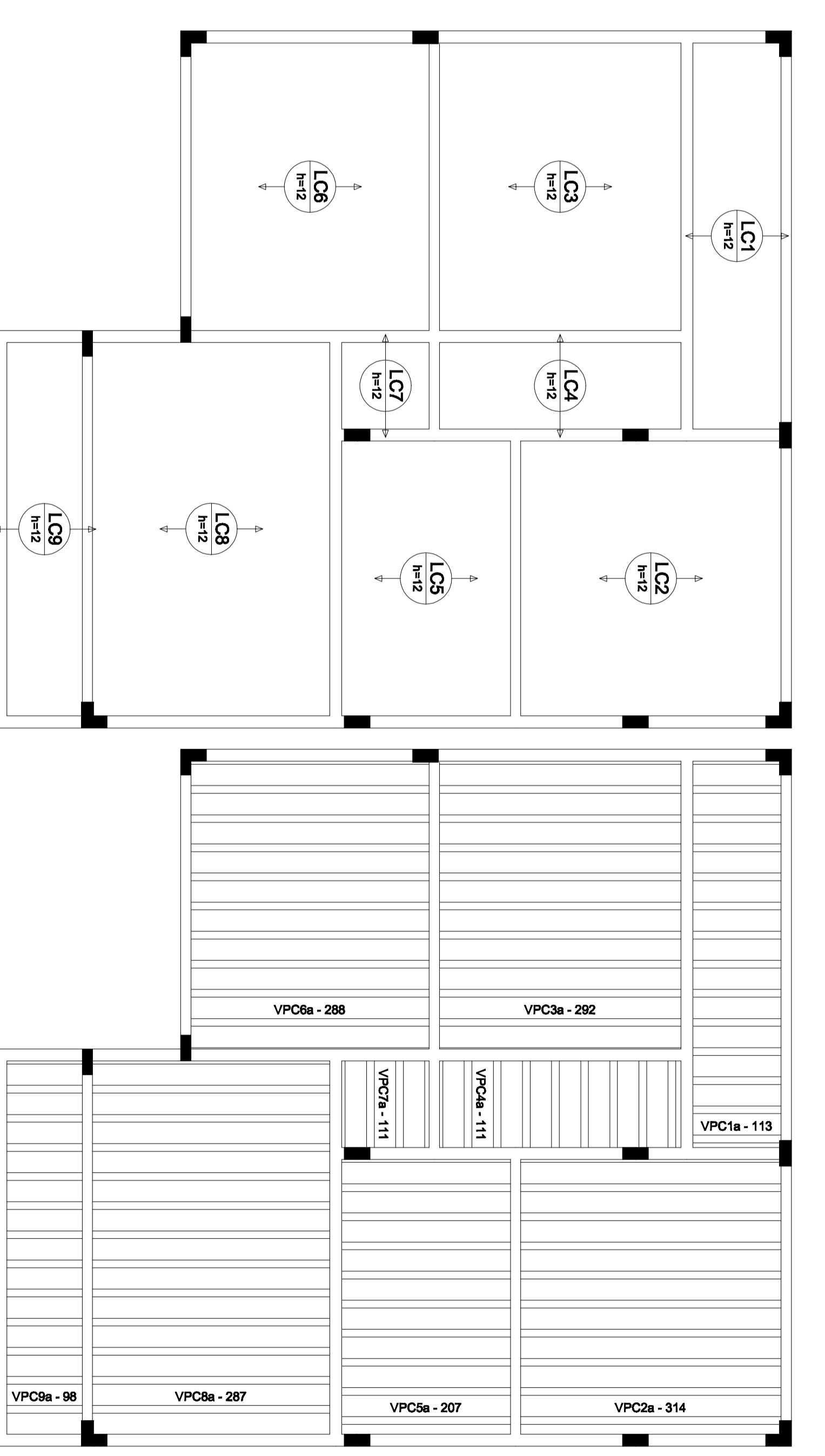
