

**Eduardo de Sousa Beltrame**

**Metodologia para Planejamento de Obras de Edificações  
em Pequenas Empresas de Engenharia**

Florianópolis - SC  
Junho, 2009

**Eduardo de Sousa Beltrame**

**Metodologia para Planejamento de Obras de Edificações em Pequenas Empresas de Engenharia**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Pós-Graduação em Gestão de Obras de Edificações da Faculdade de Tecnologia do SENAI/Florianópolis como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Gestão de Obras de Edificações sob a orientação do Professor Antônio V. Ávila.

Florianópolis - SC

Junho, 2009

**Eduardo de Sousa Beltrame**

**Metodologia para Planejamento de Obras de Edificações em  
Pequenas Empresas de Engenharia**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Pós-Graduação em Gestão de Obras de Edificações da Faculdade de Tecnologia SENAI Florianópolis em cumprimento a requisito parcial para obtenção do título de especialista em Gestão de Obras de Edificações.

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA  
EM FLORIANÓPOLIS, 15 DE JUNHO DE 2009.**

---

Prof<sup>a</sup>. Márcia Botteon Rodrigues, Ma. (SENAI/SC)

Coordenadora do Curso

---

Prof. Antonio V. Ávila, Me. (SENAI/SC)

Orientador

---

Prof. Carlos Fernando Martins (SENAI/SC)

Examinador

BELTRAME, Eduardo de Sousa. **Metodologia para Planejamento de Obras de Edificações em Pequenas Empresas de Engenharia**. Florianópolis, 2009. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Pós-Graduação em Gestão de Obras de Edificações. Faculdade de Tecnologia do SENAI, Florianópolis, 2009.

## RESUMO

Este trabalho tem como tema as ferramentas e metodologias para a elaboração de planejamentos de obras de edificações, voltadas para pequenas empresas de engenharia. São estas empresas que, em geral, encontram mais dificuldades em implantar um processo de planejamento que atenda as suas necessidades e limitações. O objetivo deste trabalho é analisar as metodologias existentes para planejamento, apontando as mais viáveis e as possíveis melhorias para assim serem aplicadas em pequenas empresas de engenharia, de maneira otimizada, simplificada e consistente, obtendo uma solução eficiente e executável. Para atingir este objetivo pesquisou-se na bibliografia técnica as metodologias de planejamento propostas por vários autores, para assim, analisar cada uma e propor alternativas para sua aplicação em pequenas empresas de engenharia. Com as ações propostas neste trabalho, tendo por base os métodos pesquisados, chegou-se a um método de processo de planejamento de obras voltado para a pequena empresa, podendo ser elaborado, aplicado e controlado apenas pelo engenheiro responsável pela obra.

**Palavras-chave:** planejamento; construção civil; pequenas empresas.

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Curva ABC. ....	21
Figura 2: Relatório da curva ABC de insumos - Primeira página. ....	22
Figura 3: Parte do modelo de fluxograma de procedimentos internos. ....	27
Figura 4: Parte de um orçamento discriminado. ....	38
Figura 5: Modelo de Plano de Médio Prazo. ....	45
Figura 6: Modelo de planilha de Plano de Curto Prazo - Tarefas semanais. ....	46
Figura 7: Custo comparativo final orçado/realizado de uma obra. ....	48

