

Antonio Victorino Avila
Liziane Ilha Librelotto
Oscar Ciro Lopes

Orçamento de Obras

- Construção Civil -

Universidade do Sul de Santa Catarina
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Planejamento e Gerenciamento de Obras
2.003
∴

Autores:
Engenheiros Civis: Oscar Ciro Lopes, Liziane Ilha Librelotto e,
Antonio Victorino Avila.
Orçamento de Obras
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
Florianópolis - SC, 2.003.
Versão 1.0 – julho 2.003*

Atenção!

Esta apostilha visa permitir ao aluno dispor, antecipadamente, do conteúdo a ser ministrado e discutido em sala de aula. E, assim sendo, tenha condições de participar, discutir e levantar dúvidas sobre o assunto.

Recomenda-se a imprescindível consulta e conhecimento da bibliografia recomendada, pois esta apostilha não esgota o assunto abordado.

Os autores ficarão gratos por sugestões e comentários quanto a erros ou omissões havidos, em prol da melhoria deste trabalho bem como do andamento das aulas, o que contribuirá para o melhor aproveitamento do aluno.

ORÇAMENTO DE OBRAS

1 - O ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

1.1. - Introdução

Orçar é quantificar insumos, mão de obra, ou equipamentos necessários à realização de uma obra ou serviço bem como os respectivos custos e o tempo de duração dos mesmos.

1.2.- Orçamento.

1.2.1 – Orçamento & Objetivos.

O orçamento pode ser observado sob duas óticas: como processo e como produto.

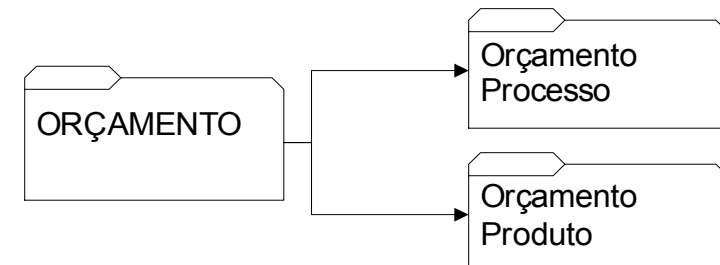
Como processo, quando o objetivo é definir metas empresariais em termos de custo, faturamento e desempenho, donde participam na elaboração e se compromete com sua realização todo o corpo gerencial da empresa.

Além disto, um processo orçamentário possibilita efetuar as projeções futuras dos balancetes mensais, permitindo elaborar o balanço projetado do exercício ou de exercícios futuros, o que contribui para a empresa conhecer ou avaliar os lucros futuros. O estudo do orçamento como processo foge ao escopo desta apostilha.

Como produto, o orçamento tem por objetivo definir o custo e, em decorrência, o preço de algum produto da

empresa, seja a construção de algum bem ou a realização de qualquer serviço.

Sem duvida alguma, o orçamento produto influencia o desempenho da empresa, e vice versa, pois toda a empresa funciona como um todo orgânico. Nesta concepção, pode-se afirmar que o orçamento produto tem suas diretrizes definidas no processo orçamentário da empresa.

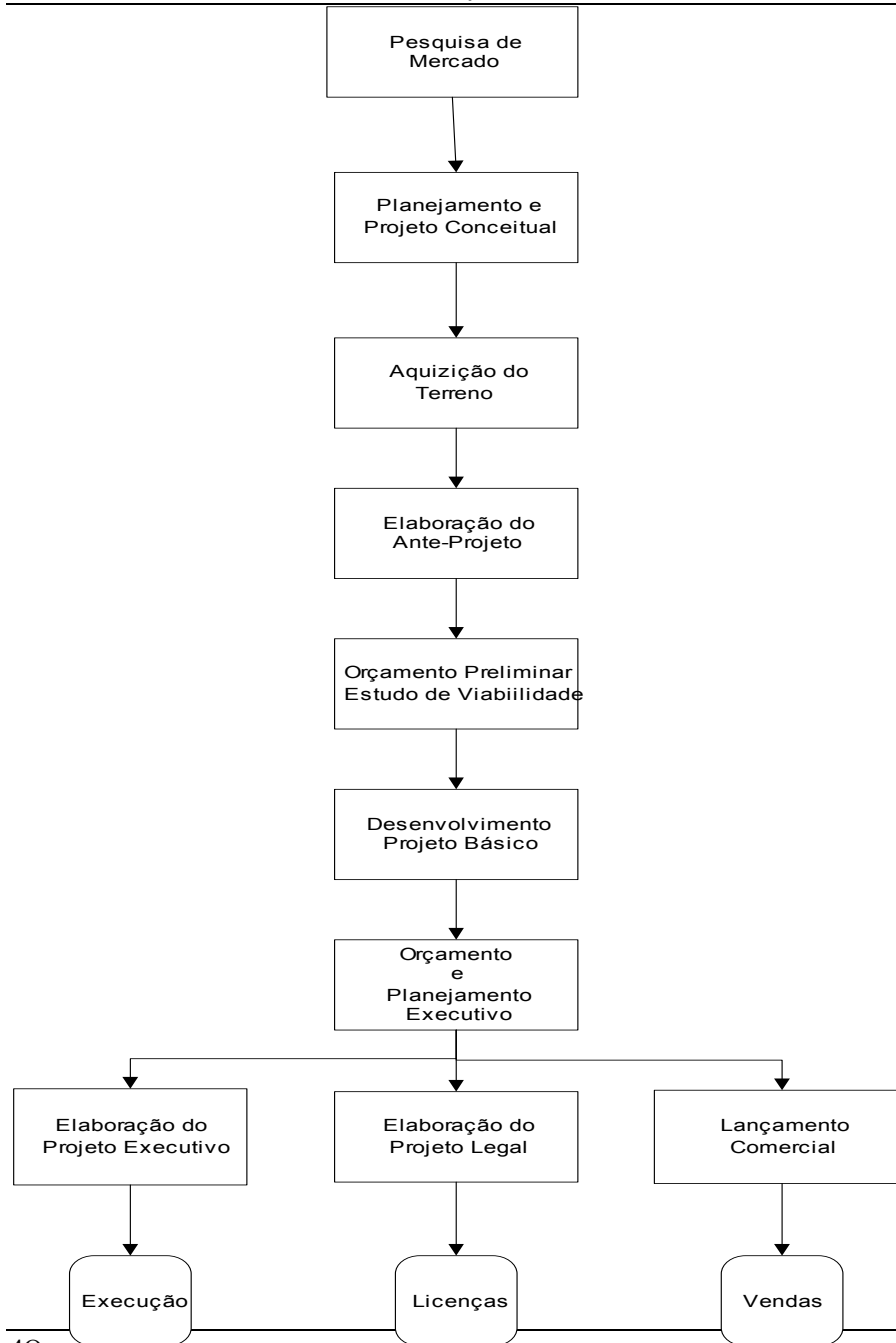


1.2.2.- Tipos de Orçamento Produto

O orçamento pode ser elaborado visando definir o custo e, por extensão, o preço de bens e serviços tais como:

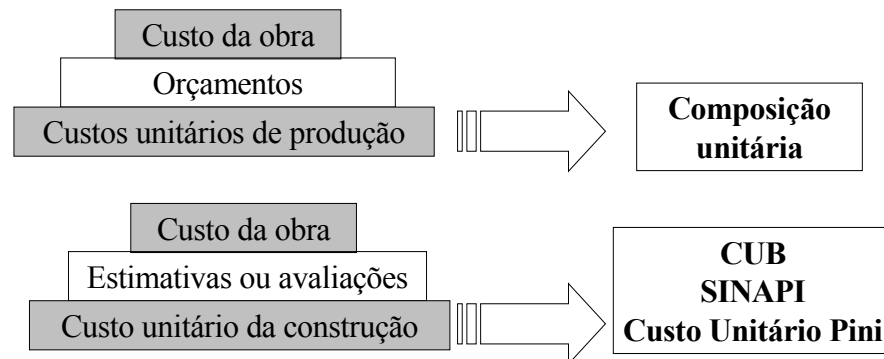
- Elaboração de Projetos;
- Elaboração de Orçamentos, Cadernos de Encargos, Especificações;
- Elaboração de Laudos Técnicos;
- Serviços de fiscalização, auditoria ou assessoria técnica;
- Orçamento de Serviços ou mão de obra;
- Orçamento de construção ou empreitada;
- Orçamento de canteiros de obras ou obras complementares;
- Etc.

A seguir é apresentado um exemplo de itens a serem considerados num processo de orçamento e planejamento para uma obra de engenharia.



1.2.3 – O Orçamento Produto.

Nesta apostilha será estudada a elaboração de Orçamento Produto, dado ser este serviço estreitamente vinculado, no ramo da construção civil, à atuação de engenheiros e arquitetos.



A realização do orçamento produto, basicamente, pode seguir dois procedimentos básicos:

- Por avaliação e estimativa;
- Por composição de custos unitários.

As avaliações, as estimativas e os orçamentos diferenciam-se pelo grau de precisão, quando se compara o custo inicialmente proposto com aquele realmente incorrido.

O grau de precisão obtido pelo orçamentista é função direta do grau de detalhamento do projeto e das informações disponíveis. As classificações e denominações utilizadas nesta apostilha divergem de acordo com a literatura utilizada.

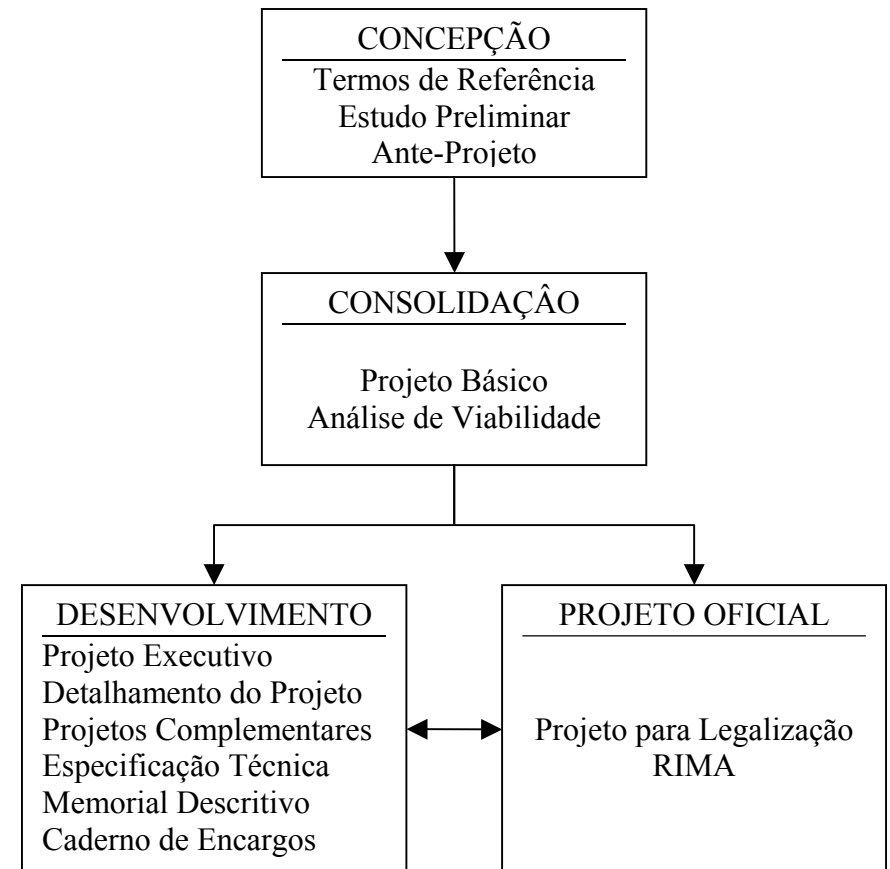
Definindo:

- As avaliações constituem-se na valoração de empreendimentos através de parâmetros genéricos;
- As estimativas de custo determinam o valor das obras a partir de projetos incompletos, cujas deficiências são supridas com a adoção de parâmetros particulares e;
- O orçamento é a expressão quantitativa expressa em unidades físicas e valores monetários, referidos a uma unidade de tempo, dos planos elaborados para o período (ou períodos) subsequente (s).

O quadro da Tabela-1 mostra os tipos de orçamento, as margens de erro comumente esperadas bem como os elementos técnicos que os caracterizam:

Tipo	Margem de erro	Elementos técnicos necessários
Avaliações ☺	De ± 30 a ± 20 %	Área de construção; Padrão de acabamento; Custo Unitário de obra semelhante; Ou Custos Unitários Básicos;
Estimativas ☺	De ± 20 a ± 15 %	Anteprojeto ou projeto indicativo; Preços unitários de serviços de referência; Especificações genéricas; Índices físicos e financeiros de obras semelhantes;
Orçamento expedito ☺	De ± 15 a ± 10 %	Projeto executivo; Especificações sucintas, mas definidas; Composições de preços de serviços genéricas;

		Preços de Insumos de referência;
Orçamento detalhado ☹	De ± 10 a $\pm 5\%$	Projeto executivo; Projetos complementares; Especificações precisas; Composições de preços de serviços específicas; Preços de insumos de acordo com a escala de serviço;
Orçamento analítico ☹☹	De ± 5 a $\pm 1\%$	Todos os elementos necessários ao orçamento detalhado mais o planejamento da obra;
TABELA 1 - Diferenças e características das avaliações, estimativas e orçamentos.		



1.3- O Projeto

1.3.1 – Fases do Projeto

Projeto pode ser definido como um conjunto de informações necessárias à realização do processo de construção. Quanto melhor e mais fidedigno for o detalhamento de projeto, maior será a possibilidade de ser obter um bom orçamento.

No projeto fica definido o que deverá ser construído, como ocorrerá a construção em termos de tecnologia, dos materiais e dos equipamentos a serem empregados.

Visto como um processo, um projeto pode ser subdividido em três fases:

- Concepção;
- Consolidação;
- E, Desenvolvimento – Projeto Oficial.

- a) Fase de Concepção – nesta fase é definido o escopo do empreendimento, o tamanho da planta a ser desenvolvida e o reconhecimento das principais variáveis a influir na sua realização.
- b) Fase de Consolidação – nesta fase é definido o produto desejado consubstanciado no Projeto Básico, que permite desenvolver o estudo de

viabilidade técnico-econômico do empreendimento, bem como dar início aos projetos exigidos para aprovação nos organismos fiscalizadores.

- c) Fase de Desenvolvimento – Projeto Oficial: após definido o Projeto Básico é possível desenvolver os demais projetos e especificações, o que permite instruir o processo de construção e fornecimento de equipamentos.

Após ou mesmo durante a Fase de Desenvolvimento, segundo o tipo de gerenciamento adotado para o desenvolvimento do processo de construção, pode ser demarrado este processo.

É interessante notar, que o processo de construção pode ser iniciado enquanto estão sendo desenvolvidas partes dos projetos executivos, situação que permite reduzir o tempo de construção.

1.3.2 – Documentos de Projeto.

Definindo a nomenclatura e os objetivos dos documentos acima mencionados:

- a) Termos de Referência - documento destinado a explicitar os objetivos do projeto, o que dele se deseja, seus destinos e usos, a qualidade esperada, o desempenho bem como o rendimento do produto final. Se possível esse documento deve conter eventuais óbices à execução do projeto (design). Enfim, o objetivo da emissão do Termo de Referência é orientar o profissional quanto à elaboração do projeto.
- b) Estudo Preliminar - corresponde ao esboço ou concepção iniciais do que deverá ser construído para se verificar se

todas as necessidades foram corretamente identificadas e se a construção as atenderá satisfatoriamente. Além disso, o estudo preliminar envolve o reconhecimento do terreno.

- c) Anteprojeto - apresentação gráfica simplificada em escala de construção para confirmação e/ou correção do estudo preliminar e definição do projeto.
- d) Projeto Básico - corresponde à concepção final do projeto. Partindo do projeto básico é possível desenvolver o projeto executivo e os complementares, pois com ele é possível entender, avaliar e orçar o produto final.
- e) Estudo de Viabilidade - este estudo é pode ser subdividido em duas etapas: a viabilidade técnica e a econômico-financeira.
- f) Projeto Legal - é uma versão do projeto indicativo contendo as informações legais necessárias à aprovação e registro nos órgãos públicos de fiscalização e nas concessionárias de serviços públicos.
- g) Projeto Executivo - é o projeto completo, com todas as informações gerais necessárias à execução. O projeto executivo prevê todas as interferências dos projetos complementares.
- h) Detalhamento do Projeto - é a definição precisa de todos os elementos construtivos a serem empregados na construção. Detalhes Construtivos são as informações gráficas adicionais para melhor definição, visualização ou esclarecimento de elementos construtivos a serem executados.

- i) Projetos Complementares - são os projetos que complementam o projeto executivo. São os projetos de fundações, estruturas, instalações, etc.
- j) Especificação Técnica - são aquelas que definem métodos e técnicas para a execução de serviços de construção, descritos ou não nos projetos. As especificações técnicas devem, ainda, providenciar a indicação correta de locais de aplicação de cada um dos tipos de serviços, indicar as normas para verificação específica de materiais, elementos, instalações, equipamentos.
- k) Memorial Descritivo - representa a relação dos materiais e equipamentos que irão constituir cada parte da obra, devendo constar todos os detalhes que possam interessar à gestão eficiente do empreendimento.
- l) Caderno de Encargos - é o conjunto de informações, complementar ao projeto, que define como deve ser procedida a execução. O Caderno de Encargos define os métodos de execução, ou seja, como se deve construir. Normalmente é fornecido pelo contratante, englobando as Especificações Técnicas e o Memorial Descritivo, bem como demais determinações estabelecidas no contrato entre as partes.
- m) Orçamento – documento cujo objetivo é estabelecer custos e preços para os produtos da empresa.
- n) Relatório de Impacto Ambiental – RIMA – é um documento onde constem os impactos, óbices e vantagens propiciados pelo projeto para o meio ambiente, bem como conste a recomendação e solução apresentada.

Em obras de pequeno e médio porte, é comum o empreendimento ser iniciado e concluso sem que o projeto

tenha sido efetivamente desenvolvido e com todos os seus elementos conclusos, especialmente quanto a detalhamentos e especificações, em virtude de economia de recursos.