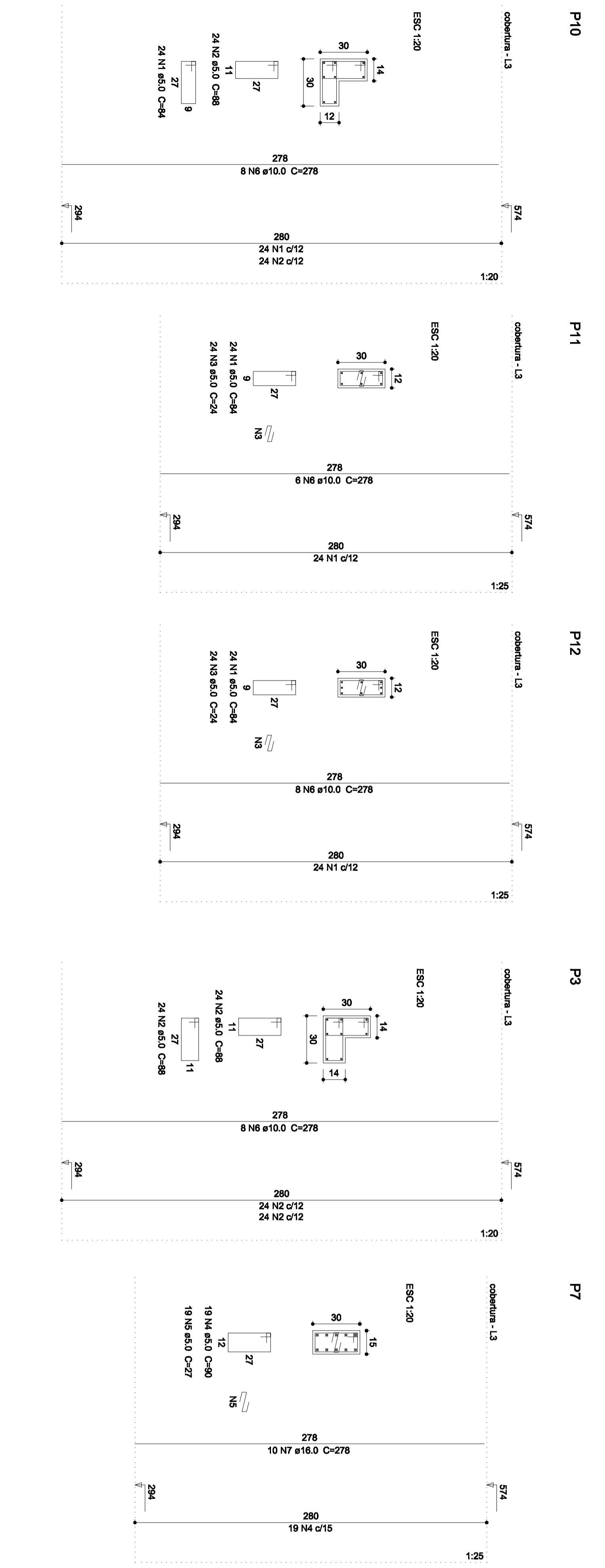
TRABALHO: PROJ. 180