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
1.1	TEMA	8
1.1.1	<b>Delimitação do Trabalho</b>	<b>8</b>
1.2	OBJETIVOS	9
1.2.1	<b>Objetivo Geral</b>	<b>9</b>
1.2.2	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>9</b>
1.3	JUSTIFICATIVA	9
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>10</b>
2.1	PLANEJAMENTO	10
2.1.1	<b>O uso de computadores no planejamento</b>	<b>10</b>
2.1.2	<b>A necessidade do planejamento</b>	<b>11</b>
2.1.3	<b>Deficiência do entendimento sobre planejamento</b>	<b>12</b>
2.2	GERENCIAMENTO	14
2.2.1	<b>Principais objetivos do gerenciamento</b>	<b>14</b>
2.2.2	<b>Gerenciamento e o engenheiro civil</b>	<b>14</b>
2.2.3	<b>O gerenciamento da construção</b>	<b>15</b>
2.3	ORÇAMENTO	18
2.3.1	<b>Orçamento com computadores</b>	<b>18</b>
2.3.2	<b>Metodologia para elaboração de orçamentos</b>	<b>19</b>
2.3.3	<b>Curva ABC</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA</b>	<b>23</b>
3.1	DELIMITAÇÃO	23
3.2	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	23
<b>4</b>	<b>PRÉ-REQUISITOS E DEFICIÊNCIAS COMUNS EM PROCESSOS DE PLANEJAMENTO</b>	<b>25</b>
4.1	PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANEJAMENTO DE OBRAS	25
4.1.1	<b>Conhecimento das técnicas de planejamento</b>	<b>25</b>
4.1.2	<b>Organização administrativa</b>	<b>26</b>
4.2	DEFICIÊNCIAS NOS PROCESSOS DE PLANEJAMENTO	27
4.2.1	<b>Dificuldade em organizar o tempo de trabalho</b>	<b>28</b>
4.2.2	<b>Ausência dos projetistas no canteiro</b>	<b>28</b>
4.2.3	<b>Inexistência de um plano de médio prazo</b>	<b>29</b>
4.2.4	<b>Falta de formalização e sistematização na elaboração do plano de curto prazo</b>	<b>29</b>
4.2.5	<b>Falta de registro formal das modificações realizadas durante a obra</b>	<b>30</b>
4.2.6	<b>Estabelecimento de metas impossíveis de serem alcançadas</b>	<b>30</b>
4.2.7	<b>Falta de envolvimento do mestre na preparação dos planos de curto prazo</b>	<b>31</b>

4.2.8	Início da execução da obra sem o projeto .....	31
4.2.9	Controle informal.....	32
4.2.10	Programação de recursos realizada fora do período adequado.....	32
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA SUGERIDA PARA PROCESSO DE PLANEJAMENTO PARA PEQUENAS EMPRESAS DE ENGENHARIA.....</b>	<b>34</b>
5.1	INTRODUÇÃO.....	34
5.2	METODOLOGIA DE PROCESSO DE PLANEJAMENTO .....	35
5.2.1	Iniciação .....	35
5.2.2	Orçamento Discriminado.....	37
5.2.3	Programação e Planejamento .....	41
5.2.4	Execução.....	43
5.2.5	Avaliação e Controle.....	47
5.2.6	Encerramento ou Análise de Conformidade.....	48
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>69</b>

# 1 INTRODUÇÃO

---

## 1.1 TEMA

Este trabalho tem como tema as ferramentas e metodologias para a elaboração do planejamento de obras de edificações voltadas para pequenas empresas de engenharia civil. Por pequenas empresas, considera-se àquelas que possuem um quadro de funcionários ligados à área de engenharia reduzido, atuando geralmente em obras de pequeno a médio porte executadas para terceiros.

### 1.1.1 Delimitação do Trabalho

O planejamento de uma obra ou projeto, independente do tipo, é um processo por natureza complexo e que demanda muitos recursos envolvendo diversas áreas e atividades distintas. Como exemplo, no caso da construção civil, algumas destas áreas são: a coordenação de projetos, a programação de atividades, o orçamento de engenharia, a programação de recursos financeiros, a compra de insumos, a gestão de pessoas, o controle e acompanhamento e a avaliação.

Por este trabalho ter como foco a pequena empresa que não dispõe de amplos recursos, não será aprofundado o estudo em todas as áreas envolvidas, uma vez que um planejamento aprofundado seria impraticável para empresas deste porte, devido a maior demanda de recursos financeiros e principalmente humanos. Assim, o planejamento aqui estudado e proposto é um planejamento que apesar de otimizado e sucinto, é consistente e com foco no resultado.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os métodos existentes para planejamento, tanto do ponto de vista econômico como temporal, apontando as mais viáveis e as possíveis melhorias para assim serem aplicadas em pequenas empresas de engenharia, de maneira otimizada, simplificada e consistente, obtendo uma solução eficiente e executável.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

1. Analisar processos de orçamentação e indicar os mais adequados diante do proposto;
2. Buscar um método sucinto para a programação de atividades;
3. Viabilizar um controle simplificado da execução do planejamento;
4. Proporcionar um controle dos gastos de acompanhamento mais facilitado.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Com a grande competitividade e exigência do mercado, adotar uma metodologia de planejamento de baixo custo pode agregar grande valor aos empreendimentos desenvolvidos por pequenas empresas de engenharia.