Como a construção sempre demora, no mínimo, alguns meses, a tendência é imaginar que alguns dos projetos complementares e detalhamentos possam ser realizados durante o desenvolvimento da obra.

Ocorre que o processo de execução impõe suas prioridades e exigibilidades e a complementação do projeto, muitíssimas vezes, não é realizada a tempo, acarretando atrasos e prejuízos.

1.3.3 - Cadernos De Encargos, Memorial Descritivo E Especificações Técnicas.

1.3.3.1 – Conceituação.

O projeto (plantas, cortes, fachada, etc), em geral, descreve a forma do produto a ser construído, porém não esclarece qual material vai ser empregado, a qualidade do acabamento pretendido, a tecnologia a ser utilizada, o processo construtivo a ser observado, etc.

Como exemplo da assertiva acima, sejam consideradas as esquadrias de alumínio a serem utilizadas em uma edificação. É comum o projeto, e neste caso entendido como o conjunto de plantas baixas, cortes e fachadas, não informar quanto: tipo e qualidade dos perfis s serem utilizados; o tipo de tratamento a ser dado à pintura; qual o tipo de ferragens; tamanho, espessura, qualidade das dobradiças, etc.

Visando a qualidade e o resultado do produto final que atenda os anseios dos proprietários surge, então, a necessidade de complementar o projeto com maior nível de detalhamento das informações quanto a: especificações técnicas e qualidade dos insumos desejados (fabricantes, dimensões, cores, modelos, etc); métodos construtivos; normas técnicas a serem observadas; etc. normalmente consubstanciadas nos seguintes documentos:

- Memorial Descritivo;
- Especificações Técnicas;
- E, Caderno de Encargos.

Desses documentos, decorre influência direta quanto a:

- Custos da construção;
- Métodos construtivos para a execução dos serviços;
- Prazo técnico da obra;
- Padrão de acabamento do empreendimento,
- Qualidade na aquisição de materiais em obra, etc.
- Envolvimento de fornecedores.
- Condições para planejamento.

1.3.3.2 – Comentários e Definições.

a) As Especificações Técnicas.

Recomenda-se que as Especificações Técnicas sejam definidas ainda na fase do planejamento da obra e, portanto, antes do início da construção. Isto porque, com elas definidas é possível estabelecer os métodos e as técnicas construtivas adequadas à execução de cada etapa da construção, sejam ou não descritas em projetos.

As especificações técnicas devem, ainda, registrar a correta indicação dos locais de aplicação de cada um dos tipos de serviços e materiais, indicar as normas para verificação específica de materiais, elementos, instalações, equipamentos. Enfim, deve-se evitar a generalização para que o processo de orçamentação seja o mais próximo possível daquilo que será efetivamente realizado.

A disponibilidade das especificações técnicas durante o processo de orçamentação, contribuem para que não haja paralisação da obra por falta de definição de materiais ou equipamentos; seja reduzida substancialmente a necessidade de improvisação; além de possibilitar uma programação tempestiva visando ao processo de licitação e adjudicação de contratos necessários ao fornecimento de insumos, serviços ou equipamentos.

Para se elaborar as especificações técnicas de uma obra, há necessidade de identificar, a partir das plantas dos diversos projetos que compõem a obra, os elementos que podem ser considerados relevantes de serem especificados.

Entre estes elementos podemos citar: detalhamento dos projetos; equipe de administração; projeto do canteiro de obra; trabalhos em terra; tipo de fundação; tipo de estrutura; elevadores; alvenaria; soleiras, rodapés e peitoris; esquadrias; ferragens; vidros; cobertura; tratamentos; revestimentos; pinturas; pavimentação; instalações: elétricas, hidráulicas, telefone, gás, incêndio; esgoto sanitário; águas pluviais; lixo; aparelhos; elementos decorativos; complementação da obra; fachadas, dimensionamento e detalhes de fixação de mobiliário, etc.

b) O Memorial Descritivo.

O Memorial Descritivo consubstancia a relação dos materiais, insumos e equipamentos que irão constituir cada parte da obra, devendo dele constar todos os detalhes que possam interessar à gestão eficiente do empreendimento.

Estas informações são primordiais para a elaboração de um orçamento de obra e a realização de acompanhamento físico-financeiro do empreendimento, já que estabelecem, primordialmente, a qualidade dos insumos ou equipamentos a serem aplicados.

A falta destas informações leva o orçamentista a fazer considerações a respeito das características técnicas da obra que, muitas vezes, fogem bastante da realidade construtiva.

O caderno de especificações deve caracterizar as condições de execução e o padrão de acabamento dos serviços. Vários são os critérios a serem usados para a definição dos acabamentos do projeto.

Podemos citar, entre outros:

- Conforto na sua utilização
- Aspecto estético;
- Facilidade de conservação e manutenção dos materiais e equipamentos;
- Redução de custos de implantação ou manutenção;
- Limitação da legislação local;
- Característica de comercialização do empreendimento.

Muitas vezes as especificações de acabamento são alteradas durante a obra, motivadas por situações como falta de material no mercado, insumos não mais fabricados,

alteração do padrão de especificação, adequação a novas exigibilidades de mercado. Quanto mais detalhado for o conjunto de especificações, mais detalhado e preciso será o resultado do processo de orçamentação e o planejamento técnico.

c) O Caderno de Encargos.

É um documento normalmente fornecido pelo contratante.

Neste documento são consolidados as Especificações Técnicas, o Memorial Descritivo, o detalhamento de partes do projeto e especificações de equipamentos e serviços auxiliares, tamanho e complexidade das instalações do canteiro de obras, bem como complementa outras determinações técnicas e gerenciais estabelecidas em contrato.

1.3.3.3 – Normas Brasileiras.

Existe um conjunto de normas, além dos parâmetros definidos pela empresa, que devem ser respeitados e efetivamente seguidos na elaboração de projetos e que são fonte fundamental de informação para documentar o Conjunto de Especificações. São as Normas e Especificações Brasileiras, elaboradas sob os auspícios da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Alerta-se que as Normas e Especificações Brasileiras são documentos reconhecidos pela Justiça. Obras ou serviços que apresentarem defeitos de fabricação ou desempenho, estando em desacordo com o estabelecido nesses diplomas, podem condenar judicialmente a firma contratada e o engenheiro responsável pelos serviços por imprudência.

No caso de ausência de Norma ou Especificação Brasileira, pode ser utilizada norma dos Países fornecedores de equipamentos, principalmente as americanas, inglesas e alemães.

A Tabela 2 apresenta as Normas Técnicas brasileiras relativas a projeto, elaboradas pela ABNT.

Além das normas da ABNT, há uma série de normas de órgãos públicos contratantes; normas de empresas concessionárias de água, energia, gás e telefone; normas do Ministério do Trabalho para edificações destinadas às diversas atividades industriais.

Atualmente, há 1.400 normas técnicas relativas à construção civil em vigor no país. O Comitê Brasileiro de Construção Civil (Cobracon), órgão coordenador do processo de elaboração e revisão de normas técnicas no setor da construção civil, mantém ainda 105 comissões de estudos em atividades que estão elaborando ou revisando outros quatrocentos textos normativos. A maior parte dessas normas refere-se a materiais de construção.

A título ilustrativo apresenta-se, no Anexo, uma lista dos principais materiais utilizados na construção e as respectivas Normas ou Especificações publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e que tratam do assunto em pauta.

1.4 – Exercícios.

a) Explique como as especificações técnicas de uma obra incidem nos custos da construção.

- b) Porque é importante definir as especificações técnicas ainda na fase do planejamento da obra?
- c) Faça uma breve explicação dos vários critérios a serem usados para a definição dos acabamentos do projeto.
- d) Cite (além dos já apresentados no texto) outros motivos pelos quais as especificações técnicas de uma obra podem ser alteradas.
- e) Com base nos conhecimentos adquiridos, elabore as especificações técnicas ou Memorial descritivo completo de um projeto de residência. Este trabalho deve incluir desde serviços preliminares, condições locais (água, esgoto, iluminação, descrição do terreno, terrenos limítrofes etc) até os serviços de ajardinamento e limpeza final. As plantas poderão ser complementadas com desenhos ilustrativos de detalhes, de modo a não permitir dúvidas sobre as especificações de acabamento e emprego.
- f) Escolha uma peça (sala, cozinha, banheiro, quarto, etc) do seu projeto e faça um levantamento do custo (cotação) de pelo menos sete dos materiais de acabamento que constem do memorial descritivo dos materiais elaborado na questão “e”.

2 - O PROCESSO CONSTRUTIVO

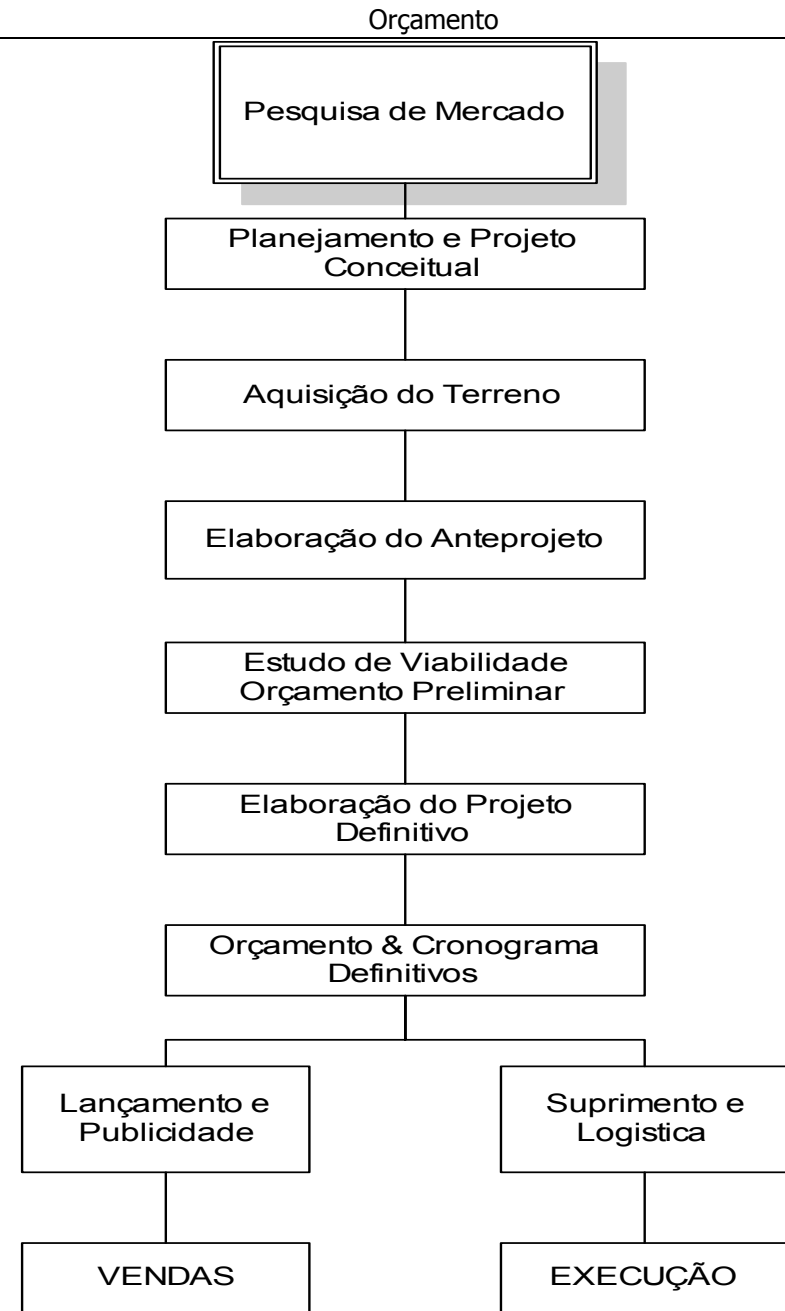
2.1 – O Contexto da Construção.

A construção civil, diferentemente do que ocorre na maioria das indústrias, apresenta um processo laboral com três características que tornam difícil o seu acompanhamento e controle.

- Unidades de produção temporárias e migrantes;
- Operários móveis em torno de um produto fixo;
- Produtos, normalmente únicos.

Tal fato contribui para dificultar a avaliação de todos os custos a serem incorridos e, em consequência, do acompanhamento, situação que contribui para o ganho de experiência com decorrência na expressão do lucro desejado em cada empreendimento, pois não há continuidade ou repetição durante este processo industrial.

Deste modo, o reconhecimento de todo o processo construtivo, do projeto à entrega da obra, se faz necessário a todos aqueles que desejam dele participar sem frustrar os ganhos desejados.



2.2 - Reconhecimento do Local.

A primeira providência a ser efetuada ao iniciar o estudo e planejamento de um empreendimento consiste em providenciar o reconhecimento do local das obras e as condições de mão de obra, legislação e de suprimento propiciados pela região.

Para tanto recomenda-se levantar, registrar e verificar itens, a exemplo dos abaixo relacionados, no intuito de permitir a elaboração precisa de orçamento, estabelecer a necessidade de projetos especiais tais como de fundações ou do tratamento e recuperação de condições ambientais.

- Terreno: dimensões, qualidade de subsolo, lindeiros, óbices;
- Condições técnicas das edificações ou propriedades lindeiras;
- Disponibilidade de mão de obra especializada ou não;
- Fornecedores de serviços e equipamentos;
- Fornecimento de tecnologias especiais;
- Serviços Públicos: água, energia, gás, telefonia;
- Condições dos acessos;
- Código de Posturas do Município;
- Legislação Tributária;
- Legislação Ambiental.
- Etc.

Caso ocorra necessidade de demolição, esta poderá ser feita por processo manual ou mecânico.

A demolição manual visa o reaproveitamento de materiais e componentes, como tijolos, esquadrias, louças, revestimentos, etc. A demolição mecânica pode ser feita utilizando martelete pneumático, quindastes, tratores e pás carregadeiras.

As demolições são regulamentadas pelas normas NB-19 (aspecto de segurança e medicina do trabalho) e pela NBR 5682/77 - "Contratação, execução e supervisão de demolições" (aspecto técnico).

Os principais cuidados citados nessas normas são:

- a) Edifícios lindeiros à obra de demolição devem ser examinados, prévia e periodicamente, visando registrar eventuais trincas ou rachaduras, bem como efetuar projetos e obras destinados à preservação de sua estabilidade;
- b) Quando o prédio a ser demolido tiver sido danificado por incêndio ou outras causas, deverá ser efetuada uma análise da estrutura antes de iniciada a demolição;
- c) Qualquer pavimento somente terá sua demolição iniciada após conclusa a do pavimento imediatamente superior e removido o respectivo entulho;
- d) Na demolição de prédio com mais de dois pavimentos, ou de altura equivalente, distando menos de 3 metros da divisa do terreno, deve ser construída uma galeria coberta sobre o passeio, com bordas protegidas por tapume com no mínimo 1 metro de altura;
- e) A remoção dos materiais por gravidade deve ser feita em calhas fechadas, de madeira ou metal;
- f) Reduzir a formação de poeira;
- g) Nos edifícios de quatro ou mais pavimentos, ou de 12 metros ou mais de altura, devem ser instaladas plataformas de proteção ao longo das paredes externas.

3 - DO PREÇO E DO LUCRO.

3.1 – Paradigma Do Lucro

A formação do preço e, em decorrência dele, o lucro, é função do regime prevalente da indústria onde a empresa se situa.

O reconhecimento desse fato induz a comportamento distinto na formulação de proposta de preços, atuando a empresa em regime de livre concorrência, em oligopolizado ou monopolizado.

No caso da construção civil e especialmente quanto as empresas que trabalham sob regime de empreitada, de modo geral, pode-se afirmar que os preços dos bens e serviços praticados se formam no seio de seu mercado, isto é, em regime de livre concorrência.

Tal situação propicia a formação de preços através do embate das forças de mercado, o que leva a imposição da prática de determinado patamar de preço para o fornecimento de bens e serviços.

Desta forma, os agentes de mercado, contratantes, contratados e concorrentes, pressionam para praticar um preço que lhes convém, provocando a ocorrência de um equilíbrio que será sempre instável. (Lima Jr, 1993).

E esse fato se agrava em setores econômicos cuja exigência de capital de giro para as operações é pequena, ou nos quais não existam tecnologias exclusivas de difícil ou

custoso domínio. E, reconhecidamente, essa é a situação da construção civil.

Além disso, quando o contratante é o governo, que realiza seguidamente obras de construção civil, ele tende a definir os preços praticados, reduzindo a margem de lucro dos contratados.

Historicamente, tanto no comércio como na indústria manufatureira, o paradigma adotado para a formação do preço era função do somatório do custo incorrido e da margem de lucro desejada, sendo nessa embutidos os custos e despesas indiretos de produção.

$$\text{Preço} = f (\Sigma\text{Custos} + \text{Margem de Lucro})$$

A expressão acima permite inferir um tipo de comportamento tradicionalmente aceito e normalmente praticado, em que o preço era uma variável dependente, e o custo e a margem de lucro variáveis independentes. Sendo que os custos sendo, geralmente, estabelecidos pelos fornecedores de insumos e a margem de lucro definida pela empresa ou o profissional interessado.

Quando o lucro, as despesas e os custos são englobados num único fator, ocorre o que se denomina de mark-up - μ . Esse fator, aplicado sobre os custos diretos dos produtos, define o preço desejado.

$$\text{Preço} = \mu \times \text{CD}$$

Equação para formação de preços	Período
PREÇO = CUSTO + MARGEM DE LUCRO	Década de 60
MARGEM DE LUCRO = PREÇO - CUSTO	Década de 90
CUSTO = PREÇO - MARGEM DE LUCRO	Futuro próximo

Evolução

Evolução da equação para formação de preços. Elaborada por Librelotto.
Fonte adaptada: Kliemann Neto & Antunes Júnior.

Atualmente, devido ao acirramento da concorrência, a implementação de novas tecnologias e do surgimento de novos processos construtivos, vem ocorrendo um forte embate entre os atores do mercado, situação que propiciou o aparecimento de um novo paradigma, situação que estreitou as margens de lucro praticadas pelas empresas.