DESIGNO: RDN

DATA: ABRIL/2012

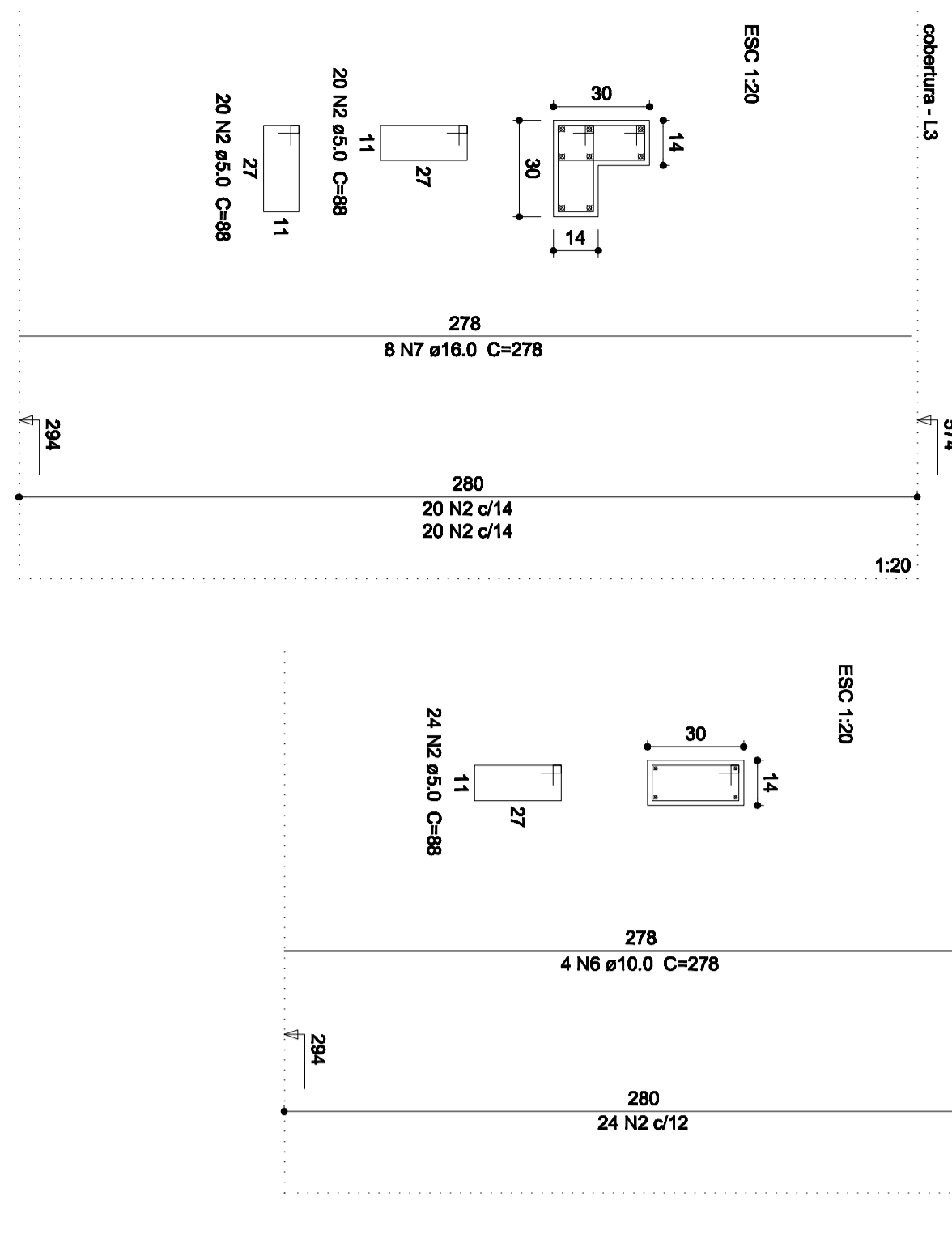
ESCALA: INDICADA

VIGOTAS: LUZ



Armação positiva das lajes do pavimento cobertura escala 1:50

Planta de vigotas pré-moldadas escala 1:50



Relatório do aço

2ª Et	3ª Et	4ª Et	5ª Et	6ª Et	7ª Et	8ª Et	9ª Et	10ª Et	11ª Et	12ª Et	
P12	P10	P11	P12	P3	P7	P10	P11	P12	P3	P7	
Cobertura		Cobertura		Cobertura		Cobertura		Cobertura		Cobertura	
ACO	N	DM	Q	UMF	C.TOTAL	PREO	-19%				
CA80	1	5.0	72	84	648						
CA80	2	5.0	72	84	288						
CA80	3	5.0	72	84	288						
CA80	4	5.0	72	84	1710						
CA80	5	10.0	90	270	1500						
CA80	6	10.0	90	270	1500						
CA80	7	16.0	28	278	728						
Resumo do aço											
ACO	DM	C.TOTAL	PREO	-19%							
CA80	16.0	723	68	94.3							
CA80	14.0	723	68	125.5							
CA80	10.0	353.8	33	56.6							
CA80	20.0	214	20	35.0							
CA80	28.0	88.6	8	14.3							
Vigotas pré-moldadas (200 x 400 mm) Área de forma total = 52.88 m²											

BECTOM BRASIL
ARQUITETURA E EDIFICAÇÕES
 Rua Joséphine W. Naves, 125
 CEP: 87200-120 - CAIFOPOLIS - PR
 fone: (44) 3301-1111 e-mail: bectom@bectom.com.br
 bectom.com.br

PROJETO
EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL
EM ALVEMARIA
 PROJETO: LUIZ BECHER
 ASSINTELA: GEA PR 1124-D

REFERÊNCIA
 DET. PAREDES - PAV. SUPERIOR
 DET. LAJE COBERTURA
 DET. VIGOTAS - LAJE COBERTURA

PROJETO
 DATA: ABRIL/2012
 ESCALA: INDICADA
 PROJETO: LUIZ

ANEXO D

1- SERV PRELIMINARES

1.1 LOCAÇÃO da obra, execução de gabarito - unidade m ²						
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL	
MATERIAIS	Preço 18 x 27 com cabeça (diâmetro da cabeça: 3,4 mm / comprimento: 62,1 mm)	kg	0,012	5,96	0,07	
	Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)	kg	0,02	10,11	0,20	
	Pontalete seção transversal: 3" x 3" / tipo de madeira: cedro	m	0,04	2,13	0,09	
	Tábua seção transversal: 1" x 9" / tipo de madeira: cedrinho	m ²	0,09	0,71	0,06	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					0,42	
MÃO-DE-OBRA	Carpinteiro	h	0,13	6,22	0,81	
	Servente	h	0,13	4,73	0,61	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
ENCARGOS SOCIAIS			%	135,72	1,42	
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					3,36	
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					3,78	
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					%	3,78
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					3,78	