Diante deste contexto, este trabalho visa aumentar a competitividade das pequenas construtoras, melhorando a eficiência e o retorno financeiro na execução de obras e empreendimentos por estas empresas, assim como melhorar o desempenho dos empreendimentos. Assim sendo, busca-se auxiliar o desenvolvimento e crescimento de empresas de engenharia de pequeno porte, atuantes no mercado da construção civil.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

---

### 2.1 PLANEJAMENTO

Planejamento e controle [gerenciamento] de projetos, de uma forma ampla, é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto a fim de atender os seus requisitos. Ele pode ser melhor explicado por meio dos processos que o compõem, reunidos em cinco grupos que são: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento (PMI, 2008).

A iniciação é quando o projeto começa a tomar forma, quando começa a ser desenvolvido. A programação é fundamental para otimizar a execução do projeto e reduzir os custos do mesmo. É nesta fase que entra o processo de orçamentação e programação das etapas de construção de um empreendimento.

A execução e o controle devem ser realizados simultaneamente, pois se o controle do planejamento do projeto for feito somente no final, não haverá tempo para corrigir eventuais erros encontrados. E a análise de conformidade, ou controle final, não deve ser negligenciado, pois é neste processo que se verifica se todos objetivos foram alcançados da melhor maneira possível e, assim, pode-se melhorar os processos em um próximo projeto.

O planejamento tem como objetivo antever a realidade e avaliar os caminhos, estruturando as atividades necessárias de maneira lógica e racional. Trata-se de um processo onde se define e se estabelece as ações, antecipando os resultados esperados, visando alcançar da melhor forma possível os objetivos pré-definidos.

#### 2.1.1 O uso de computadores no planejamento

O planejamento e a programação de obras com o uso de modelos mais sofisticados e eficientes estão deixando de ser apenas uma proposta acadêmica para se transformarem em necessidade para as empresas, melhorando a qualidade

de seus produtos e a sua competitividade em um mercado com grande competição (ASSUMPÇÃO e FUGAZZA, 1998).

No entanto, Andersson e Johansson (1996, apud SCHMITT, 1998) salientam que muitos gerentes de projeto que fazem uso de programas informatizados de gerenciamento continuam pensando e trabalhando manualmente, sendo que somente os resultados são parcialmente documentados como dados de entrada nos programas de gerenciamento. Apenas uma minoria usa seus programas computacionais de gerenciamento como uma poderosa ferramenta de planejamento.

O uso de computadores, seja no planejamento de obras ou em outras áreas, é muito vantajoso, especialmente num setor com grande competição como é o caso da construção civil (AMOR e CLIFT, 1996 apud SCHMITT, 1998). Além das ferramentas de planejamento informatizadas um outro exemplo é o uso de computadores no controle de fluxo de informações, fazendo com que seja possível garantir que documentos que sofreram modificações sejam passados imediatamente para todos envolvidos no projeto.