Neste novo paradigma, principalmente atingindo as empresas que atuam em regime de livre concorrência, o preço vem se comportando como variável independente, sendo que o custo continua estabelecido pelos fornecedores de insumos e a margem de lucro passou a se comportar como variável dependente.

O novo paradigma apresenta o seguinte o modelo:

$$\text{Lucro} = f(\text{Preço} - \Sigma \text{Custos})$$

O modelo mostra que o Lucro a ser auferido, passou, a ser função do Preço praticado pelo mercado e dos Custos incorridos. Este último, variável passível de ser controlada pela empresa.

Nessa situação, garantir a margem de lucro estabelecida a priori, requer um forte acompanhamento e controle nos custos incorridos e de todas as etapas dos processos envolvidos na elaboração de produtos e serviços, já que o Preço esta fora da gestão da empresa.

Enquanto o primeiro paradigma levava em conta apenas a contabilidade dos custos, o segundo demonstra a necessidade do controle de custos.

Considerando que as empresas, hoje, procuram trabalhar com melhoria contínua e a implantação de programas de qualidade total, a tendência prevista para o comportamento do mercado futuro é ocorrer, novamente, um rearranjo desta equação, buscando agora não só o controle, mas sim um gerenciamento de custos representado pela seguinte expressão.

$$\text{Custo} = f(\text{preço} - \text{margem de lucro})$$

3.2 – Dos Custos

O preço pode ser definido como a expressão monetária de uma obra ou serviço, correspondendo ao valor cobrado do cliente.

Já, o custo, representa o valor da soma dos insumos (mão-de-obra, materiais e equipamentos, impostos,

administração, depreciação, etc) necessários à realização de dada obra ou serviço, sendo assim constitui-se no valor pago pelos insumos.

De acordo com a produção, os custos podem ser classificados em:

- a) Diretos: por definição, são os custos diretamente apropriados ao produto, perfeitamente caracterizados e quantificados a cada serviço. Ex: mão-de-obra direta, insumos e equipamentos.

Integram os custos diretos: a mão-de-obra diretamente vinculada à obra ou serviço, leis sociais incidentes sobre a mão-de-obra, materiais ou insumos e equipamentos diretamente alocados aos serviços.

- b) Indiretos: custos indiretos são aqueles onde se faz necessário estabelecer algum fator de rateio para a sua apropriação a algum serviço. Assim sendo, os custos indiretos podem ter duas origens:

- Os custos vinculados à administração do canteiro de obras;
- E, as despesas decorrentes da administração da empresa.

No quadro a seguir estão alguns exemplos desses custos e despesas.

Custos de Obra		Despesas da
Diretos	Indiretos	
Mão-de-obra direta Pedreiros Carpinteiros Serventes Mestres de Obras Matéria-prima Projetos Aquisição de Terrenos Demolições Encargos Sociais Equipamentos	Taxas e documentações Engenheiro responsável Vale transporte Aluguel de equipamentos Impostos s/ faturamento Alimentação em Canteiro Propaganda e Vendas Controle Tecnológico Vigilância Despesas com Almojarifado Água e Luz Industrial Assistência médica Combustíveis e lubrificantes Manutenção de equipamentos Manutenção de veículos Encargos Sociais	Marketing Institucional Retirada de Diretores Salário de Funcionários da Sede Alugueis IPTU Livros e Publicações Conservação e Limpeza. Honorários Aluguéis Juros de mora Assistência médica Conservação e limpeza Livros, jornais e revistas. Despesas bancárias Manutenção de veículos Encargos Sociais Taxas e Anuidades

3.3 – Exercício.

Sua empresa consegue vender toda a produção elaborada, dentro do próprio exercício.

Pelos valores apropriados contabilmente, ela apresenta um faturamento mensal de R\$ 3.800.000, montando o capital investido em R\$ 1.350.000,00.

Você, como gerente da fábrica, descobriu que consegue aumentar a produção em 17%, apenas efetuando pequenos ajustes no processo produtivo, o que quer dizer, a um custo considerado como irrisório.

Considerando que sua empresa pratica uma margem de lucro na ordem de 35%, em quantos pontos percentuais poderá reduzir esta margem, de forma a manter a lucratividade anual e, concomitantemente, aumentar a competitividade de seus produtos?

4 - COMPOSIÇÃO DE PREÇO E DE CUSTOS.

4.1 – Dos Serviços

Os preços e os custos na construção civil, via de regra, são orçados por serviço e determinados segundo à produção de acordo com as composições unitárias. E estas composições, conforme o serviço, tem por unidade: o metro, m², m³, homens-hora despendidos na execução do serviço, hora de máquina, etc.

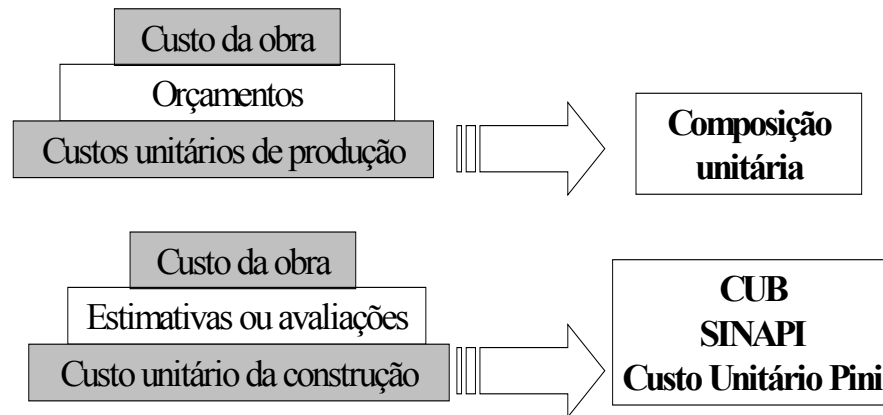


Figura: Custos unitários.

4.2 – Composição de Preços.

O preço na construção civil, geralmente, é definido pelo seguinte modelo em que: CD corresponde aos custos incorridos, diretamente, na execução dos serviços e I_{BDI} , denominado de índice dos Benefícios e Despesas Indiretas,

engloba os custos indiretos a serem suportados por cada serviço.

$$\text{Preço} = \text{CD} \times I_{BDI}$$

4.3 - Composição de Custos Unitários

A maioria dos orçamentos apresenta como parâmetro de orçamento o serviço.

Assim, o custo de cada serviço em que foi subdividido um projeto é composto segundo a quantificação e os custos da mão de obra, dos insumos, dos equipamentos e dos encargos sociais necessários à sua consecução.

Sendo, MO a expressão do valor representativo da mão de obra; MT representando os insumos; EQ, os equipamentos; e, ES os encargos sociais incidentes sobre a mão de obra. O custo de cada serviço é composto segundo o seguinte modelo:

$$\text{CD} = \sum \{ \text{MO} + \text{MT} + \text{EQ} + \text{ES} \}$$

Estes quantitativos são multiplicados por composições unitárias de insumos para a execução destes serviços. A soma dos produtos dos quantitativos por suas composições unitárias resulta no custo total do projeto.

Portanto, para realização do orçamento atuam três variáveis: o quantitativo dos serviços, a composição unitária e o preço dos insumos. E, uma variável fiscal, os encargos sociais.

Para a definição dos custos unitários de produção, é necessário conhecer a produtividade da mão de obra e dos equipamentos, bem como a composição de insumos que compõem o serviço a ser realizado.

Os custos unitários, então, são determinados com relação às unidades de serviço tais como: m², m³, hectare, pontos elétricos, horas de mão de obra ou equipamentos, entre outras.

A composição de custo unitário geralmente tem os seguintes componentes:

- a) Índice ou coeficiente de aplicação de materiais;
- b) Índice ou coeficiente de produção ou de aplicação de mão-de-obra;
- c) Índice de aplicação de equipamentos com o seu custo horário;
- d) Preços unitários de materiais;
- e) Preços unitários de mão-de-obra;
- f) Taxas de encargos sociais;
- g) Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).

4.3.1 – Composição da Mão de Obra.

4.3.1.1. – Calculo do Custo.

O custo unitário da mão de obra é calculado em função da produtividade do profissional envolvido e do custo horário deste profissional.

Definindo “p” como a produtividade da mão de obra e “p” o custo a ser pago pela mão de obra, o custo horário da mão de obra é dado por:

$$CU(MO) = p \times pu$$

O Custo Total da mão de obra, por sua vez, é função do custo unitário calculado e da quantidade de serviço a realizar.

Então, sendo “S” a quantidade de serviço a ser realizado e CT(MO) o Custo Total da mão de obra conexas a um dado profissional ou serviço, tem-se:

$$CT(MO) = CU(MO) \times S$$

4.3.1.2. – Produtividade da Mão de obra.

Recomenda-se que cada empresa estabeleça, através de acompanhamento estatístico a própria produtividade para cada serviço.

Assim, dispondo de índices de produtividade próprios, é possível ter sob controle e domínio seu processo orçamentário e, como resultado deste fato, conseguir que os desvios orçamentários ocorridos entre o momento de elaboração de uma proposta de serviços ou obras e aqueles apurados quando da efetiva realização, sejam mínimos.

Além disso, atuando a empresa em regiões diversas e que apresentem costumes e comportamentos sociais distintos, recomenda-se o estabelecimento de índices de produtividade para cada região.

A produtividade, por sua vez, equivale à razão entre a quantidade de serviço a ser realizado e o número de horas necessário para realizá-lo.

Assim:
$$\rho = \frac{\text{Quantidade de Serviço}}{\text{Horas}}$$

Como exemplo de cálculo de produtividade, considere-se que, depois de efetuado o acompanhamento da execução de 300 metros quadrados de reboco, foi registrado que um pedreiro demorou 51 horas para efetuar o serviço.

A produtividade desse pedreiro, então, é de:

$$\rho = \frac{300 \text{ metros quadrados}}{51 \text{ horas}} = 5,88 \text{ metros quadrados/hora}$$

4.3.1.3 - Exemplo:

Determinar o custo unitário de produção do metro cúbico de concreto estrutural (15,0 Mpa) produzido em canteiro.

Discriminação	Coef.	Unid	Custo unitário (R\$)		Custo dos Mater.	Custo da M.O.
			Mat.	M. O.		
Areia	0,62	m ³	8,05	-----	4,99	-----
Brita 1	0,26	m ³	20,55	-----	5,34	-----
Brita 2	0,62	m ³	20,55	-----	12,74	-----
Cimento	6,80	Sc	6,10	-----	41,50	-----
Betoneira 320 l	0,71	h	0,04	-----	0,03	-----
Servente	6,00	h	-----	0,72	-----	4,32
Leis sociais	146,5	%	-----	-----	-----	6,33
Custo do serviço					64,60	10,65
Total do Serviço						75,25
BDI = 0,48 ou 48%					36,12	111,37
Preço Adotado						111,50

4.3.2 - Composição do Preço Unitário de Equipamentos.

A composição de preços unitários de equipamentos segue uma metodologia distinta da mão de obra, recomenda-se separar, para a consideração destes custos, os relativos a:

- Pequenos equipamentos ou ferramentas;
- Maquinas operatrizes;
- Equipamentos de transporte

4.3.2.1 – Pequenos Equipamentos e Ferramentas.

Pequenos equipamentos a exemplo de serras circulares manuais e plainas ou ferramentas tais como martelos, chaves de fenda e chaves de grifo são utilizadas durante todo o período da obra, ficando disponíveis para a realização dos diversos serviços que a compõem.

Considerando que são instrumentos de pequeno valor e, via de regra, não sujeitas ao processo de depreciação, pois lançados contabilmente como despesa do exercício, recomenda-se que sejam consideradas como custo indireto de obra e, conseqüentemente, apropriadas no BDI.

Dentro deste procedimento, esses instrumentos não participam da composição de preços unitários.

4.3.2.2. – Máquinas Operatrizes.

Como exemplo desses tipos de equipamentos têm-se os tornos, frezas e máquinas de solda topo.

A experiência tem mostrado que os procedimentos quando a alocação dos custos de operação, manutenção e depreciação seguidos neste caso são, basicamente, de dois tipos:

- Rateio entre os serviços que participarem;
- Custo indireto de obra a ser considerado no BDI.

4.3.2.3. – Equipamentos de Transporte

Como exemplo desses equipamentos tem-se: caminhões, tratores, guindastes, motos-niveladoras, guas, etc.

O orçamento dos custos desses serviços, basicamente, segue o mesmo modelo da mão de obra, em que: π_E correspondente à produtividade do equipamento e pu_E representando a composição do preço unitário.

$$CU(EQ) = \pi_E \times pu_E$$

A produtividade do equipamento é fornecida pelo catálogo do fabricante. Porém há que se considerar a queda de produtividade propiciada pela utilização do mesmo.

O preço unitário é função de composição onde são considerados:

- Depreciação;
- Juros sobre capital investido;
- Seguros;
- Reparos e manutenção;
- Reposição de peças rodantes;

- Manutenção de pneus;
- Custos de operação: combustível, lubrificante e graxa;
- Mão de obra de operação

No quadro a seguir é apresentado um modelo de cálculo de preço unitário horário de equipamento, tendo como exemplo o caso de um caminhão.

Em obras de grande duração, é recomendável apresentar ao cliente os preços de operação considerando horas paradas e horas operantes.

Isto porque, é comum o equipamento ficar a disposição do cliente, parado.

4.3.3 – Materiais.

A composição do custo dos materiais é função direta do respectivo consumo unitário do material por unidade de serviço, tais como m/m, metro quadrado/m² ou metro cúbico/m³. Este consumo unitário também é denominado de Índice de Consumo.

$$CU(MT) = \sigma_{MT} \times pu_{MT}$$

Como exemplo, considere-se um traço de concreto em que a quantidade de brita¹ dosada equivale, em volume, a 0,654 m³ de brita por metro cúbico de concreto. Assim o consumo unitário desta brita corresponde a 0.654 m³/m³ de concreto.

4.5 – Procedimentos.

A realização de um orçamento segue a seguinte metodologia:

- 1º. Projeto e suas especificações
- 2º. Quantificar os trabalhos por serviço, etapas ou elementos construtivos;
- 3º. Relacionar as atividades à realização de cada serviço ou etapa construtiva com base na tecnologia a ser adotada.
- 4º. Definir e quantificar o custo dos insumos, equipamentos e mão de obra, a produtividade e os índices de produção;
- 5º. Calcular o custo unitário da mão de obra aplicada a cada serviço, dos insumos que dele participam e dos equipamentos necessários à sua consecução;
- 6º. Calcular o Índice de Encargos Sociais
- 7º. Definir o BDI – Benefício de Despesas Indiretas
- 8º. Elaborar as planilhas de composição de custos;
- 9º. Calcular os preços unitários e o preço global dos serviços.

Composição de Preço Horário de Equipamento	Caminhão MB-LK Basculante 5,0 m3
--	-------------------------------------

Preço Total da Compra do Equipamento	R\$ 79.000,00
Preço de Reposição dos Pneus	R\$ 4.200,00
Preço Total da Compra sem Pneus	R\$ 74.800,00
Valor Residual após depreciado	R\$ 8.000,00
Valor líquido para depreciação	R\$ 71.000,00

Composição	Hora Operando	Hora Parada
1 – Depreciação, Juros, Seguros, etc.:		
a) Depreciação: $\frac{\text{Valor a Depreciar}}{\text{Vida útil em horas}} = \frac{71.000,00}{10.000}$	7,10	7,10
b) Rateio Anual: Juros de 24% ao ano + Impostos de 2% ao ano = 26 % ao ano. Horas de Trabalho Anual estimadas em 1.500 h.		
Rateio: $\frac{\text{Preço Equip.} \times \% \text{ Invest.} \times \text{Rateio Anual}}{\text{Horas de Trabalho Anual}} = \frac{79.000,00 \times 1,0 \times 0,26}{1500}$	13,69	13,69
2 – Manutenção		
a) Reparos: $\frac{\% \times \text{Preço sem Pneus}}{\text{Vida Útil em Horas}} = \frac{1,00 \times 74.800,00}{10.000}$	7,48	0,00
b) Pneus: $\frac{\text{Custo de Reposição}}{\text{Vida Útil em Horas}} = \frac{4.200,00}{1.000}$	4,20	0,00
3 – Operação: Custo horário x Consumo Horário		
a) Combustível: 0,36 R\$/l x 10 l/h	3,60	0,00
b) Lubrificantes, etc.:		
Óleo Motor 120,00 R\$ x 0,30 l/h = 3,60		
Graxa 5,00 x 0,05 = 0,25		
Filtros 50,00 x 0,01 = 0,50	4,35	0,00
c) Mão de Obra com Encargos Sociais de 88,49%		
Operador : 2,40 R\$/hora x 1,00 = 2,40	2,40	2,40
Auxiliar :	0,00	0,00
4 - Preço do Aluguel Horário		
a) Somatório dos Custos	42,82	23,19
b) BDI calculado em 42%	17,98	9,74
c) Preço Horário Final	60,80	32,93
5 - Preço a Adotar em Reais pôr hora	61,00	33,00

Preços de novembro/98

5 - A DISCRIMINAÇÃO ORÇAMENTÁRIA¹

5.1 – O Plano de Contas.

A construção civil é uma atividade industrial caracterizada por um grau elevado de complexidade e que precisa ser bem caracterizado quanto aos seus insumos, materiais, mão-de-obra, recursos financeiros e equipamentos, para que o processo de orçamentação e controle da construção seja levado a bom termo.

Neste sentido é importante dispor de um plano que discrimine e procure organizar as várias fases de execução da obra.

Tal plano pode ser denominado de Discriminação Orçamentária ou Plano de Contas de Construção.

Esse plano relaciona a seqüência dos diferentes serviços que entram na composição de um orçamento e possíveis de ocorrer na construção de uma obra.

O seu objetivo é sistematizar o rol dos serviços a serem considerados durante a execução de orçamentos, de modo a não se omitir qualquer dos serviços necessários ao processo de construção como, também, aqueles necessários ao pleno funcionamento e utilização posterior da obra.

Como cada obra é um empreendimento singular, apresentando características particulares, o plano de contas deve ser modelado e atender as especificidades de cada caso,

ou seja, deve ser adaptado a cada empreendimento, a cada empresa, e ser adequado às suas necessidades e às diversas formas de trabalho.