2- INFRAESTRUTURA

2.1 BROCA DE CONCRETO ARMADO, Ø 25cm, perfuração e concretagem - unidade m						
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL	
MATERIAIS	Barra de aço CA50 8mm	kg	0,27	4,07	1,10	
	Concreto usinado fck: 30MPa	m ³	0,0491	297,00	14,58	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					15,68	
MÃO-DE-OBRA	Servente	h	2	4,73	9,46	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
ENCARGOS SOCIAIS			%	135,72	9,46	
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					12,84	
SUB-TOTAL PARCIAL DO SERVIÇO					22,30	
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					37,98	
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					%	37,98
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					37,98	

2.2 FORMA de madeira maciça para vigas, com tábuas e sarrafos - unidade: m ³						
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL	
MATERIAIS	Preço 17x21 com cabeça (comprimento:48,3 mm / diâmetro da cabeça 0,33 mm)	kg	0,067	6,21	0,42	
	Sarrafo 1"x3" (altura 75mm / espessura: 25 mm)	m	1,199	1,28	1,53	
	Tábua 1"x12" (espessura: 25mm / largura: 300mm)	m	0,416	1,23	0,51	
	Desmoldante de formas para concreto	l	0,1	7,68	0,77	
	Preço 17x27 com cabeça (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3,0 mm)	kg	0,2	7,79	1,56	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					4,78	
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de carpinteiro	h	0,367	4,73	1,74	
	Carpinteiro	h	1,468	6,22	9,13	
					0,00	
					0,00	
					0,00	
ENCARGOS SOCIAIS			%	135,72	10,87	
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					14,75	
SUB-TOTAL PARCIAL DO SERVIÇO					30,39	
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					30,39	
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					%	30,39
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					30,39	

2.3 FORMA de madeira para fundação, com tábuas e sarrafos 3 reaproveitamentos - unidade: m²					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Preço 17x21 com cabeça (comprimento:48,3 mm / diâmetro da cabeça 0,33 mm)	kg	0,18	5,96	1,07
	Sarrafo 1"x3" (altura 75mm / espessura: 25 mm)	m	3,75	1,28	4,78
	Tábua 1"x12" (espessura: 25mm / largura: 300mm)	m²	1,3	1,23	1,59
	Desmoldante de formas para concreto	l	0,1	7,68	0,77
	Barra de Aço CA-50 3/8" (Bitola: 10,00 mm / massa linear: 0,617 Kg/m)	kg	0,11	3,81	0,42
					0,00
	Preço 17x27 com cabeça dupla (comprimento: 22,1 mm / diâmetro da cabeça: 3,0 mm)	kg	0,1	7,79	0,78
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					9,41
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de carpinteiro	h	0,8	4,73	3,78
	Carpinteiro	h	3,2	6,22	19,90
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					32,15
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					55,84
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					65,25
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					65,25

2.4 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 8,0 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	um	11,4	0,30	3,42
	Barra de aço CA-50 8mm	kg	1,1	4,07	4,48
	Arame recado (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG)	kg	0,02	8,19	0,16
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					8,06
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de armador	h	0,08	4,73	0,38
	Armador	h	0,08	6,22	0,50
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					1,19
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,06
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					10,13
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					10,13

2.5 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 10 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	um	11,4	0,30	3,42
	Barra de aço CA-50 10mm	kg	1,1	3,81	4,19
	Arame recado (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG)	kg	0,02	8,19	0,16
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					7,77
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de armador	h	0,08	4,73	0,38
	Armador	h	0,08	6,22	0,50
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					1,19
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,06
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					9,84
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					9,84

2.6 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 12,5 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	um	11,82	0,30	3,55
	Barra de aço CA-50 12,5mm	kg	1,1	4,06	4,46
	Arame r ecoado (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG	kg	0,03	8,19	0,25
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					8,26
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de armador	h	0,1	4,73	0,47
	Armador	h	0,1	6,22	0,62
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	1,10	1,49
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,58
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					10,84
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					10,84

2.7 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 16 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	um	11,82	0,30	3,55
	Barra de aço CA-50 12,5mm	kg	1,1	3,75	4,12
	Arame r ecoado (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG	kg	0,03	8,19	0,25
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					7,91
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de armador	h	0,1	4,73	0,47
	Armador	h	0,1	6,22	0,62
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	1,10	1,49
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,58
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					10,50
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					10,50

2.8 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-60, diâmetro 5,0 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	um	29,2	0,30	8,76
	Barra aço CA-60 5,00 mm	kg	1,1	3,40	3,74
	Arame recozido (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG)	kg	0,03	8,19	0,25
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					12,75
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de armador	h	0,07	4,73	0,33
	Armador	h	0,07	6,22	0,44
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	0,77	1,04
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					1,81
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					14,56
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					14,56

2.9 CONCRETO estrutural dosado em central - unidade: m3					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Concreto dosado em central fck: 25MPa convencional brita 1 e 2	m³	1,05	281,50	295,58
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					295,58
MÃO-DE-OBRA					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	0,00	0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					0,00
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					295,58
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					295,58

2.10 CONCRETO estrutural dosado em central - unidade: m3					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Concreto dosado em central fck: 30MPa convencional brita 1 e 2	m³	1,05	297,00	311,85
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					311,85
MÃO-DE-OBRA					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	0,00	0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					0,00
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					311,85
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					311,85

2.11 TRANSPORTE, lançamento, adensamento e acabamento do concreto em fundação - unidade: m³					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAS	VIBRADOR de imersão, elétrico, potência 1 HP (0,75 kW)-vida útil 20.000 h	hprod	0,2	11,66	2,33
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					2,33
MÃO-DE-OBRA	Pedreiro	h	1,65	6,22	10,26
	Servente	h	3	4,73	14,19
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	24,45	33,19
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					57,64
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					59,97
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					59,97

2.12 VIBRADOR de imersão, elétrico, potência 1 HP (0,75 kW) - vida útil 20.000 h					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAS	Energia elétrica	kw	0,75	0,48	0,36
	Depreciação de equipamentos para concreto e argamassa		0,0000174	1583,49	0,03
	Juros do capital de equipamentos para concreto e argamassa		0,0000357	1583,49	0,06
	Manutenção de equipamentos para concreto e argamassa		0,000045	1543,49	0,07
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					0,51
MÃO-DE-OBRA	Ajudante	h	1	4,73	4,73
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	4,73	6,42
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					11,15
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					11,66
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					11,66

3- SUPERESTRUTURA

3.4 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 6,30 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	um	11,4	0,30	3,42
	Barra de aço CA-50 8mm	kg	1,1	4,51	4,96
	Arame r ecoado diâmetro 50 fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG	kg	0,02	8,19	0,16
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					8,54
MÃO DE OBRA	Ajudante de armador	h	0,08	4,73	0,38
	Armador	h	0,08	6,22	0,50
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	0,88	1,19
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,06
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					10,61
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					10,61

3.1 FORMA DE MADEIRA MACIÇA PARA PILARES, com tábuas e sarrafos reaproveitamento 3 vezes-unidade m³					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Prego 17 x 21 com cabeça (comprimento:48,3 mm / diâmetro da cabeça 0,33 mm)	kg	0,05	6,21	0,31
	Pontalete 3" x 3" (altura:75,00 mm / largura: 75,00 mm)	m	1,066	2,13	2,27
	Sarrafo 1" x 3" (altura 75mm / espessura: 25 mm)	m	0,899	1,28	1,15
	Tábua 1" x 12" (espessura: 25mm / largura: 300mm)	m²	0,483	1,23	0,59
	Desmoldante de formas para concreto	l	0,1	7,68	0,77
	Prego 17 x 27 com cabeça dupla (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3,0 mm)	kg	0,2	7,79	1,56
	Arame galvanizado bitola:12 BWG	kg	0,18	8,18	1,47
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					8,11
MÃO DE OBRA	Ajudante de carpinteiro	h	0,367	4,73	1,74
	Carpinteiro	h	1,468	6,22	9,13
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	10,87	14,75
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					25,62
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					33,73
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					33,73

3.2 FORMA de madeira maciça para vigas, com tábuas e sarrafos - unidade: m³					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Prego 17x21 com cabeça (comprimento:48,3 mm / diâmetro da cabeça 0,33 mm)	kg	0,067	6,21	0,42
	Sarrafo 1"x3" (altura 75mm / espessura: 25 mm)	m	1,199	1,28	1,53
	Tábua 1"x12" (espessura: 25mm / largura: 300mm)	m²	0,416	1,23	0,51
	Desmoldante de formas para concreto	l	0,1	7,68	0,77
	Prego 17x27 com cabeça (comprimento: 62,1 mm / diâmetro da cabeça: 3,0 mm)	kg	0,2	7,79	1,56
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					4,78
MÃO DE OBRA	Ajudante de carpinteiro	h	0,367	4,73	1,74
	Carpinteiro	h	1,468	6,22	9,13
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	10,87	14,75
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					25,62
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					30,39
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					30,39