Em função da discriminação orçamentária é possível subdividir uma obra ou empreendimento nas suas atividades constitutivas, o que possibilita o controle dos insumos. Quanto mais preciso e específico for o detalhamento das atividades ou serviços, melhor as condições de controlar e o resultado econômico a ser obtido.

Para fins de organização do plano de contas adota-se, de uma maneira geral, que cada obra ou serviço receba um código de identificação. Além disto, para cada um dos itens que compõem o serviço, deverá ser atribuído um sub-código de identificação.

Exemplo:

001. Serviços preliminares
001.1. Execução de tapume

Para a preparação do orçamento recomenda-se que a obra seja subdividida nas diversas etapas construtivas que, como a própria denominação sugere, são as fases ou grupos de serviços que evidenciam os componentes mais importantes da obra.

Esta divisão deverá obedecer a critérios de afinidade de serviços e observar uma certa ordem cronológica da sua execução.

Além disso, cada serviço deverá ser discriminado uma única vez evitando, assim, a consideração de serviços em duplicata.

¹ Baseado em Lopez, 1998.

Por exemplo, se houver um item sob o título Limpeza da Obra e outro sob o título Recebimento da Obra, neste último não deve constar nada que se refira a limpeza da obra.

É importante salientar que uma discriminação orçamentária pode atender às características de cada empreendimento ou obra. Deste modo, o recomendado é efetuar uma discriminação orçamentária para cada nova obra ou empreendimento, atendendo a suas peculiaridades próprias.

Com uma divisão adequada dos serviços torna-se fácil orçar e administrar uma obra. Tal procedimento também se constitui num poderoso auxiliar na administração dos trabalhos, no controle das quantidades dos insumos efetivamente empregados permitindo, inclusive, como meio de análise e redução de custos.

3.2 - Modelos Para Classificação Dos Serviços.

Entre as discriminações orçamentárias mais conhecidas e difundidas podem ser citadas:

a) A relacionada na NBR 12721/1992 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.- Esta norma, a única sobre o assunto e voltada para construção residencial, tem o título de Avaliações de custos unitários e preparo de orçamentos de construção para incorporação de edifício em condomínio. Devido a desatualização do seu texto, está em processo de revisão;

b) A especificada no do Decreto 92.100, de 10 de dezembro de 1985, normalmente empregada para obra de edifícios públicos, se bem que pode ser usada para edifícios de qualquer destinação;

c) A do Decreto 52.147, de 1963, que apesar de ter sido revogada, ainda é usada, dada à sua simplicidade;

d) A Classificação do Departamento de Obras Públicas do Estado de São Paulo;

e) A Classificação da Pini Sistemas. A Pini Sistemas publica e atualiza periodicamente uma coletânea de composições de custo bem conhecida entre os orçamentistas de construção civil, denominada de Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos, que já está na sua nona edição, TCPO 10.

Entretanto, é possível elaborar uma discriminação de serviços própria, baseada, intuitivamente, na ordem cronológica da execução da construção, a qual poderá ser composta dos seguintes serviços:

Serviços preliminares: neste item devem ser incluídas todas as despesas com locação, fechamento e regularização do terreno, instalação de barracão, tapumes, demolição, locação da obra, etc.

Terraplenagem: sob este título devem ser considerados de escavação, cortes, aterros, retirada de terra, compactação de solo, etc.

Fundações (infra-estrutura): neste título se incluem serviços, muros de contenção ou arrimo, fundações diretas, cortinas, estacas e blocos, sapatas, etc.

Estrutura (superestrutura): abrange todos os serviços necessários à execução de estruturas de concreto, estruturas metálicas, estruturas de madeiras: lajes, vigas e pilares.

Elementos de vedações: compreendendo paredes e divisórias, elementos de composição e proteção, etc.

Cobertura: abrangendo telhados, tratamento especiais externos, impermeabilizações de terraços e outros.

Revestimentos: sob este item se incluem todos os revestimentos, internos e externos, de parede, de forros, de pisos, etc., tais como rebocos, emboços, azuleijos.

Instalações: esta etapa compreende os serviços para realizar as instalações hidro-sanitárias, instalações elétricas, telefônicas, etc.

Esquadrias: todas as esquadrias metálicas e/ou de madeira como janelas, portas, portões, produtos de serralharia, etc. se incluem neste item.

Vidros e pintura: aqui se agrupam a colocação de qualquer tipo de vidro, boxes de vidro para banheiro, todos os serviços de preparo e pintura de superfícies, etc.

Serviços complementares: aqui são considerados serviços de complementação artística e paisagística, ligação final de água, esgoto, luz, telefone e outras, entrega da obra, etc.

Instalações especiais: neste item se situam os diversos serviços, que por as suas particularidades não se enquadram em nenhuma das etapas anteriormente descritas, como por exemplo instalações de alarme, elevadores, antenas, etc.

As etapas apresentadas ou sugeridas seguem a ordem de execução de uma obra. Como já foi dito, a partir dessas etapas, o passo seguinte é a identificação dos serviços, ou seja, a decomposição de cada etapa nos diversos serviços que a compõem.

Cabe salientar que as etapas apresentadas, não constituem a melhor forma de subdividir uma obra, por exemplo, a etapa Instalações pode ser desdobrada em instalações hidráulicas, instalações elétricas e assim por diante. É através da experiência que se deve obter o modo mais adequado para cada obra em particular.

A seguir é apresentada a Discriminação Orçamentária da NB-140/65. Com já foi colocado anteriormente, os exemplos aqui apresentados tem o objetivo de servir de modelos para conseguir a relação dos itens que devem compor o orçamento. É claro que se pode usar qualquer discriminação, desde que seja completa, e desde que não haja no edital de licitação a exigência de uma especificamente.

5.2 - Discriminação Orçamentária Da Nbr 12721/1992

D-1 Serviços Iniciais

D- 1. 1 Serviços técnicos

D- 1. 1. 1 Levantamento topográfico

D- 1. 1.2 Estudos geotécnicos

D-1.1.3 Vistorias.

D-1.1.4 Planejamento, assessoria e controle geral da obra, controle tecnologia.

D-1.1.4.1 Consultoria do empreendimento de programação e de acompanhamento.

D- 1. 1.4.2 Projeto arquitetônico.

D- 1. 1.4.3 Projeto geotécnico.

D-1.1.4.4 Projeto estrutural (Infra e supra estrutura).

D- 1. 1.4.5 Projeto das instalações elétricas.

D-1.1.4.6 Projeto das instalações hidráulicas, sanitárias e de gás

D-1.1.4.7 Projeto das instalações de ar- condicionado e ventilação mecânica.

D-1.1.4.8 Projeto das instalações especiais (transportes, refrigeração, calefação, exaustão, incineração, combate a incêndio).

D-1.1.4.9 Projeto de tratamento acústico.

D-1.1.4.10 Projeto de instalações comerciais, industriais e hospitalares.

D-1.1.4.11 Projeto de instalação de telefones, música funcional.

D- 1. 1.4.12 Projeto de playground

D- 1. 1.4.13 Maquetes.

D- 1. 1.4.14 Perspectivas.

D-1.1.4.15 Paisagismo.

D-1.1.4.16 Complementação artística.

D- 1. 1. 4.17 Controle tecnológico.

D- 1. 1. 5. Orçamentos.

D- 1. 1.6. Cronogramas.

D- 1. 1. 7. Fotografias.

D-1.2. Serviços preliminares.

D- 1.2. 1. Demolições.

D-1.2.2. Cópias heliográficas, prints, fotostáticas, fotografias, etc.

D-1.2.3. Despesas legais.

D-1.2.3.1. Licenças, emolumentos, taxas de obra e da edificação, registro em cartório. D-1.2.3.2. Impostos, federais, estaduais, municipais e outros (seguros contra fogo, responsabilidade civil e outros), contratos, selos, legislação da obra, despachante.

D-1.2.3.3. Multas.

D-1.3. Ligações provisórias.

D-1.3.1. Tapumes, vedações, cercas, barracões, depósitos, placas, torres, silos, andaimes mecânicos, proteção para transeuntes, e outros equipamentos.

D-1.3.2. Instalações provisórias de água, luz, força, esgoto, telefone, sinalização e outras.

D- 1. 3.3. Instalação de bombas.

D-1.3.4. Locação da obra.

D-1.4. Máquinas e ferramentas.

D-1.4.1. Máquinas, peças e acessórios, consertos, lubrificação, manutenção.

D-1.4.2. Ferramentas em geral.

D-1.5. Administração da obra e despesas gerais.

D-1.5.1. Pessoal, engenheiro, auxiliar de engenheiro, mestre-de-obras, encarregados da obra conferente, almoxarife, apontador, vigias, guincheiro e outros.

D-1.5.2. Consumos: combustíveis e lubrificantes, material de limpeza, material elétrico, contas de água, força, luz e telefone.

D-1.5.3. Material de escritório da obra.

D-1.5.4. Caixa da obra.

D-1.5.5. Medicamentos de emergência.

D-1.5.6. Ensaio especiais para materiais e serviços.

D-1.5.7. Controle sanitário da obra.

D-1.5.8. Equipamento de segurança da obra (dos operários, das máquinas, dos materiais, extintores, etc.).

D-1.6. Limpeza da obra.

D- 1.6. 1. Limpeza permanente da obra.

D-1.6.2. Retirada de entulho.

D-1.7. Transporte.

D-1.7. um. Transporte interno.

D-1.7.2. Transporte externo.

D-1. 8. Trabalhos em terra.

D-1.8.1. Limpeza de terreno: desmatamento, destacamento, retirada de baldramas,

D-1.8.1.1. Locação da obra, escavações, retirada e fornecimento de terra, compactação. D-1.8.2. Desmonte de rocha.

D-1.9. Diversos.

D- 1. 9. 1. Consertos.

D-1.9.2. Reaproveitamento e tratamento de materiais.

D-1.9.3. Despesas com vizinhos.

D-1.9.4. Outros.

D-2. Infra-estrutura e obras complementares.

D-2. 1. Escoramentos de vizinhos e do terreno.

D-2.2. Esgotamento, rebaixamento do lençol de água e drenagens.	D-5. Coberturas e proteções.
D-2.3. Preparo das fundações: cortes em rochas, lastros.	D-5. 1. Coberturas.
D-2.4. Fundações superficiais.	D-5. 1. 1. Estruturas para telhado.
D-2.5. Fundações profundas.	D-5.1.2. Material de cobertura: chapas de fibrocimento, plásticos, telhas cerâmicas, condutores e calhas.
D-2.6. Reforços e consolidação de fundações.	D-5.1.3. Outras.
D-2.7. Provas de carga em estacas (ensaios de qualidade).	D-5.2. Impermeabilizações.
D-2.8. Provas de carga sobre o terreno de fundação (ensaio).	D-5.2. 1. De terraços: abertos, cobertos, jardins.
D-3. Supra-estrutura.	D-5.2.2. Caixa de água.
D-3. 1. Concreto pretendido.	D-5.2.3. Laje de subsolo.
D-3.2. Concreto armado.	D-5.2.4. Juntas.
D-3.3. Metálica.	D-5.2.5. Banheiros.
D-3.4. Madeira.	D-5.3. Tratamentos especiais.
D-3.5. Mista.	D-5.3. 1. Térmico.
D-3.6. Outros tipos.	D-5.3.2. Outros.
D-4. Paredes e painéis.	D-6. Revestimentos, forros e elementos decorativos, marcenaria e serralheria, tratamentos especiais.
D-4. 1. Paredes ou elementos divisórios.	D-6. 1. Revestimento (interno e externo).
D-4. 1. 1. Alvenarias.	D-6. 1. 1. Argamassa.
D-4.1.2. Elementos divisórios especiais.	D-6.1.2. Azulejos, ladrilhos, hidráulicos e cerâmicos.
D-4.1.3. Elementos vazados em geral.	D-6.1.3. Mármore, granitos e arenitos.
D-4.2. Esquadrias, peitoris, ferragens.	D-6.1.4. Marmorite ou granitina.
D-4.2. 1. Madeira.	D-6. 1.5. Pastilhas cerâmicas ou de vidro.
D-4.2.2. Metálicos.	D-6.1.6. Especiais.
D-4.2.3. Plásticos.	D-6.2. Forros e elementos decorativos.
D-4.2.4. Concreto.	D-6.3. Marcenaria e serralheria (portões, grades, etc.).
D-4.2.5. Mistos.	D-6.4. Pintura.
D-4.2.6. Peitoris e chapins.	D-6.5. Tratamentos especiais internos.
D-4.2.7. Ferragens.	D-6.5. 1. Acústico.
D-4.2. 8. Diversos (persianas, etc.)	D-6.5.2. Outros tratamentos e imunizações.
D-4.3. Vidros e plásticos.	D-7. Pavimentações.
D-4.3.1. Vidros lisos, fantasias, cristal, temperados, opacos, translúcidos, aramados, blindados, ray-ban, espelhos.	D-7. 1. Pavimentações.
D-4.3.2. Tijolos de vidro e elementos vazados.	D-7.1.1. Tacos, parquet, frisos, pisos especiais de madeira.
D-4.3.3. Plásticos.	D-7.1.2. Mármore, marmorite, granito, PVC.
D-4.3.4. Diversos.	D-7.1.3. Ladrilhos hidráulicos, ladrilhos cerâmicos, pastilhas cerâmicas.
D-4.4. Elementos de composição e proteção das fachadas.	

D-7.1.4. Cimentado.
D-7.1.5. Calçadas externas.
D-7.2. Rodapés, soleiras.
D-8, Instalações e aparelhos (respectivos).
D-8. 1. 1. Louças em geral.
D-8. 1.2. Metais sanitários.
D-8.1.3. Complementos: porta-papel, cabide, saboneteira, armário.
D-8.1.4. Fogão, coifa, filtro, aquecedor e metais.
D-8.1.5. Tanque e metais.
D-8.1.6. Bancas.
D-8. 1.7. Outros equipamentos.
D-8.2. Instalações elétricas.
D-8. 2. 1. Luz, força, telefone, campainha, rádio, televisão, intercomunicação.
D-8.2.2. Pára-raios.
D-8.2.3. Sinalização noturna.
D-8.2.4. Relógios elétricos.
D-8.2.5. Chuveiros elétricos.
D-8.2.6. Posteação.
D-8. 3. Instalações hidráulica, sanitária e de gás.
D-8.3. 1. Água.
D-8.3.2. Esgoto e ventilação.
D-8.3.3. Águas pluviais.
D-8.3.4. Gás.
D-8.4. Ar-condicionado (refrigeração).
D-8.5. Ventilação mecânica (exaustão ou insuflação).
D-8.6. Instalações mecânicas.
D-8. 6. 1. Elevadores.
D-8.6.2. Monta-cargas.
D-8.6.3. Escadas rolantes.
D-8.6.4. Planos inclinados.
D-8.6.5. De vácuo.
D-8.6.6. De ar comprimido.
D-8.6.7. De vapor.
D-8.6.8. De oxigênio.

D-8.6.9. De lixo.
D-8.6.10. De limpeza das fachadas.
D-9. Complementação da obra.
D-9. 1. Calafete e limpeza.
D-9.2. Complementação artística e paisagismo.
D-9.2. 1. Paisagismo.
D-9.2.2. Painéis artísticos.
D-9.2.3. Diversos.
D-9.3. Obras complementares.
D-9.3. 1. Complementares.
D-9.3.2. Acertos de pisos.
D-9.4. Ligação definitiva e certidões.
D-9.4. 1. Água.
D-9.4.2. Luz.
D-9.4.3. Força.
D-9.4.4. Telefone.
D-9.4.5. Gás.
D-9.4.6. Esgoto.
D. 9.4.7. Águas pluviais.
D-9.4.8. Incêndio.
D-9.4.9. Certidões.
D-9.5. Recebimento da obra.
D-9.5.1. Ensaio gerais nas instalações.
D-9.5.2. Arremates.
D-9.5.3. Habite-se.
D-9.6. Despesas eventuais.
D-9.6.1. Indenização a terceiros.
D-9.6.2. Imprevistos diversos.
D-10. Honorários do construtor.
D-11. Honorários do incorporador.

5.3 - Levantamento de Quantitativos.

5.3.1 - Procedimentos

A etapa de levantamento das quantidades de cada serviço é de crucial importância já que, é nela que se definirão praticamente as quantidades a serem adquiridas para a realização do empreendimento, obra ou serviço, bem como o dimensionamento das equipes de produção em função dos prazos preestabelecidos.

Para a determinação prévia do custo de uma obra devemos partir dos seguintes dados:

- Projeto completo do que irá ser edificado;
- Cálculo de quantidades reais dos insumos;
- Cotação atualizada dos preços de materiais e mão-de-obra necessários;
- Logística do fornecimento.

Para efetuar o levantamento das quantidades dos insumos é necessário seguir os projetos e as especificações, que vão indicar o que, onde e como usar.

O levantamento de quantitativos a partir das plantas e desenhos de projetos completos geralmente apresenta aproximação satisfatória. Porém, quando essas quantidades forem levantadas a partir de projetos sumários ou anteprojeto, é introduzida forte incerteza no processo orçamentário, o que decorre em uma grande discrepância entre o planejado e o efetivamente realizado.

Se um orçamento "estoura", isto é, se há necessidade de aporte suplementar de capital para a finalização do

empreendimento tal fato pode ter impacto direto na solução de continuidade ou na lucratividade desejada.

Outro ponto importante na elaboração de um orçamento é quanto à cotação de materiais.

Apesar de tão importante quanto o levantamento das quantidades de insumos é muito menos técnica e, portanto, passíveis falhas, pois os preços podem ser mal escolhidos, levando ao estabelecimento de preços que não condigam com a realidade ou propiciem uma falta de competitividade.