3.3 ESCORAMENTO EM MADEIRA para vigas de edificação, com escoras em eucalipto (0 1 0 cm) para altura entre 2,20 m e 3,00 m - unidade: m²					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Prego 17x21 com cabeça (comprimento:48,3 mm / diâmetro da cabeça 0,33 mm)	kg	0,05	6,21	0,31
	Sarrafo 1"x3" (altura 75mm / espessura: 25 mm)	m	1,1	1,28	1,40
	Pontalete 3" x 3" (altura: 75,00 mm / largura: 75,00 mm)	m²	1	2,13	2,13
	Tábua 1" x 6" (espessura: 25 mm / largura: 150 mm)	l	2	1,59	3,18
	Escora de madeira (diâmetro da seção: 100,00 mm / tipo de madeira: eucalipto)	m	3,4	2,95	10,03
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					17,04
MÃO DE OBRA	Ajudante de carpinteiro	h	0,215	4,73	1,02
	Carpinteiro	h	0,225	6,22	1,40
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					3,28
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					5,70
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					22,74
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					22,74

3.5 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 8,0 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	un	11,4	0,30	3,42
	Barra de aço CA-50 8mm	kg	1,1	4,07	4,48
	Arame r eocado (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG)	kg	0,02	8,19	0,16
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					8,06
MÃO DE OBRA	Ajudante de armador	h	0,08	4,73	0,38
	Armador	h	0,08	6,22	0,50
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					1,19
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,06
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					10,13
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					10,13

3.6 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 10 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	un	11,4	0,30	3,42
	Barra de aço CA-50 10mm	kg	1,1	3,81	4,19
	Arame r eocado (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG)	kg	0,02	8,19	0,16
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					7,77
MÃO DE OBRA	Ajudante de armador	h	0,08	4,73	0,38
	Armador	h	0,08	6,22	0,50
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					1,19
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,06
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					9,84
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					9,84

3.7 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 12,5 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	UNID.	11,82	0,30	3,55
	Barra de aço CA-50 12,5mm	kg	1,1	4,06	4,46
	Arame r eocado (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG)	kg	0,03	8,19	0,25
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					8,28
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de armador	h	0,1	4,73	0,47
	Armador	h	0,1	6,22	0,62
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	1,10	1,49
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,58
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					10,84
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					10,84

3.8 ARMADURA de aço para estruturas em geral, CA-50, diâmetro 16 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pisos e estacas (cob: 30 mm)	um	11,82	0,30	3,55
	Barra de aço CA-50 12,5mm	kg	1,1	3,75	4,12
	Arame r eocado (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG)	kg	0,03	8,19	0,25
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					7,91
MÃO-DE-OBRA	Ajudante de armador	h	0,1	4,73	0,47
	Armador	h	0,1	6,22	0,62
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	1,10	1,49
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					2,58
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					10,50
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					10,50

3.9 ARMADURA de aço para estruturas em gers. CA-60, diâmetro 5,0 mm, corte e dobra na obra - unidade: kg					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Espaçador circular de plástico para pilares, fundo e laterais, de vigas, lajes, pilos e estacas (cob: 30 mm)	um	29,2	0,30	8,76
	Barra aço CA-60 5,00 mm	kg	1,1	3,40	3,74
	Arame recozido (diâmetro do fio: 1,25 mm / bitola: 18 BWG)	kg	0,03	8,19	0,25
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					12,75
MÃO DE OBRA	Ajudante de armador	h	0,07	4,73	0,33
	Armador	h	0,07	6,22	0,44
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					1,04
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					1,81
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					14,56
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					14,56

3.10 CONCRETO estrutural dosado em central - unidade: m3					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Concreto dosado em central fck: 25MPa convencional brita 1 e 2	m³	1,05	281,50	295,58
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					295,58
MÃO DE OBRA					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					0,00
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					295,58
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					295,58

3.11 CONCRETO estrutural dosado em central - unidade: m3					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAIS	Concreto dosado em central fck: 30MPa convencional brita 1 e 2	m³	1,05	297,00	311,85
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					311,85
MÃO DE OBRA					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
ENCARGOS SOCIAIS					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					0,00
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					311,85
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					311,85

3.12 TRANSPORTE, lançamento, adensamento e acabamento do concreto em fundação - unidade: m³					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAS	VIBRADOR de imersão, elétrico, potência 1 HP (0,75 kW)-vida útil 20.000 h	hprod	0,2	11,66	2,33
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					2,33
MÃO-DE-OBRA	Pedreiro	h	1,65	6,22	10,26
	Servente	h	3	4,73	14,19
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	24,45	33,19
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					57,64
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					59,97
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					59,97