A seguir são apresentados alguns critérios visando o estabelecimento de quantidades de materiais.

a) Preparação do Terreno	Medição efetuada pelas quantidades, comprimentos, área e volumes definidos nos projetos e especificações. Especificamente nos projetos plani-altimétricos.
b) Fundações	Medição pelas quantidades, comprimentos, área, volumes e pesos definidos nos projetos e especificações.
c) Estrutura	Medição pelas quantidades, comprimentos, área, volumes e pesos definidos nos projetos e especificações.
d) Instalações	Medição pelas quantidades, comprimentos, e área reais.
e) Elevadores	Medição pelas quantidades e conjuntos definidos nos projetos e especificações.
f) Paredes	Medição pelas quantidades, comprimentos, área e volumes reais.
g) Cobertura	Medição pela área projetada no plano horizontal.
h) Esquadrias	Medição pelas quantidades, comprimentos e área reais. Podem ser levantados em metros quadrados ou em unidades.
i) Revestimentos	Medição pelas quantidades, comprimentos e área reais.
j) Rodapés, soleiras e peitoris.	Medição pelos comprimentos reais.
k) Ferragem	Medição pelas quantidades e comprimentos reais.

l) Vidros	Medição pelas áreas definidas no projeto e especificações.
m) Tratamento	Medição pelas quantidades, comprimentos e áreas reais.
n) Pavimentação	Medição pelos comprimentos e áreas reais.
o) Pinturas (tintas, ceras, resinas, vernizes, etc.)	Medição pelos comprimentos e áreas reais.
o) Aparelhos	Medição pelas quantidades e conjuntos definidos nos projetos e nas especificações.
p) Elementos decorativos	Medição pelas quantidades e conjuntos definidos nos projetos e nas especificações.
q) Limpeza	Medição pelas quantidades e áreas reais.

5.3.2 – Movimento de Terra.

Nas operações onde existam serviços de corte e/ou de aterro, deve ser considerado o empolamento do solo, ou seja, aumento de volume quando o solo é retirado do seu lugar natural e removido para outro.

A proporção do aumento depende do tipo de solo escavado.

A tabela a seguir porcentagem %) para alguns tipos de solo.

Como exemplo de volume de terra a ser transportado, considere-se um solo cujo fator de empolamento seja de 40%,

isto é, um solo argiloso. Tal fato significa que, para cada 1 m³ dessa argila no estado natural (V_n), ou a ser escavada, há que se transportar 1,40 m³ de argila no estado solto.

E, este volume de 1,4 metro cúbico é aquele a ser considerado no orçamento.

Assim se o volume de argila a ser escavado corresponde a 600,00 m³, o volume de material a ser orçado para transporte corresponde a 840,00 m³.

Solo	%
Argila	40
Argila com pedregulho molhada	40
Argila com pedregulho, seca.	40
Terra comum molhada	25
Terra comum seca	25
Areia molhada compacta	12
Areia seca solta	12
Pedregulho $\phi_{máx}$ 10 a 50 mm	35 a 50
Rochas brandas	30 a 35
Rochas duras (granito)	35 a 50

5.4 - Levantamentos Na Inexistência de Projetos Completos.

5.4.1 - Critérios

É comum haver a necessidade em elaborar um orçamento sem dispor de projetos completos, isto é, definir o preço de todo ou parte do projeto através estimativa ou avaliação.

Nesse caso, é possível adotar os seguintes critérios expeditos e facilitadores, que permitirão efetuar o orçamento desejado:

- a) Inexistência de projeto estrutural -adotar os índices relacionados a seguir;
- b) Inexistência de projetos de instalações. Usar coeficientes de correlação ou percentuais de serviços de obras semelhantes.

Cabe ressaltar, entretanto, que um orçamento feito usando este tipo de informação será um orçamento simplificado, tendo como objetivo principal o estudo de viabilidade.

Um orçamento expedito, pelo fato de não poder dispor, e considerar vários aspectos de ordem técnica por não estarem ainda definidos, leva o trabalho a uma margem de incerteza que deve ser levado em consideração.

5.4.2 - Estimativa De Consumo De Componentes De Concreto Armado Em Estruturas

Serviço	Tipo	Critério
Concreto	1.1 - Lajes Maciças (incluindo escadas)	$V_{LM} = \text{área do pavimento} \times 0,08$ (em m3)
	1.2 Vigas Somente considerar a parte que se destaca da laje.	$VVG = \text{área do pavimento} \times 0,04$ (em m3)
	1.3 Pilares	$V_{PL} = N \times \text{área do pavimento} \times (0,002 N + 0,012)$ (em m3) N = número de pavimentos
	1.4. Blocos e Cintas	$V_{BC} = \text{área do pavimento} \times 0,12$ (em m3)
2. Formas	Estrutura Comum de Concreto Armado	de 12 m2/m3 de concreto.
	Baldrames, Blocos e Cintas.	e 6 m2/m3 de concreto.
3. Aços CA-50 e CA-60	3.1 Lajes Maciças	$PLM = 50 \times V_L$ Kg de aço/m ³ de concreto
	3.2 Vigas	$PV = 85 \times VV$ (em kg/m ³)
	3.3 Pilares	$PP = 95 \times V_P$ (em kg/m ³)
	3.4. Blocos e Cintas	$PBC = 105 \times V_{BC}$ (em kg/m ³)

6 - ENCARGOS SOCIAIS E RISCO DO TRABALHO

Encargos sociais são valores de impostos e taxas a serem recolhidos aos cofres públicos e calculados sobre a mão de obra contratada, bem como a direitos e obrigações pagos diretamente ao trabalhador.

Salienta-se, entretanto, que alguns destes índices são fundamentados em diversos dados estatísticos ou critérios que podem sofrer variação no tempo, de região para região, de pluviosidade, propiciando diferença no percentual total dos encargos.

A metodologia comumente empregada para o cálculo dos encargos sociais, classifica estas taxas em cinco grupos, a saber:

Grupo A	Encargos sociais básicos
Grupo B	Encargos sociais que recebem as incidências de A
Grupo C	Encargos sociais que não recebem incidências de A
Grupo D	Taxas das reincidências
Grupo E	Dias de chuva e outras dificuldades (adotado)

Os encargos do Grupo-A são aplicáveis a todas as empresas do grupo III da CLT - art. 577.

Grupo A **ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS**

A.1. Previdência Social	20,00 %
A.2. Fundo de Garantia por Tempo de Serviço	8,00 %
A.3. Salário-Educação	2,50 %
A.4. Serviço Social da Indústria (Sesi)	1,50 %
A.5. Ser. Nac. de Aprendizagem Industrial (Senai)	1,00 %
A.6. Ser. de Apoio à Peq. e Média Emp. (Sebrae)	0,60 %
A.7. Inst. de Colon. e Reforma Agrária (Incra)	0,20 %
A.8. Seguro acidentes de trabalho (INSS)	3,00 %
A.9. Ser. Social da Ind. da Construção e do Mobiliário (Seconci)	1,00 %
Total Grupo A	37,80 %

Os encargos do Grupo B são devidos a horas não trabalhadas, pagos diretamente ao empregado, relativo aos dias de repouso semanal, feriados, férias, 13o salário, além do auxílio enfermidade e da licença de paternidade.

Grupo B **Encargos sociais que recebem as incidências de A**

B.1. Repouso-semanal e feriados	22,02 %
B.2. Férias	14,98 %
B.3. Auxílio-enfermidade	1,87 %
B.4. Licença paternidade	0,11 %
B.5. 13o Salário	11,24 %
Total Grupo B	50,22 %

Os encargos do Grupo-C dizem respeito à demissão sem justa causa.

O acréscimo de 22,22% quanto ao aviso prévio indenizado é relativo à relação entre as horas ganhas e as realmente trabalhadas = 7,333 / 6.

Grupo C	
Encargos sociais que não recebem incidências de A	
C.1. Depósito por despedida sem justa causa 40% sobre [A2 + (A2xB)]	4,81 %
C.2. Aviso-prévio indenizado	13,73 %
Total Grupo C	18,54 %

Os encargos relativos ao Grupo-D correspondem às reincidências dos encargos do Grupo A sobre o Grupo B.

Grupo D	
Taxas das reincidências	
D.1. Reincidência de A sobre B	18,98 %
Total Grupo D - 37,8 % x 50,22 %	18,98%

Grupo E	
Risco	
E.1 - Dias de chuva e outras dificuldades	1,5 %
Total Grupo-E	1,5%

Percentual Total Dos Encargos Sociais =	127.04%
(A + B + C + D + E)	

6.1 - Calculo dos Encargos Sociais do Grupo B.

Para se obter os percentuais especificados no Grupo-B, são observados os seguintes procedimentos:

Os Encargos Sociais são definidos em base anual relacionados ao número de horas efetivamente trabalhadas.

O número de horas trabalhadas é obtido deduzindo do número total de horas disponíveis anuais o número de horas improdutivas.

Os encargos sociais do Grupo-B que recebem a incidência do Grupo- A, são calculados como:

$$B1. \text{ Repouso-semanal e feriados} = \frac{431.1773}{1.958,0996} = 22,02\%.$$

$$B2. \text{ Férias} = \frac{219,999}{1.958,0996} \times 1,333 = 14,98\%.$$

(o acréscimo de 1/3 é dispositivo da Constituição)

$$B3. \text{ Auxílio-enfermidade} = 36,6685 / 1.958,0996 = 1,87 \%$$

$$B4. \text{ Licença-paternidade} = 2,1560 / 1.958,0996 = 0,11 \%$$

$$B5. \text{ 13º salário} = \frac{30 \times 7,3333}{1.958,0996} = 11,24\%.$$

6.1.1 – Horas Anuais Disponíveis.

O número total de horas disponíveis de trabalho por ano é definido pela seguinte metodologia:

- ❖ horas de trabalho por semana = 44 h;
- ❖ horas de trabalho por dia = $44 / 6 = 7,3333$ h;
- ❖ semanas por mês = $(365/12) / 7 = 4,3452$;
- ❖ semanas por ano = $365 / 7 = 52,1429$;
- ❖ horas por semana c/ repouso = $7,333 \times 7 = 51,3331$ h;
- ❖ horas por mês c/ repouso = $51,3331 \times 4,3452 = 223,0526$ h;
- ❖ horas por ano c/ repouso = $365 \times 7,333 = 2.676,6545$ h.

6.1.2 – Horas Anuais Indisponíveis.

Os fatores que contribuem para a existência de horas não trabalhadas ou indisponíveis para o trabalho, legalmente, são devidos às seguintes situações:

a) Repouso semanais remunerados e feriados:

É igual ao número de semanas por mês x horas de trabalho por dia x número de meses trabalhados (1 mês de férias) + horas de feriados

Horas de repouso semanal remunerado = $4,3452 \times 7,333 \times 11 = 350,511$ h.

Feridos. Pode se considerar um total de 12 dias feriados sem grande risco de erro, e 1 deles caindo num domingo.

Horas não trabalhadas devido aos feriados = $11 \times 7,333 = 80,6663$ h.

Total de horas de repouso semanal e feriados = $431,1773$ h

c) Auxílio-enfermidade.

Os primeiros 15 dias de afastamento por motivos de doença devem ser pagos pelo empregador.

Segundo a Câmara Brasileira de Indústria da Construção, admite-se uma percentagem de ocorrência da ordem do 25% . Tem-se então:

Nº de horas de auxílio-enfermidade = $7,333 \times 15 \times 0,25 = 27,4999$ h.

c) Faltas justificadas

Pode-se estimar o número de faltas consideradas justificáveis igual a cinco.

Nº de horas não trabalhadas devidos às faltas = $5 \times 7,333 = 36,6665$ h.

d) Férias - 30 dias

Nº de horas não trabalhadas devidos às férias = $30 \times 7,333 = 219,990$ h

e) Licença-paternidade

São 5 dias de licença por ocasião de nascimento de filho.

Admite-se um percentual de 50% de homens na faixa etária de 18 a 60 anos, com uma taxa de fecundidade de 3%. A proporção de homens, no total da mão-de-obra direta na construção civil é da ordem dos 98%.

Então, tem-se:

Número de horas não trabalhadas devido a licença paternidade:

$$\frac{5 \times 0,03 \times 0,98}{0,5} \times 7,33 = 2,156h$$

f) Licença-maternidade.

São 120 os dias de licença devido à maternidade.

Admite-se um percentual de 50% de mulheres na faixa etária de 18 a 60 anos, com uma taxa de fecundidade de 3%.

A proporção de mulheres, no total da mão-de-obra direta na construção civil é estimada na ordem dos 2%.

Então:

$$120 \times \frac{0,03 \times 0,02}{0,5} \times 7,33 = 1,056h$$

O número total de horas indisponíveis é dada por:

$$350,5112 + 80,6663 + 27,499 + 36,6665 + 219,999 + 2,156 + 1,056 \\ = 718,5549 \text{ h.}$$

∴ HI = 718,5549 horas

6.1.3 – Horas Efetivamente Trabalhadas

O total de horas efetivamente trabalhadas é obtido diminuindo do número de horas de trabalho anualmente disponíveis o número de horas indisponíveis.

Horas Disponíveis – Horas Indisponíveis = Horas Trabalhadas

$$HT = 2.676,6545 - 718,5549 = 1.958,0996 \text{ h.}$$

7 - Exercícios Propostos.

7.1 - Orientação para resolução dos exercícios.

A cotação dos preços unitários dos materiais deverá ser determinada através de pesquisa de preços no mercado local, ou consulta à publicações especializadas.

Para o cálculo da taxa de leis sociais adotar 127,04%

Para o cálculo dos benefícios e despesas indiretas adotar 42%.

Preços unitários de materiais e mão-de-obra

Materiais	Preço R\$	Mão-de-obra	Preço R\$
pisos cerâmicos (330 x 330 ou 410 x 410 mm)		pedreiro	
Cimento (saco de 50 kg)		servente	
cal hidratada (saco de 20 kg)		ladrilhista	
areia média			

7.2 - Elabore a Composição de Custos Unitários para o seguinte serviço.

PREPARO de concreto, com betoneira, controle tipo A, fck = 150 kgf/cm³

Código: UNIDADE: m³

Dados:

- Cimento = 15,90 R\$/saco

- Areia = 31,87 R\$/m³
- Brita 1 = 87,00 R\$/m³
- Brita 2 = 75,00 R\$/m³
- Aluguel betoneira = 143,85 R\$/mês
- Servente=184,8 R\$/mês
- Pedreiro = 244,4 R\$/mês
- BDI = 42 %

Insumos componentes	Consumos	unidade	Preço unitário	custo total
Cimento (308 kg + 5%)	323,40	kg		
Areia média	0,646	m ³		
Brita 1	0,263	m ³		
Brita 2	0,615	m ³		
Água	0,150	m ³		
Betoneira	0,714	h		
Servente	6,00	h		
Pedreiro	1,00	h		
Leis Sociais				
BDI				
CUSTO TOTAL GERAL				

7.3 - Com base nesta composição, calcular os consumos e custos totais de materiais e mão-de-obra, para a execução de 80 m³ de concreto estrutural.

7.4 - Elabore a Composição de Custos Unitários para os seguintes serviços:

a - ALVENARIA de elevação com tijolos furados, dimensões 10 x 20 x 20 cm, assentados com argamassa mista de cal em pasta peneirada e pura e areia média ou grossa sem peneirar no traço 1:4, com 100 kg de cimento. Espessura das juntas:

12mm - espessura das paredes sem revestimentos: 10 cm. -
UNIDADE: m²

componentes	consumos	un	Preço unitário	Custo total
Tijolo cerâmicos	25	un.		
Argamassa 1:4 + 100	0,011	m ³		
Pedreiro	1,0	h		
Servente	1,0	h		
Leis Sociais				
BDI				
CUSTO TOTAL GERAL				

b) PREPARO de cal em pasta peneirada e pura - UNIDADE: m³

componentes	consumos	un	Preço unitário	Custo total
Cal virgem em pó	550,0	kg		
Servente	16,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

c) PREPARO de argamassa de cal peneirada e pura e areia média ou grossa sem peneirar no traço 1:4 - UNIDADE: m³

componentes	consumos	un	Preço unitário	Custo total
Cal em pasta	0,298	m ³		
Areia média ou grossa	1,216	m ³		
Servente	8,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

d) PREPARO de argamassa de cal peneirada e pura e areia média ou grossa sem peneirar no traço 1:4, com 100 kg de cimento - UNIDADE: m³

componentes	consumos	un	Preço unitário	Custo total
Argamassa 1:4	1,0	m ³		
Cimento	100	kg		
Servente	2,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

7.5 - Calcular o custo total para realizar o emboço e o reboco de uma superfície de 600 m².

Dados:

PREPARO de argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia média ou grossa sem peneirar no traço 1:2:11, com betoneira - UNIDADE: m³.

componentes	consumos	un	Preço unitário	Custo total
Cimento	163,93	kg		
Cal hidratada	163,93	kg		
Areia média ou grossa	1,216	m ³		
Betoneira	0,714	h		
Servente	6,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

EMBOÇO para paredes internas ou externas, empregando argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia média ou grossa sem peneirar no traço 1:2:11, espessura 20 mm. - UNIDADE: m².

componentes	consumos	un	Preço unitário	Custo total
Argamassa 1:2:11	0,020	m ³		
Pedreiro	0,6	h		
Servente	0,6	h		
Leis Sociais				
BDI				
CUSTO TOTAL GERAL				

PREPARO de cal em pasta peneirada e pura - UNIDADE: m³

item	consumos	Um.	Preço unitário	custo total
Cal virgem em pó	550,0	kg		
Servente	16,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

PREPARO de areia média ou fina, seca e peneirada - UNIDADE: m³

componentes	consumos	uni	Preço unitário	Custo total
Areia média ou fina seca	1,0	m ³		
Servente	24,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

PREPARO de argamassa de cal em pasta peneirada e pura e areia média ou fina, seca e peneirada no traço 1:1,5. - UNIDADE: m³

componentes	consumos	unidade	Preço unitário	Custo total
Cal em pasta	0,566	m ³		
Areia seca peneirada	0,664	m ³		
Servente	8,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

REBOCO para paredes internas ou externas, empregando argamassa de cal em pasta peneirada e pura e areia média ou fina, seca e peneirada no traço 1:1,5, espessura 5 mm. - UNIDADE: m².

componentes	consumos	unidade	preço unitário	custo total
Argamassa 1:1,5	0,005	m ³		
Pedreiro	0,5	h		
Servente	0,5	h		
Leis Sociais				
BDI				
CUSTO TOTAL GERAL				

7.6 - Com base nas composições do item anterior, calcular os consumos totais dos insumos (materiais e mão-de-obra) para o mesmo serviço (600 m² de emboço e reboco)

7.7 - Com base na composição unitária do serviço, calcule o custo total dos materiais e mão-de-obra para a execução de 1.000 m² de fôrma para fundação.

FÔRMA de tábuas de pinho para concreto armado em fundações, levando em conta a utilização cinco vezes. - UNIDADE: m²

componentes	consumos	Un	Preço unitário	Custo total
Tábuas de pinho de 3 ^a 1"x12"	1,0	m		
Sarrafos de pinho 10x25 cm	0,5	m		
Pregos 18x27	0,15	kg		
Desmoldante p/ fôrmas	0,4	l		
Carpinteiro	1,3	h		
Ajudante	1,3	h		
Leis Sociais	125,04	%		
BDI	25	%		
CUSTO TOTAL GERAL				

7.8 - Em uma determinada obra foram levantados, em projetos, 300 m² de revestimento com pisos cerâmicos esmaltados.

Com base na composição unitária do serviço, calcular:

- Os consumos totais de materiais e mão-de-obra para o serviço.
- O custo total do serviço.

PREPARO de argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia média ou fina sem peneirar no traço 1:0,5:5. - UNIDADE: m³.

componentes	consumos	un	Preço unitário	Custo total
Cimento	269,15	kg		
Cal hidratada	67,29	kg		
Areia média ou fina	1,035	m ³		
Servente	10,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

PREPARO de argamassa de cimento e areia média ou fina sem peneirar no traço 1:3. - UNIDADE: m³.

componentes	consumos	unidade	preço unitário	custo total
Cimento	453,0	kg		
Areia média ou fina	1,045	m ³		
Servente	10,0	h		
Leis Sociais				
CUSTO TOTAL GERAL				

ASSENTAMENTO de pisos cerâmicos, dimensões 330 x 330 mm ou 410 x 410 mm, empregando argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia média ou fina sem peneirar no traço 1:0,5:5, espessura 2,5 cm, rejuntamento com argamassa de cimento e areia média ou fina sem peneirar no traço 1:3, espessura das juntas 10 ou 15 mm - UNIDADE: m².

componentes	consumos	un	Preço unitário	Custo total
Pisos cerâmicos 330x 330 ou	1,1	m ²		
Argamassa 1:0,5:5	0.025	m ³		
Argamassa 1:3	0,0006	m ³		
Cimento	2,6	kg		
Ladrihista	1,5	h		
Servente	1,1	h		
Leis Sociais				
BDI				
CUSTO TOTAL GERAL				

8 – DO ORÇAMENTO

8.1 - Orçamento Detalhado ou Analítico

Orçamento detalhado ou analítico demonstra o preço unitário de cada serviço a cumprido bem como o preço total da obra ser cobrado do cliente.

O Orçamento Analítico deve ser apresentado em planilhas como a apresentada no Exemplo 1.

Esta planilha pode ser composta dos seguintes elementos:

1. a discriminação de todos os itens e subitens dos serviços;
2. as unidades dos serviços;
3. as quantidades;
4. os preços unitários dos serviços;
5. o preço parcial ou subtotal para cada subitem;
6. o preço do item ou subtotal de cada item;
7. o preço total do empreendimento sem o BDI, isto é, a custo direto;
8. o preço total do empreendimento com o BDI;

O subtotal representa a multiplicação das quantidades pelos preços unitários respectivos, de cada subitem, ou, quando se trata de serviço expresso por verba, o valor da verba correspondente.

O preço total ou custo total é a soma de todas as parcelas correspondentes aos valores dos subtotais ou subitens para cada serviço.

Item	Un.	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1. SERVIÇOS PRELIMINARES				2.913,13
1.1 Abrigo provisório	m ²	12,00	130,19	1.562,26
1.2. Ligação provisória de luz e força	vb	1,00	169,78	169,78
1.3. Instalação provisória de água	vb	1,00	447,09	447,09
1.4. Tapume de chapa de madeira	m ²	29,40	19,69	578,92
1.5. Locação de obra	m ²	48,40	1,94	94,07
1.6. Raspagem e limpeza do terreno	m ²	180,00	0,34	61,01
2. INFRAESTRUTURA				1.137,86
2.1. Forma de tábuas de pinho	m ²	42,72	13,78	588,74
2.2. Armadura CA-50A ou CA-50B	kg	225,00	1,01	226,14
2.3. Preparo de concreto estrutural	m ³	4,50	68,60	308,68
2.4. Escavação manual de valas	m ³	3,60	3,97	14,30

13. SERVIÇOS COMPLEMENTARES				543,03
Execução e regularização de base para revestimento de pisos	m ²	26,33	1,54	40,46
Preparo de concreto não estrutural	m ³	2,11	61,09	128,67
Execução de lastro de concreto não estrutural	m ²	26,33	9,92	261,09
13.2. Limpeza geral	m ²	200,00	0,56	112,81
TOTAL GERAL				xx.xxx,xx
TOTAL COM BDI (x%)				yy.yyy,yy
Exemplo 1. Orçamento detalhado				

Recomenda-se evidenciar o valor do BDI nos orçamentos. Isto porque, havendo quebra de contrato por parte do cliente, o valor do BDI bem como o preço dos serviços já prestados pode ser cobrado segundo especificado no Código Civil.

Outrossim, não se deve esquecer que no valor do BDI estão incluídos os custos de administração da obra e da empresa, despesas financeiras e de risco, impostos e taxas a serem recolhidos pela empresa, bem como o lucro estimado.

8.2 - Orçamento Sintético

O orçamento sintético ou orçamento resumido mostra, apenas, o preço dos serviços e o preço total. Pode incluir também uma coluna demonstrando os percentuais dos serviços e uma linha mostrando o BDI, antes de apresentar o preço total ou final.

A sua utilização depende da destinação do orçamento. Em se tratando de licitações, normalmente se apresenta o orçamento detalhado. Somente quando não há exigência deste é que se utiliza o orçamento sintético.

Geralmente, é utilizado nas firmas construtoras para efetuar propostas orçamentárias rápidas ou expeditas que não exigem análises de composições de custo nem de quantidades exatas das quantidades de serviços. É usado, principalmente, quando o interesse maior é conhecer o custo total em vez dos custos unitários discriminados.

O orçamento resumido é um subproduto do orçamento detalhado, pois para se conseguir o valor dos itens principais, de forma precisa, é necessário ter composto anteriormente

este orçamento discriminado. O exemplo 2 mostra um orçamento sintético.

Discriminação	Preço	Percentual (%)
1. Serviços técnicos profissionais	550,00	2,43
2. Serviços preliminares	2.015,24	8,91
3. Fundações e estruturas	4.201,11	18,58
4. Arquitetura e elementos de urbanismo	6.720,28	29,72
5. Instalações Hidráulicas e Sanitárias	1.483,09	6,56
6. Instalações elétricas	952,03	4,21
7. Serviços complementares	427,07	1,89
8. Serviços auxiliares e administrativos	6.261,89	27,70
Sub-total	22.610,71	100 %
BDI	5.652,68	25 %
Total	28.263,38	125 %

Exemplo 2. Orçamento Sintético.

ANEXO I - Modelos de Memorial Descritivo.

I - MEMORIAL DESCRITIVO - CASO DE UM SOBRADO – RESUMIDO.

a) Objeto.

Memorial descritivo para construção de residência em terreno sito a Rua Dois de Janeiro, s/n, lote 12, quadra 31, lindeiro ao número 38, loteamento Vila Rica, bairro do Jardim dos Diamantes.

b) Proprietário: Senhor Milho Nário Rico;

c) Responsável Técnico - Engenheiro Alvo Branco, visto C.R.E. A - SC nº 000.000-0.

d) Especificação dos Serviços.

item	Especificação
1.1 Alicerces:	Construído em alvenaria concreto ciclópico assentada sobre terreno previamente nivelado.
1.2 Alvenaria	Soerguida em tijolos comuns de barro, assentados com argamassa de cal e areia (com traço de 1:3).
1.3 Cobertura:	Efetuada com telha de barro sobre madeiramento de peroba segundo projeto do telhado.
1.4 Forro:	de estuque em toda a construção
1.5 Revestimentos	O revestimento de pares e tetos

será em reboco sendo efetuado com argamassa de cal e areia (1:3) em duas demãos (grossa e fina) tanto interna como externamente.

Cozinha e banheiros terão barra de azulejos até a altura de 1,50 m. Na garagem e W.C. de serviço, barra impermeável até 2,00 m e 1,50 m. respectivamente.

1.6 Pisos:	Tacos de madeira nos dormitórios e salas; de ladrilhos cerâmicos, na cozinha, banheiro; cimentados na garagem e no W.C.
1.7 Laje	de concreto armado, obedecendo as normas da ABNT
1.8 Esquadrias	Cozinha e banheiro esquadrias de ferro sistema basculante, tipo comercial; nos dormitórios com venezianas e folhas de correr com vidros; portas internas e externas realizadas em madeira de lei.
1.9 Instalação hidráulica	Será executado em PVC segundo o projeto específico.
1.10 Instalação elétrica	- Internamente segundo o Projeto Elétrico; - Externamente – atendendo as especificações da concessionária local.
1.11 Fechamento do terreno:	Realizado com muros tanto nas laterais como na linha de fundo

com 1,80 m. de altura. Na frente grade de ferro, conforme desenho nas plantas.

II - MEMORIAL DESCRITIVO – EDIFICAÇÃO DE QUATRO PAVIMENTOS.

a) Objeto.

Memorial descritivo e especificações técnicas necessárias à implantação de um edifício de quatro pavimentos a ser construído na Rua “Alfa”, bairro das Vassouras Amarelas, município de Palmas Altas.

b) – Normalização.

A execução do empreendimento acima especificado deverá obedecer a seguinte documentação técnica:

- Estas especificações técnicas;
- Normas técnicas da ABNT.
- Legislação específica para o caso.

c) Diário de ocorrências:

Caberá à empreiteira o fornecimento e a manutenção de um “Diário de Ocorrências”, conforme legislação vigente, permanentemente disponível para lançamentos das ocorrências no local da obra ou serviço.

c1 - Pela empreiteira:

- a) as condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- b) as falhas nos serviços de terceiros não sujeitos a sua ingerência;
- c) as consultas à fiscalização;
- d) as datas de conclusão de etapas, caracterizadas de acordo com o cronograma aprovado;

- e) os acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- f) as respostas às interpelações da fiscalização;
- g) a eventual escassez de material que resulte em dificuldades para a obra ou serviço; e
- h) outros fatos que, a juízo do contratado, devam ser objeto de registro.

c.2 - Pela fiscalização:

- a) atestado de veracidade dos registros previstos nas alíneas a e b do item 2.2.1;
- b) juízo formado sobre o andamento da obra ou serviço, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronograma.
- c) observações cabíveis a propósito dos lançamentos do contratado no Diário de Ocorrências;
- d) soluções as consultas lançadas ou formuladas pelo contratado, com simultânea correspondência para a autoridade superior;
- e) restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos de desempenho do contratado, e sua equipe;
- f) determinação de providências para o cumprimento do projeto e especificações; e
- g) outros fatos ou observações cujo registro se torne conveniente ao trabalho de fiscalização.

3. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DA OBRA:

A obra será construída pelo regime de empreitada por preço global, num prazo máximo de 10 meses. Em nenhum caso ou hipótese poderão servir de pretexto para reclamações, omissões havidas na proposta e que venham verificar-se posteriormente quando da execução da obra.

4. SERVIÇOS A EXECUTAR:

4.1. Deverão ser executados todos os serviços constantes no projeto arquitetônico e projetos complementares, isto é, estrutural, elétrico, telefônico, hidro-sanitário, etc. inclusive o acabamento da área ajardinada, indicada na planta de situação.

4.2. A obra deverá ser entregue completa inclusive as ligações definitivas de água, luz, esgoto e telefone e a carta de habite-se, fornecida pela Prefeitura Municipal.

5. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS E SERVIÇOS:

5.1. Serviços iniciais:

5.1.1. A empreiteira deverá fazer o acompanhamento da obra através de um cronograma físico/financeiro representado por um gráfico de barras.

5.1.2. Ficará a carga da empreiteira fornecer todos os serviços preliminares, instalações provisórias, máquinas e ferramentas, administração da obra, despesas gerais, limpeza da obra e ainda executar todos os serviços pertinentes a obra conforme indicado nos projetos.

5.2. Fundações:

5.2.1. As fundações serão estacas tipo Strauss, com diâmetro de 350 mm moldadas no local, apoiadas sobre terreno com suficiente capacidade suporte, comprovada para a carga em questão, devendo ter uma profundidade mínima de 5 metros.

5.2.2. Sobre as estacas serão executados blocos e vigas de fundação (cintamento) conforme projeto estrutural, devendo-se antes preparar a cabeça da estaca para permitir um ótimo apoio.

5.2.3. As superfícies das fundações que receberão alvenarias serão impermeabilizadas com solução betuminosa tipo Igol 2 ou asfalto em duas demãos aplicadas com trincha, uma no

sentido longitudinal e outro no sentido transversal, para dar um completo recobrimento da superfície da fundação.

5.3. Concreto armado:

5.3.1. Fôrmas – Deverão ser executadas com chapas de compensado com espessura mínima de 12mm, ou tábuas de pinho com espessura de 25mm. As fôrmas deverão ter as dimensões previstas no projeto estrutural e apresentar perfeita estanqueidade, para evitar vazamento de argamassa. Antes do lançamento do concreto, as fôrmas devem ser molhadas para que não absorvam a água de hidratação do cimento.

5.3.2. Escoramentos – Serão empregados guias ou caibros de madeira convenientemente espaçados para apoiar o tablado de modo que o mesmo não forme flechas perceptíveis. O pé-direito para sustentar o tablado poderão ser de varas de eucalipto roliças, com diâmetro mínimo de 10cm e espaçados de modo a garantir perfeita estabilidade nas fôrmas.

5.3.3. Armaduras – O aço empregado será do tipo CA-50B, e deverá ser dobrado exatamente conforme indicar no projeto estrutural.

5.3.4. Preparo do concreto – O concreto será preparado mecanicamente, isto é, misturado com betoneira. O traço deverá ser tal que se obtenha uma resistência indicada o projeto estrutural. O cimento deverá ser medido em peso. A areia e a brita deverão ser limpas, isenta de impureza e apresentarem a granulometria adequada. Os materiais empregados no concreto deverão obedecer as normas brasileiras, da ABNT.

5.3.5. Transporte e lançamento do concreto – O transporte deverá ser feito preferencialmente em carrinhos com rodas de borracha e não deve exceder a 15 minutos o tempo de transporte. O adensamento do concreto deverá ser feito com vibrador de imersão com dimensões adequadas às peças a serem concretadas.

5.3.6. Cura do concreto – Deverá ser feita mantendo a superfície umedecida evitando a perda prematura de água destinada a hidratação do concreto.

5.3.7. Controle de qualidade do concreto – Deverá ser feito pela moldagem de quatro (4) corpos de prova cilíndricos, para cada 25 m³ ou a cada etapa de concretagem.

5.3.8. Toda a estrutura de concreto armado, isto é, fôrmas, escoramentos, armaduras, concreto, transporte, lançamento, cura, e controle de qualidade deverá obedecer o disposto na Normas Brasileira.

5.3.9. Nos pilares de concreto que tiverem contato com as alvenarias deverão ser previstas esperas de ferro para ligação com as paredes. Estes ferros deverão ter diâmetros de 1/4", comprimento de 50cm e espaçamento a cada 80cm.

5.4. Alvenarias:

5.4.1. As alvenarias serão executadas com tijolos maciços, de boa qualidade, colocados de forma a obter as espessuras indicadas no projeto.

5.4.2. Antes da colocação os tijolos deverão ser abundantemente molhados. As fiadas deverão estar niveladas e ter uma espessura máxima de 15mm.

5.4.3. Os tijolos serão assentados com uma argamassa de cimento e areia traço 1:2:10.

5.4.4. Durante a execução da alvenaria, deverão ficar embutidos os tacos de fixação das esquadrias. Estes tacos serão de madeira de lei, e previamente preparados com pintura de asfalto e convenientemente dispostos.

5.4.5. Todas as superfícies de concreto que tiverem contato com a alvenaria, serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3.

5.4.6. As canaletas horizontais abertas na alvenaria para passagem das canalizações não podem ultrapassar a profundidade correspondente a 1/3 da espessura da parede. Logo após a colocação das canalizações, as canaletas

deverão ser recompostas com argamassa de cimento e areia para reconstituir a resistência integral da parede.

5.5. Cobertura.

5.5.1. A cobertura será executada com chapas onduladas de cimento amianto de 6mm de espessura. A fixação das chapas será feita com parafusos próprios de 110mm, usando arruela de borracha e massa de vedação.

5.5.2. O madeiramento será feito com pinho de boa qualidade ou similar. As tesouras devem ficar presas na laje com ferros de construção deixados de espera.

5.5.3. A calha será de chapa galvanizada tendo um caimento mínimo de 1% e devendo estar apoiada em todo o seu comprimento.

5.5.4. Junto com a platibanda deverá ser colocado um arremate com algeroz de chapa galvanizada, tendo um recobrimento mínimo de 15cm. A fixação do algeroz será com argamassa de cimento e areia traço 1:3. Nos locais indicados no projeto o arremate será feito usando rufos de cimento amianto.

5.6. Esquadrias:

5.6.1. As esquadrias serão executadas nas dimensões indicadas no projeto. Antes da execução deverão ser confirmadas as medidas na obra.

5.6.2. A porta P1 será executada com estrutura em tubo metalon revestida externamente com lambri de madeira de lei tipo embola ou similar.

5.6.3. As portas P2, P3 e P4, terão a folha de compensado tipo semi-ôca, chapeadas com laminado de pinho, e espessura de 35mm e demais dimensões indicadas no projeto. O marco será de cedro com largura igual a da parede e a espessura de

35mm. As guarnições serão de cedro com largura de 5cm e espessura de 10mm.

5.6.4. A porte P5 terá a folha executada com chapa maciça de pinho e terá uma veneziana de madeira de cedro 40x40cm. Os marcos e as guarnições serão iguais as demais portas.

5.6.5. As janelas J1, J2, J3, J5, J6, J7, J8 e J11 serão do tipo basculante, executadas com perfis de ferro “T” e “L”, tendo os caixilhos com largura máxima de 18cm.