3.13 VIBRADOR de imersão, elétrico, potência 1 HP (0,75 kW) - vida útil 20.000 h					
ITEM	COMPONENTES	UNID.	CONSUMO	P. UNIT	SUB TOTAL
MATERIAS	Energia elétrica	kw	0,75	0,48	0,36
	Depreciação de equipamentos para concreto e argamassa		0,0000174	1583,49	0,03
	Juros do capital de equipamentos para concreto e argamassa		0,0000357	1583,49	0,06
	Manutenção de equipamentos para concreto e argamassa		0,000045	1583,49	0,07
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
SUB-TOTAL PARCIAL DOS MATERIAIS					0,52
MÃO-DE-OBRA	Ajudante	h	1	4,73	4,73
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
	ENCARGOS SOCIAIS	%	135,72	4,73	6,42
SUB-TOTAL PARCIAL DA MÃO DE OBRA					11,15
CUSTO TOTAL DO SERVIÇO					11,66
BDI (BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS)					0
PREÇO FINAL DO SERVIÇO					11,66

ANEXO E

COTAÇÃO DE MATERIAL

OBRA: EDIFICAÇÃO DE SOBRADO RESIDENCIAL 149,17M²

ITEM	MATERIAL	UNID	VALOR 1	VALOR 2	VALOR 3	VALOR 4	VALOR 5	VALOR 6	VALOR 7	VALOR 8	MEDIA
1	Prego 18 x 27 com cabeça	kg	6,5	5,72	5,9	5,7	6				5,96
2	Arame galvanizado (bitola: 16 BWG)	kg	10,5	9,44	14,5	8,6	7,5				10,11
3	Pontaleta 3" x 3" (75mmx75mm)	m	1,8	2,7		1,8	2,2				2,13
4	Arame galvanizado (bitola: 12 BWG)	kg	8,99	8	10,5	6,9	6,5				8,18
5	Tábua 1" x 9" (250mmx25mm)	m²	0,675			0,9	0,56				0,71
6	Prego 17 x 21 com cabeça	Kg	6,8	6,32		5,7	6				6,21
7	Sarrafo 1"x3" (75mmx25mm)	m	1,2	1,2		0,9	1,8				1,28
8	Tabua 1"x12" (300mmx25mm)	m²	1,05	1,3		1,2	1,35				1,23
9	Desmoldante de formas para concreto	l	7,19				8,16				7,68
10	Prego 17x27 cabeça dupla	kg	9,9	6,45		6,8	8				7,79
11	Ferro CA 50 6,3mm	Kg	5,4	4,05	4,74	3,84					4,51
12	Ferro CA 50 8mm	Kg	3,77	4,05	4,58	3,33	4,62				4,07
13	Ferro CA 50 10mm	Kg	3,22	3,76	4,58	3,09	4,4				3,81
14	Ferro CA 50 12,5mm	Kg	3,37	3,57	5,75	3,54					4,06
15	Ferro CA 50 16mm	Kg	3,53	3,57	4,31	3,58					3,75
16	Ferro CA 60 5mm	Kg	3,19	3,58	3,67	2,37	4,21				3,40
17	tabua 1"x6"(150mmx25mm)	m	1,9	1,47		1,08	1,9				1,59
18	Escora de madeira Ø 10cm	m	1,9				4				2,95
19	Espaçador de plastico para ferragens	pç					0,3				0,30
20	Arame recozido bitola 18	kg	6,9	6,8	8,2	9,5	9,56				8,19
21	areia lavada media	m³	65	70	70	63	70				67,60
22	brita 1	m³	45	50	46	42	51				46,80
23	brita 2	m³	49	50			59				52,67
24	Cimento	kg	0,45	0,45	0,46	0,46	0,46				0,46
25	Betoneira 320l	um	2390	2266,17			3125				2593,72
26	Vibrador de imersão	um		1708,98				1458			1583,49
27	Concreto 20MPa	m³							265	270	267,50
28	Concreto 25MPa	m³							278	285	281,50
29	Concreto 30MPa	m³							298	296	297,00
30	LAJE TRELIÇADA P PISO	m²							26,8	26,5	26,65
31	LAJE TRELIÇADA P FORRO	m²							26	25,5	25,75