5.6.6. As janelas J4 terão estrutura de ferro tipo metalon com baguetes de alumínio e serão de correr. No lado externo terá uma persiana plástica de enrolar, projetável, com requadro de ferro. A persiana será sub-dividida em três partes independentes. A caixa do rolo da persiana será metálico e com tampa para inspeção. No peitoril, internamente, deverá ter uma mola para recolhimento do cadarço de comanda da persiana.

5.6.7. As janelas J9 e J10 serão de madeira de lei tipo louro ou embúia, com caixilhos de correr. Externamente terá uma veneziana de madeira de abrir tipo sanfonada. A divisão dos caixilhos será feita de forma que cada um não ultrapasse a largura de 65cm.

5.6.8. O alçapão e a porte de acesso à cobertura serão executados com madeira maciça com guarnições pelo lado interno.

5.6.9. O corrimão das escadas será executado com tubo metalon na forma indicada no desenho.

5.7. Ferragem:

5.7.1. A porta de correr P1 terá uma fechadura tipo bico de papagaio com conchas internas e externamente.

5.7.2. As portas P3 e P6 levarão fechadura de embutir com cilindro de encaixe, com espelho e maçaneta com acabamento de latão cromado.

5.7.3. As fechaduras das portas P2 serão de embutir, para porta interna, com espelho e maçaneta com acabamento cromado.

5.7.4. As fechaduras das portas P4 e P5 serão do tipo de emergência para banheiro com espelho e maçaneta com acabamento cromado.

5.7.5. As dobradiças serão de latão cromado, sendo de 3” x 2” para as portas e 2 ½” x 2” para as venezianas, alçapão e porta de acesso a cobertura. Cada folha de porta e cada folha de janela e de veneziana terá três dobradiças. Os parafusos serão cromados.

5.7.6. Todas as fechaduras dos itens 5.7.1. a 5.7.5. serão da marca Papaiz ou similar.

5.7.7. As venezianas terão cremona de latão cromado marca Brasil ou similar.

5.7.8. As janelas de correr de ferro ou madeira terão puxadores de latão cromado marca Brasil ou similar.

5.7.9. Todas as portas internas de abrir levarão um prendedor com acabamento cromado.

5.8. Vidros:

5.8.1. As janelas J5, J6 e J7 terão vidro fantasia tipo martelado, 3mm, fixado com massa.

5.8.2. As janelas J1, J2, J3, J8 e J11 terão vidro liso transparente, com 3mm de espessura e serão fixados com massa.

5.8.3. As janelas J4, J9 e J10 levarão vidros liso transparente com 4mm de espessura e serão fixados com baguete de alumínio ou madeira, conforme a respectiva esquadria.

5.9. Revestimentos:

5.9.1. As paredes da cozinha, da área de serviço e do banheiro de empregada levarão azulejo branco, de primeira qualidade, 15x15 cm, até o teto.

5.9.2. As paredes dos banheiros privativo e social, levarão azulejo decorado de primeira qualidade, extra, 15x15 cm, até o teto.

5.9.3. A colocação do azulejo será feita com juntas verticais a prumo e fixados com argamassa mista de cimento, cal e areia, traço 1:1:5. Antes da colocação do azulejo a superfície deverá ser chapiscada com argamassa de cimento e areia traço 1:3. As peças de azulejo deverão ficar imersas na água durante 24 horas e serem retiradas somente meia hora antes do seu assentamento.

5.9.4. O rejuntamento do azulejo será com pasta de cimento branco e alvaiade traço 2:1.

5.9.5. Os cantos verticais e horizontais serão arrematados com o próprio azulejo, não se usando cantoneira.

5.9.6. As demais paredes internas, não previstas nos itens 5.9.1. e 5.9.2 e em todos os tetos levarão um revestimento de argamassa constituído das seguintes etapas: chapisco traço 1:3 cimento e areia; emboço com traço 1:2:8 cimento, cal e areia; reboco com traço 0,5:2:6 cimento, cal e areia fina.

5.9.7. As paredes externas levarão um revestimento de argamassa com as seguintes etapas: chapisco com traço 1:3, cimento e areia; emboço com traço 1:2:8, cimento, cal e areia média mais um impermeabilizante pega normal; reboco com traço 0,5:2:8, cimento, cal e areia fina.

5.9.8. Todos os revestimentos devem estar perfeitamente alinhados e aprumados. Todas as canalizações deverão estar concluídas e devidamente testadas antes da execução dos revestimentos.

5.9.9. O reservatório superior e o inferior serão revestidos internamente com argamassa impermeável de cimento e areia traço 1:4 mais impermeabilizante. Após a cura da argamassa será feita uma pintura com Igol – A Primer, no mínimo em duas

demãos. As tampas dos reservatórios serão impermeabilizadas somente pelo lado externo.

5.10. Pavimentações:

5.10.1. O piso das salas, dos dormitórios, da circulação interna dos apartamentos será executado com tacos de madeira de lei tipo cabreúva ou similar, com dimensões de 7x21 cm e espessura de 2cm. Os tacos deverão ser selecionados sem defeito e perfeitamente secos.

5.10.2. O assentamento dos tacos será feito com argamassa de cimento e areia traço 1:5, devendo os tacos serem previamente preparados para este tipo de colocação.

5.10.3. O acabamento do piso de tacos será feito com lixamento mecânico, empregando três demão de lixa. Antes do lixamento final deverá ser feita a calafetação das juntas.

5.10.4. O piso dos banheiros, áreas de serviço e da cozinhas, levarão cerâmica esmaltada 20x20 cm, de primeira qualidade.

5.10.5. O assentamento da cerâmica será feito com argamassa traço 1:0,5:4, cimento, cal e areia e adicionando um impermeabilizante do tipo pega normal.

5.10.6. As juntas entre as peças de cerâmica deverá ser no máximo de 2mm e serem preenchidas com pasta de cimento e corante da mesma tonalidade das peças.

5.10.7. No hall dos pavimentos, nas escadarias internas, a área de acesso lateral do prédio até a escada indicada no projeto, inclusive esta, será executado um piso de granitina moldada no local formando placas de 50x50cm. Nos degraus serão executadas peças pré-moldadas do tamanho do piso e do espelho. A granitina será da cor natural do cimento com granilha de mármore preto e branco misturando-se 50% de cada cor. As juntas entre as placas serão de tiras de vidro ou plástico. O acabamento será feito por lixamento com máquina.

5.10.8. O piso dos poços de iluminação e ventilação, da entrada lateral até a escadaria, da entrada de carros e do subsolo, será executado um cimentado desempenhado, com

argamassa de cimento e areia traço 1:4. Este piso deverá ter juntas de dilatação formando placas de 1,50x1,50m e estas juntas serão de 8mm de largura.

5.10.9. Sobre a laje da entrada lateral e nos poços de ventilação, antes da execução do piso deverá ser feita uma impermeabilização com polímero do tipo Igas KI da Sika ou similar. A aplicação deverá seguir as instruções do fabricante.

5.10.10. No sub-solo e na entrada de carros, antes da execução do piso, será executado um contrapiso de concreto simples com espessura de 8cm. Neste concreto será adicionado um impermeabilizante do tipo pega normal.

5.10.11. O passeio público será executado com ladrilhos hidráulicos 20x20 cm e assentados com argamassa de cimento e areia.

5.11. Soleiras, rodapés, e peitoris:

5.11.1. As soleiras que ligam compartimentos de pisos iguais, serão do mesmo material usado no piso destes compartimentos. As soleiras que ligam compartimentos de pisos diferentes terão a linha que divide os dois pisos situada em baixo da porta quanto fechada.

5.11.2. A soleira da porta de acesso dos apartamentos e a soleira da porta de entrada do edifício serão de granitina, com a mesma característica dos demais pisos.

5.11.3. Nos compartimentos que tiverem piso de tacos de madeira de embúia, o rodapé será da mesma madeira, nas dimensões 5x1cm com altura de 8cm.

5.11.4. Nos compartimentos em que tiver revestimento de azulejo nas paredes, não haverá rodapé.

5.11.5. Os peitoris serão de mármore natural com espessura de 2cm tendo uma projeção pelo lado externo com 2cm além do plano da parede.

5.12. Instalações hidro-sanitárias:

As instalações hidro-sanitárias e os respectivos aparelhos deverão ser executados de acordo com o respectivo projeto e especificações que acompanham esta licitação.

5.13. Instalações elétricas e telefônicas:

As instalações elétricas e telefônicas serão executadas de acordo com o respectivo projeto e especificações que acompanham esta licitação.

5.14. Pintura:

5.14.1. As paredes internas e tetos serão pintadas com tinta a base de PVA tipo extravinil da Renner ou similar. O processo de aplicação compreende: aplicação do selador e duas demãos de acabamento.

5.14.2. As paredes externas serão pintadas com tinta a base vinícolica tipo Rekolor Acrílica da Renner ou similar, empregando o mesmo processo usado nas paredes internas.

5.14.3. Portas internas de madeira: serão pintadas com tinta esmalte extra semi-brilhante. O processo de aplicação consiste na aplicação de uma demão de tinta de fundo tipo opaca e após duas demãos de massa de ponsar e após duas demãos de tinta de acabamento.

5.14.4. Esquadrias de ferro corrimão: serão pintados com esmalte extra semi-brilhante. O processo de aplicação consiste na aplicação de fundo anti-corrosivo à base de cromato de zinco e duas demãos de tinta de acabamento.

5.14.5. Esquadrias de madeira externas e rodapé de madeira: serão pintadas com esmalte extra semi-brilhante. O processo de aplicação consiste de uma demão de tinta opaca base e duas demãos de tinta de acabamento.

5.14.6. As cores das tintas a serem utilizadas serão indicadas oportunamente pela fiscalização.

5.14.7. Antes de proceder o início do processo de pintura as superfícies devem ser preparadas convenientemente.

5.15. Complementação da obra:

5.15.1. Floeiras: serão construídas com alvenaria de tijolo maciço, sendo revestidas externamente iguais as demais paredes e internamente deverão ser impermeabilizadas empregando o mesmo processo usado para os reservatórios.

5.15.2. Limpeza da obra: após a conclusão de todos os serviços a obra deverá ser entregue limpa, e com todas as instalações e aparelhos devidamente testadas e em funcionamento.

5.15.3. Todos os materiais empregados, deverão ser aqueles específicos, ou rigorosamente similares, devendo ser aprovados previamente pela fiscalização.

5.15.4. Nos projetos havendo alguma diferença entre os desenhos de escalas diferentes, prevalece o desenho de maior escala e a possível diferença entre o desenho e as cotas, prevalecem as cotas.

III - MEMORIAL DE INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

1. Objetivo:

A presente especificação tem por objetivo estabelecer as condições para execução das instalações hidro-sanitárias, bem como determinar os aparelhos e materiais a serem empregados no prédio a ser construído na rua “A” em Vassouras, conforme projeto.

2. Generalidades:

Os serviços a serem executados são os seguintes: instalações de água fria, água quente, esgoto sanitário, ventilação e esgoto pluvial.

A execução das instalações deverá seguir as normas da ABNT e da CASAN, devendo obedecer o traçado e as bitolas estabelecidas no projeto e os materiais e serviços adiante especificados.

3. Instalações:

3.1. Água fria:

3.1.1. A alimentação será feita a partir da rede geral da concessionária, usando tubos de PVC rígido soldável, passando pelo hidrômetro e, abastecendo o reservatório inferior. A partir do reservatório inferior será recalçada para o reservatório superior através de um conjunto moto bomba de 1 HP tendo mais um conjunto de reserva. A rede de recalque será com tubos de PVC rígido soldável. O controle do moto bomba será feito através de uma chave bóia automática que liga e desliga quando necessário. O cavalete para instalação de medidor será de ferro galvanizado.

3.1.2. Colunas, redes e barriletes serão executados com tubos rígidos de PVC soldável próprio para água fria. A emenda dos tubos e das conexões deverá ser feita com adesivo próprio de acordo com a recomendação do fabricante.

3.2. Água quente:

3.2.1. A geração de água quente será feita por um aquecedor elétrico, conforme adiante especificado, sendo um aparelho para cada apartamento.

3.2.2. As redes de água quente serão executadas com tubos de cobre, classe E, próprios para redes de água quente.

3.2.3. Todas as redes de água quente deverão ter um isolamento térmico empregando tubos de polietileno expandido na bitola conveniente de acordo com a respectiva canalização.

3.3. Esgoto sanitário, ventilação e esgoto pluvial:

3.3.1. Todas as redes de esgoto sanitário, ventilação e pluvial serão executadas com tubos de PVC rígido tipo esgoto, obedecendo o traçado e bitolas indicadas no projeto.

3.3.2. A rede de esgoto sanitário deverá ser ligada na rede geral que passa na rua próximo a obra.

3.3.3. As caixas de passagem para as redes de esgoto sanitário e pluvial serão executadas em alvenaria de tijolo maciço com dimensões internas de 60x60cm com profundidade mínima de 50cm, tendo tampa de concreto removível.

4. Aparelhos:

4.1. A louça sanitária dos banheiros social e privativo será colorida de primeira linha marca Deca ou similar, tendo os seguintes componentes: bacia auto-sifonada com assento de plástico; lavatório com coluna; bidê com três furos e com

ducha; papeleira para embutir, um cabide, um porta toalha; uma saboneteira de alça e duas arandelas.

4.2. No banheiro da empregada, será colocado um conjunto de louça branca, marca Deca ou similar, tendo os seguintes componentes: bacia auto-sifonada com assento plástico; lavatório sem coluna; papeleira de embutir; um cabide de louça e uma saboneteira de alça.

4.3. Nos banheiros social e privativo será colocado um armário embutido na parede, com três portas, construído em fibreglass, com dimensões 33x50x10 cm.

4.4. Em cada apartamento será instalado um aquecedor elétrico, vertical, com capacidade para 100 litros, marca Cúmulus ou similar.

4.5. O tampo da pia da cozinha será de aço inoxidável com dimensões de 220x60 cm, com duas cubas 50x40x20 cm. Este tampo será apoiado sobre um balcão de madeira revestido de fórmica, que também deve ser fornecido pela empreiteira.

4.6. Na área de serviço de cada apartamento será instalado um tanque de louça branca, com dimensões aproximadas de 50x50x40 cm.

4.7. Junto ao reservatório inferior serão instalados dois conjuntos de moto bomba com potência de 1 HP cada um, com as devidas chaves de proteção previstas no projeto.

4.8. No banheiro de empregada, será instalado um chuveiro elétrico, marca Lorenzetti, tipo maxi ducha, ou similar.

5. Materiais para instalações:

5.1. Registros: os registros de gaveta instalados no barrilete, serão de bronze com acabamento em bruto, sem canopla. Os registros de gaveta ou pressão instalados dentro dos compartimentos serão de bronze com acabamento cromado e com canopla, todos os registros deverão ser da marca Docol ou similar.

5.2. Torneiras: as torneiras dos tanques e as de limpeza serão com acabamento cromado, com bitola de $\frac{3}{4}$ ", marca Docol ou similar.

5.3. O misturador para pia de cozinha será de $\frac{3}{4}$ ", com bica longa, acabamento cromado, marca Docol ou similar.

5.4. Metais para os banheiros privativo e social: no lavatório será colocado um misturador com dois registros de pressão, bitola de $\frac{1}{2}$ ", bica com aerador e válvula metálica cromada. No bidê será colocado um conjunto misturador com três registros de pressão, bitola de $\frac{1}{2}$ ", válvula e ducha. Os registros para o chuveiro serão de pressão, bitola de $\frac{3}{4}$ ". Todos os metais serão da mesma linha e terão acabamento cromado, da marca Docol, ou similar. O chuveiro será com braço e ducha articulado com acabamento cromado.

5.5. Metais para banheiro da empregada: o lavatório terá apenas uma torneira com bica e aerador. O registro do chuveiro será de pressão, diâmetro de $\frac{1}{2}$ " com canopla. Estes metais terão acabamento cromado da marca Docol ou similar.

5.6. Válvulas de descarga: nos vasos sanitários dos banheiros privativo e social, serão colocados válvulas de descarga de bronze com diâmetro de $\frac{1}{2}$ ", com registro interno, com canopla cromada lisa, marca Docol ou similar.

5.7. No banheiro da empregada será instalada uma caixa de descarga embutida da marca Brasilite ou similar.

5.8. As caixas de gordura serão de PVC com diâmetro de 25cm.

5.9. As caixas sifonadas com grilhas serão de PVC, com diâmetro de 15cm.

5.10. Os ralos do banheiro serão de PVC com dimensões de 10x10 cm tipo ralo seco.

5.11. Os mangotes de ligação serão metálicos flexíveis próprios para este fim.

IV – MEMORIAL DESCRITIVO – INSTALAÇÕES ESPECIAIS

01. Obra: Prédio residencial.

02. Local: Departamento de Estruturas e Construção Civil, Florianópolis – SC, de propriedade da Unisul.

03. Objetivo: Este memorial, destina-se a complementar o projeto de instalações especiais, do prédio acima descrito.

04. Porteiro eletrônico: o prédio será dotado de uma tubulação, com previsão de instalação de porteiro eletrônico. O equipamento porteiro, será instalado junto a porta principal de entrada, na parede esquerda externa, ficando interligado com uma caixa 8"x8"x4". Haverá uma espera para o telefone do porteiro eletrônico, em cada apartamento, conforme mostra o projeto e coluna montante. Todas as tubulações serão de bitola 20mm.

05. Antena coletiva de televisão: o prédio será dotado de uma tubulação, com previsão de instalação de uma antena coletiva de televisão (ACTV), a qual será instalada na cobertura. Em cada apartamento, existirão duas esperas para antena, sendo uma na sala e outra no dormitório do casal. Todas as tubulações serão de bitola 20mm, e subirão até uma cobertura, onde serão interligadas e levadas ao ponto comum que é o lugar da antena, conforme mostra o projeto da coluna montante de ACTV.