ANEXO F

ANEXO F

PLANILHA ORÇAMENTARIA		OBRA: Edificação de sobrado residencial de 149,17m² LOCAL: Campo Mourão PROPRIETÁRIO:								
ITENS	ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS	UN.	QUANT.	Preço Unit Mat	Preço Total Mat	Preço Unit MO + ES	Preço Total MO + ES	COMP. UNIT. SERVIÇOS		TOTAL Mo+Eq+Mat
								Pr. Unit.	Total	
1. SERVIÇOS PRELIMINARES										
1.1	Locação da obra	m²	85,80	0,42	36,27	3,36	287,90	3,78	324,17	324,17
									0,00	
Sub-Totais Item 1 - Serviços preliminares										324,17
2. INFRAESTRUTURA										
2.1 Fundações profundas										
2.1.1	Broca de Concreto Ø 25cm	m	192,00	15,68	3.010,87	22,30	4.281,43	37,98	7.292,30	7.292,30
2.1.2	Transporte e aplicação de concreto em fundação	m³	9,42	2,33	21,97	57,64	542,97	59,97	564,95	564,95
2.2 Formas fundações										
2.2.1	Formas dos blocos de fundação	m²	36,89	9,41	347,23	55,84	2.059,84	65,25	2.407,07	2.407,07
2.2.2	Formas das vigas baldrame	m²	49,92	4,78	238,57	25,62	1.278,72	30,39	1.517,29	1.517,29
2.3 Armação fundações										
2.3.1	Armação em estruturas em geral CA 60 5,0mm	kg	165,42	12,75	2.109,13	1,81	298,88	14,56	2.408,01	2.408,01
2.3.2	Armação em estruturas em geral CA 50 8,0mm	kg	247,98	8,06	1.998,90	2,06	512,05	10,13	2.510,95	2.510,95
2.3.3	Armação em estruturas em geral CA 50 10,0mm	kg	65,34	7,77	508,01	2,06	134,92	9,84	642,93	642,93
2.3.4	Armação em estruturas em geral CA 50 12,5mm	kg	41,58	8,26	343,24	2,58	107,32	10,84	450,57	450,57
2.3.5	Armação em estruturas em geral CA 50 16,0mm	kg	44,73	7,91	353,99	2,58	115,45	10,50	469,45	469,45
2.4 Concretagem										
2.4.1	Concreto usinado 25MPa incluindo transporte e lançamento	m³	6,56	297,91	1.954,27	57,64	378,12	355,55	2.332,40	2.332,40
2.4.2	Concreto usinado 30MPa incluindo transporte e lançamento	m³	2,90	314,18	911,13	57,64	167,16	371,82	1.078,29	1.078,29
Sub-Totais Item 2 - Infraestrutura										21.674,20
3. SUPERESTRUTURA										
3.1 Forma do pavimento entrepiso e cobertura										
3.1.1	Formas das vigas	m²	146,25	4,78	698,94	25,62	3.746,25	30,39	4.445,19	4.445,19
3.1.2	Formas dos pilares	m²	83,93	8,11	680,71	25,62	2.149,90	33,73	2.830,61	2.830,61
3.2 Armação das ferragens de pilares e vigas do pavimento entrepiso e cobertura										
3.2.1	Armação em estruturas em geral CA 60 5,0mm	kg	259,02	12,75	3.302,55	1,81	468,00	14,56	3.770,54	3.770,54
3.2.2	Armação em estruturas em geral CA 50 6,3mm	kg	11,52	8,54	98,40	2,06	23,79	10,61	122,19	122,19
3.2.3	Armação em estruturas em geral CA 50 8,0mm	kg	279,54	8,06	2.253,33	2,06	577,22	10,13	2.830,55	2.830,55
3.2.4	Armação em estruturas em geral CA 50 10,0mm	kg	320,94	7,77	2.495,26	2,06	662,71	9,84	3.157,97	3.157,97
3.2.5	Armação em estruturas em geral CA 50 12,5mm	kg	57,06	8,26	471,03	2,58	147,28	10,84	618,31	618,31
3.2.6	Armação em estruturas em geral CA 50 16,0mm	kg	264,78	7,91	2.095,47	2,58	683,43	10,50	2.778,90	2.778,90
3.3 Escoramento de vigas										
3.3		m²	146,25	17,04	2.492,50	5,70	833,05	22,74	3.325,55	3.325,55
3.4 Concretagem de pilares e vigas do pavimento entrepiso e cobertura										
3.4.1	Concreto usinado 25MPa incluindo transporte e lançamento	m³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	355,55	0,00	0,00
3.4.2	Concreto usinado 30MPa incluindo transporte e lançamento	m³	18,52	314,18	5.818,67	57,64	1.067,50	371,82	6.886,17	6.886,17
3.5 Aquisição de lajes pré-moldadas										
3.5.1	Lajes treliçadas para piso 200 kgf/m²	m²	85,80	26,65	2.286,57	0,00	0,00	26,65	2.286,57	2.286,57
3.5.2	Lajes treliçadas para forro 100 kgf/m²	m²	63,37	25,75	1.631,78	0,00	0,00	25,75	1.631,78	1.631,78
Sub-Totais Item 3 - Superestrutura										34.684,34
TOTAIS				MATERIAIS		M. OBRA				56.682,71
				36.158,80		20.523,90				