06. Televisão a cabo: o prédio será dotado de uma tubulação, com previsão de instalação do sistema de TV por cabo (TVC), em todos os apartamentos. Na circulação junto à entrada principal do prédio, haverá uma caixa de distribuição de TVC conforme mostra o projeto do pavimento térreo e o detalhe. Haverá caixa de passagem no segundo e terceiro pavimentos,

de tamanho 200x200. Os apartamentos possuirão duas esperas para TVC, sendo uma na sala e outra no dormitório do casal. A tubulação entrará no prédio, pelo subsolo, desde o poste existente na frente dele; será em PVC-50mm, passando por uma caixa de passagem de 500x500x150 e indo até a caixa de distribuição, como pode ser visto em projeto, nos desenhos do pavimento térreo e coluna montante;

07. Materiais:

- Qualidade: todos os materiais empregados deverão ser de primeira qualidade e satisfazerem no mínimo às prescrições da ABNT, e instaladoras e mantenedoras dos serviços.
- Eletrodutos e luvas: serão todos de PVC, rígido, roscável, com as bitolas de acordo com o projeto.
- Caixas: serão todas metálicas, e quando não cotadas, serão de 4"x2".

08. Serviços: As instalações deverão ser executadas com esmero e perfeição, atendendo-se no mínimo as prescrições das instaladoras e/ou mantenedoras dos equipamentos, tendo-se em especial os seguintes cuidados:

- Eletrodutos: serão embutidos e em alguma situação aparentes, tendo-se o cuidado na abertura das canaletas, se abrir, no máximo 1/3 da espessura da parede.
- Enfição: só deverá ser executada, após o acabamento e pintura das paredes.
- Caixas: no momento em que as mesmas forem chumbadas, deve-se cuidar para que a parte frontal das mesmas, fique parelha com o reboco ou azulejo, se for o caso.

09. Código das alturas: para melhor uniformização, se utilização as seguintes alturas, em relação aos centros das caixas e o piso pronto:

-
- Caixas de saída para ACTV ou TVC
..... 0,30m
 - Caixas de saída para porteiro eletrônico
..... 1,20m
 - Caixa de distribuição ou de passagem em coluna
..... 1,50m

10. Os serviços de execução da presente obra, deverão obedecer a risca o que ditam este Memorial, o Projeto de Instalações Especiais, às normas de ABNT, e ao Código de Obras da Prefeitura Municipal de Florianópolis.

V - MEMORIAL DESCRITIVO – INSTALAÇÕES ELETRICAS

01. Obra: Prédio residencial.

02. Local: Departamento de Estruturas e Construção Civil, Florianópolis – SC, de propriedade da Unisul.

03. Objetivo: Este memorial descritivo destina-se a complementar o projeto de instalações elétricas, do prédio acima descrito.

04. Entrada da instalação consumidora: a entrada de energia, será em baixa tensão, partindo da rede da CEEE, em via pública. Esta entrada será subterrânea, com quatro condutores do tipo Sintenax ou similar para 1000V e bitola 50 mm², como pode ser visto em planta em projeto. A entrada vai até o Quadro de Medição, e a partir daí, segue até os Cds dos consumidores, como pode ser visto no projeto.

05. Medição: o quadro de medição está mostrado em projeto, onde está dimensionado. Este quadro está localizado no pavimento térreo, junto à circulação de entrada. No seu interior estão previstos os medidores dos consumidores. Os medidores estarão protegidos por disjuntores termomagnéticos com capacidades especificadas em projeto, e serão do tipo Eletromar ou GE. Estes disjuntores é que farão a proteção geral das instalações. O neutro será aterrado junto ao QM, como é demonstrado em projeto.

06. Centros de distribuição: os centros de distribuição, serão alimentados a partir do quadro de medição, com eletrodutos e condutores dimensionados de acordo como projeto e diagrama unifilar. Todos os Cds, serão do tipo com barramento para três fases, e possuindo o barramento de neutro, conectado à carcaça do CD, fazendo assim o aterramento do mesmo.

07. Circuitos: os circuitos de carga se originam nos Cds, e todos serão protegidos com disjuntores termomagnéticos de capacidades especificadas de acordo com o Quadro de Cargas apresentado em projeto. Cada circuito terá o neutro individual, partindo de um barramento comum, existente dentro do CD.

08. Aterramento: o prédio será dotado de um condutor de terra absoluto, além do aterramento normal, que será instalado junto ao medidor, e se estenderá em toda a instalação, indo até todas as tomas de energia de qualquer ponto dos circuitos, dos apartamentos. Sendo que a bitola até chegar aos Cds, será de 4,0 mm², e a partir daí a mesma dos circuitos.

09. Tensão de suprimento: a tensão de suprimento que irá abastecer o prédio, objetivo desse memorial, será de 380/220 Volts.

10. Ponto de alimentação: conforme mostra o projeto, o ponto de entrega será o ponto de alimentação do prédio, este ponto será o poste em frente ao prédio.

11. Condutores e Proteção: todos os condutores a serem utilizados nas instalações deste prédio, só poderão ser do tipo anti-chama ou sintenax, conforme o caso exigir. E a proteção de todos eles, será feita através de disjuntores termomagnéticos do tipo Eletromar ou GE.

12. Carga instalada e demanda: conforme mostra o quadro de cargas em projeto, a carga a instalar é de 110506 Watts, e a carga demandada não é calculada.

13. Materiais:

- Qualidade: todos os materiais utilizados deverão ser de primeira qualidade e satisfazerem no mínimo as prescrições da ABNT e CELESC.

- Eletrodutos e luvas: serão todos de ferro do tipo pesado, com paredes de 1,75mm de espessura, com as bitolas de acordo com o projeto.

- Caixas: serão todas metálicas. As de passagem, derivações e esperas, serão de fundo fixo e tamanho mínimo de 4"x4". As de pontos de luz no teto serão oitavadas, fundo móvel e 4"x4". As de interruptores, tomadas e botões, serão de fundo fixo 4"x2".

14. Identificação dos condutores: os condutores serão identificados pelo seguinte código de cores, exceto aqueles fabricados numa só coloração:

fase = vermelho; neutro = azul; comando/retorno = amarelo; terra = verde claro.

15. Serviços: as instalações deverão ser executadas com esmero e perfeição, atendendo-se no mínimo as prescrições da CELESC e ABNT, tendo em especial os seguintes cuidados:

- Eletrodutos: serão embutidos e em alguns casos aparentes; tendo-se cuidado na abertura das canaletas, se abrir, no máximo 1/3 da espessura das paredes.

- Enfição: só deverá ser executada, após o acabamento e pintura das paredes.

- Caixas: no momento em que as mesmas foram chumbadas, deve-se cuidar para que a parte frontal das mesmas, fique parelha com o reboco.

16. Código das alturas: para melhor uniformização, se utilizarão as seguintes alturas, em relação aos centros das caixas e o piso pronto:

Interruptores e botões

 1,20m

Tomadas baixas

 .. 0,30m
 Tomadas médias

 . 1,20m
 Tomadas altas

 2,20m
 Centros de distribuição

 1,50m

17. Os serviços de execução da presente obra, deverão obedecer a risca o que ditam este Memorial Descritivo, o Projeto Elétrico, as Normas de ABNT, ao RIC da CELESC e ao Código de Obras da Prefeitura de Florianópolis.

IV - MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE TUBULAÇÃO TELEFÔNICA

1. DADOS BÁSICOS

- 1.01. Nome da edificação: Edifício Residencial.
- 1.02. Endereço: Campus Unisul
- 1.03. Proprietário: Unisul
- 1.04. Responsável pelo projeto da tubulação telefônica: Departamento de Construção Civil, Unisul, CREA 00.000
- 1.05. Datas previstas:
 - Início:
 - Término:

2. ESTATÍSTICA

- 2.01. Tipo de edificação: residencial
- 2.02. Número de pavimentos: 3
- 2.03. Número total: domicílios residenciais – seis
- 2.04. Número de pontos previstos: por domicílio residencial – um.
- 2.05. Número total de pontos previstos para a edificação: seis.

3. DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO

- 3.01. Planta das tubulações dos andares: térreo/tipo – des. n^o
- 3.02. Detalhes do projeto: des. n^o _____

4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

- 4.01. Tubulação de entrada: entrada subterrânea, com um duto de PVC-50mm, caixas de entrada e/ou de passagem tipo R1.

4.02. Tubulação primária: sendo um prédio com três pavimentos, existe a CDG, de n^o 3, na entrada social do prédio. No segundo e terceiro pavimentos existem caixas de n^o 2.

4.03. Tubulação secundária: toda a tubulação secundária será de PVC-20mm, com caixas de saída ou passagem n^o 1.

5. ASSINATURA DO RESPONSÁVEL PELO PROJETO

- 5.01. Assinatura:
- 5.02. Nome: Departamento de Construção Civil
- 5.03. Número de registro no CREA: 00.0000
- 5.04. Data:

Normas Brasileiras

NORMA	TÍTULO
NB 024	Instalações hidráulicas prediais contra incêndio sob comando
NB 143	Calculo de estruturas de aço constituídas por perfis leves - COMITE:02 ANO:1967 Paginas:32
NBR 492	Representação de projetos de arquitetura - (origem NB 43) COMITE:02 ANO:1994 Paginas:27
NB 608	Elaboração de caderno de encargos para execução de edificações
NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 5413	Iluminância de interiores
NBR 5419	Proteção de edificações contra descargas elétricas atmosféricas
NBR 5626	Instalações prediais de água fria
NBR 5665	Cálculo de tráfego nos elevadores - (origem NB 596) COMITE:02 ANO:1983 Paginas:12
NBR 5729	Princípios fundamentais para a elaboração de projetos coordenados modularmente - (origem NB 424) COMITE:02 ANO:1982 Paginas:3
NBR 5730	Símbolos gráficos empregados na coordenação modular da construção - (origem SB 62) COMITE:02 ANO:1982 Paginas:3
NBR 6118	Projeto e execução de obras de concreto armado - (origem NB 1) COMITE:02 ANO:1980 Paginas:53
NBR 6119	Cálculo e execução de lajes mistas - (origem NB 4) COMITE:02 ANO:1980 Paginas:3
NBR 6120	Carga para cálculo de estruturas de edificações - (origem NB 5) COMITE:02 ANO:1980 Paginas:5
NBR 6122	Projeto e execução de fundações - (origem NB 51) COMITE:02 ANO:1996 Paginas:33
NBR 6123	Forças divididas ao vento em edificações
NBR 6492	Representação de projetos de arquitetura
NBR 6507	Símbolos de identificação das faces e sentido de fechamento de porta e janela de edificação - (origem SB 125) COMITE:02 ANO:1983 Paginas:8
NBR 7187	Projeto e execução de pontes de concreto armado e protendido - (origem NB 2) COMITE:02 ANO:1987 Paginas:75
NBR 7189	Cargas moveis para projeto estrutural de obras ferroviárias norma - (origem NB 7) COMITE:02 ANO:1985 Paginas:2
NBR 7190	Projeto de estruturas de madeira (origem NB 11) COMITE:02 ANO:1997 Paginas:107
NBR 7194	Calculo e execução de chaminés industriais em alvenaria e em concreto armado - (origem NB 53) COMITE:02 ANO:1982 Paginas:8

NBR 7197	Projeto de estruturas de concreto protendido - (origem NB 116) COMITE:02 ANO:1989 Paginas:71
NBR 7198	Instalações prediais de água quente - (origem NB 128) COMITE:02 ANO:1993 Paginas:6
NBR 7199	Projeto, execução e aplicações - vidros de construção - (origem NB 226) COMITE:02 ANO:1989 Paginas:18
NBR 7229	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos - (origem NB 41) COMITE:02 ANO:1993 Paginas:15
NBR 7367	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário - (origem NB 281) COMITE:02 ANO:1988 Paginas:28
NBR 7808	Símbolos gráficos para projetos de estruturas - (origem SB 75) COMITE:02 ANO:1983 Paginas:10
NBR 8039	Projetos e execução de telhados com telhas cerâmicas - (origem NB 792) COMITE:02 ANO:1983 Paginas:5
NBR 8044	Projeto geotécnico - (origem NB 756) COMITE:02 ANO:1983 Paginas:58
NBR 8160	Instalações prediais de esgotos sanitários - (origem NB 19) COMITE:02 ANO:1999 Paginas:74
NBR 8418	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - (origem NB 842) COMITE:02 ANO:1983 Paginas:9
NBR 8419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - (origem NB 843) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:7
NBR 8800	Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (método dos estados limites) - (origem NB 14) COMITE:02 ANO:1986 Paginas:129
NBR 8849	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos - (origem NB 844) COMITE:02 ANO:1985 Paginas:9
NBR 9062	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - (origem NB 949) COMITE:02 ANO:1985 Paginas:36

NBR 9077	Saídas de emergência em edifícios
NBR 9575	Elaboração de projetos de impermeabilização
NBR 9649	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - (origem NB 567) COMITE:02 ANO:1986 Paginas:7
NBR 9818	Projeto e execução de piscinas (tanque e área circundante) – (origem NB 1070) COMITE:02 ANO:1987 Paginas:6
NBR 10155	Projeto e execução de tubulações de fibrocimento - (origem NB 77) COMITE:02 ANO:1987 Paginas:56
NBR 10157	Aterros de resíduos perigosos - critérios para projeto, construção e operação - (origem NB 1025) COMITE:02 ANO:1987 Paginas:13
NBR 10339	Projeto e execução de piscinas - sistema de recirculação e tratamento - (origem NB 1112) COMITE:02 ANO:1988 Paginas:10
NBR 10810	Projeto e execução de piscinas - casa de máquinas, vestiários e banheiros

NBR 10819	Projeto e execução de piscina (casa de maquinas, vestiários e banheiros) - (origem NB 1148) COMITE:02 ANO:1989 Paginas:2
NBR 10831	Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial - janelas - (origem NB 1220) COMITE:02 ANO:1989 Paginas:2
NBR 10837	Calculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto - (origem NB 1228) COMITE:02 ANO:1989 Paginas:20
NBR 11185	Projeto de tubulações de ferro fundido dúctil centrifugado, para condução de água sob pressão - (origem NB 126) COMITE:02 ANO:1994 Paginas:9
NBR 11238	Segurança e higiene de piscinas
NBR 11239	Projeto e execução de piscinas - equipamento para borda do tanque - (origem NB 1300) COMITE:02 ANO:1990 Paginas:2
NBR 12190	Seleção de impermeabilização
NBR 12207	Projeto de interceptores de esgoto sanitário - (origem NB 568) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:3
NBR 12208	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário - (origem NB 569) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:5
NBR 12209	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário - (origem NB 570) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:12
NBR 12212	Projeto de poço para captação de água subterrânea - (origem NB 588) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:5
NBR 12213	Projeto de captação de água de superfície para abastecimento publico - (origem NB 589) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:5
NBR 12214	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento publico -(origem NB 590) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:15
NBR 12215	Projeto de adutora de água para abastecimento publico - (origem NB 591) COMITE:02 ANO:1991 Paginas:8
NBR 12216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento publico - (origem NB 592) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:18
NBR 12217	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento publico - (origem NB 593) COMITE:02 ANO:1994 Paginas:4
NBR 12218	Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento publico - (origem NB 594) COMITE:02 ANO:1994 Paginas:4
NBR 12266	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana - (origem NB 1349) COMITE:02 ANO:1992 Paginas:17
NBR 12721	Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio
NBR 13531	Elaboração de projetos de edificações - atividades técnicas COMITE:02 ANO:1995 Paginas:10
NBR 13532	Elaboração de projetos de edificações - arquitetura COMITE:02 ANO:1995 Paginas:8
NBR 13707	Projeto de revestimento de paredes e estruturas com placas de rocha - COMITE:02 ANO:1996 Paginas:6
NBR 13858-1	Telhas de concreto - parte 1: projeto e execução de telhados - COMITE:02 ANO:1997 Paginas:9
NBR 13969	Tanques sépticos - unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - projeto,

NBR 14050	construção e operação - COMITE:02 ANO:1997 Paginas:60
	Sistemas de revestimentos de alto desempenho, a base de resinas epoxidicas e agregados minerais - projeto, execução e avaliação do desempenho – procedimento - COMITE:02 ANO:1998 Paginas:30
P 02:002.42-002	Elaboração de projetos de edificações - arquitetura
P 02:002.42-001	Elaboração de projetos de edificações - atividades técnicas

ESPECIFICAÇÕES BRASILEIRAS

MATERIAL	NORMA	ESPECIFICAÇÃO
Cimento portland comum	NBR 05732	EB 00001
Areia	NBR 07214	EB 01133
Azulejos	NBR 05644	EB 00301
Pisos	NBR 06137	EB 00102
Agregados para concreto	NBR 07211	EB 00004
Concreto dosado em central	NBR 07212	EB 00136
Aditivos para concretos	NBR 11768	EB 01763
Aço para concreto armado	NBR 07480	EB 00003
Tela de aço eletrossoldada	NBR 07481	EB 00565
Chapas de madeira compensada	NBR 09532	EB 01668
Bloco cerâmico para alvenaria	NBR 07171	EB 00020
Tijolo cerâmico	NBR 07170	EB 00019
Bloco de concreto não-estrutural	NBR 07173	EB 00050
Bloco de concreto estrutural	NBR 06136	EB 00959
Cal hidratada	NBR 07175	EB 00153
Caixilhos para edificação - janela	NBR 10821	EB 01968

Tubo de PVC para esgoto	NBR 05688	EB 00608
Tubo de PVC para água fria	NBR 05648	EB 00892
Registro de gaveta	NBR 10072	EB 00387
Tubo de ferro fundido para esgoto	NBR 09651	EB 01702
Torneira de pressão	NBR 10281	EB 00368
Peças sanitárias de cerâmica	NBR 06452	EB 00044
Tubo de aço para usos comuns	NBR 05885	EB 00331
Condutores elétricos	NBR 06689	EB 00154
Disjuntores	NBR 05361	EB 00185
Eletrodutos de PVC	NBR 06150	EB 00744
Interruptores	NBR 06527	EB 01224
Telha cerâmica tipo francesa	NBR 07172	EB 00021
Telha ondulada de fibrocimento	NBR 07581	EB 00093
Caixa d'água de fibrocimento	NBR 05649	EB 00905
Ladrilhos vinílicos	NBR 07374	EB 00961
Vidros	NBR 11706	EB 00092
Manta de butil para impermeabilização	NBR 09229	EB 01498