### **2.1.2 A necessidade do planejamento**

Ao se fazer um projeto, não se pode pensar isoladamente em cada etapa ou em cada necessidade da obra. Deve-se sim, pensar na obra como um todo, considerando todas interferências que uma etapa gera à outra. Atualmente, com as demandas exigidas pelo mercado, este planejamento global deixou de ser uma opção, para tornar-se uma necessidade. Laufer (1990, apud BERNARDES, 2001) destaca alguns motivos da necessidade do planejamento como:

1. Melhorar a compreensão dos objetivos do empreendimento, aumentando a probabilidade deles serem atendidos;
2. Definir todas tarefas a serem executadas, possibilitando que cada participante do empreendimento possa identificar e planejar a sua parcela de trabalho;
3. Disponibilizar uma melhor coordenação e comunicação multifuncional, produzindo informações para tomadas de decisões mais consistentes;

4. Evitar possíveis erros em projetos futuros, através da análise das decisões atuais;
5. Melhorar o desempenho através da consideração de processos alternativos;
6. Criar padrões para monitoramento e controle do empreendimento;
7. Acumular experiência de gerência com os empreendimentos executados para criar um processo de aprendizado sistemático.

Segundo Paulson Jr. (1976 apud BERNARDES, 1996), o custo do processo de planejamento representa menos de 1% do valor total do empreendimento, porém o benefício da tomada de decisão antes do início da construção pode gerar uma economia da ordem de 25% do custo total do empreendimento.

### **2.1.3 Deficiência do entendimento sobre planejamento**

Apesar da necessidade de um planejamento adequado, na indústria da construção civil, o planejamento tem se resumido à elaboração de orçamentos, programações e demais documentos referentes às etapas a serem seguidas em obra. Apesar destes documentos também serem importantes dentro de um processo de planejamento, não se pode ficar restringido a eles.

Esta deficiência no entendimento sobre o planejamento tem sido apontada como causa dos baixos rendimentos encontrados em empreendimentos de construção civil. Bernardes, 2001, cita alguns autores que destacam as principais causas desta ineficácia no planejamento, que são:

- O controle é feito baseado em trocas de informações verbais com o mestre-de-obras, sem ser pró-ativo, visando o curto prazo, sem conexão com o plano de longo prazo, o que resulta em aplicações ineficientes de recursos (FORMOSO, 1991 apud BERNARDES, 2001);
- O planejamento e o controle na construção civil são voltados para o empreendimento como um todo, preocupando-se com o desempenho global, sem fazer uma análise de cada unidade produtiva. Com isso, a identificação

de problemas nas unidades construtivas e a definição de ações corretivas tornam-se difíceis de serem executadas na prática (BALLARD e HOWELL, 1997 apud BERNARDES, 2001);

- Com frequência, existem falhas na implementação de softwares específicos para planejamento, por vezes inseridos em ambiente organizacional sem antes haver a identificação das necessidades de informação de seus usuários. Normalmente, sem essa identificação, os sistemas produzem um monte de dados irrelevantes ou desnecessários, além de gerar perda de tempo (LAUFER e TUCKER, 1987 apud BERNARDES, 2001);
- Devido à formação dada nos cursos de graduação de engenharia, há uma dificuldade em mudar as práticas profissionais dos funcionários envolvidos no planejamento. Em geral, estes cursos focalizam apenas as técnicas de preparação de planos, negligenciando as demais etapas do processo como, por exemplo, a coleta de dados e a difusão dos planos (LAUFER e TUCKER, 1987 apud BERNARDES, 2001).

Diante do exposto, percebe-se que o planejamento e o controle são de vital importância no processo de busca pela eficiência total nas empresas do setor de construção. Contudo, em geral, esse planejamento não é conduzido de forma a aproveitar todo o seu potencial, uma vez que as ferramentas utilizadas não são totalmente exploradas.

É importante que o planejamento seja entendido como um processo cíclico e prático das determinações de um plano, devendo haver uma constante retroalimentação das soluções adotadas e dos resultados obtidos, tornando-se um processo contínuo de tomada de decisões. Também não se deve esquecer do treinamento das pessoas envolvidas no processo de planejamento para assim criar um modo de agir coerente com as ferramentas e metodologias utilizadas.

## 2.2 GERENCIAMENTO

### 2.2.1 Principais objetivos do gerenciamento

A gerência na construção civil tem sido um ponto muito visado na crescente busca por qualidade, baixo custo e maior rapidez nos processos de implantação de um empreendimento. Mas, por dispor de estruturas gerenciais enxutas, as empresas deste setor encontram maiores dificuldades em se adaptar às técnicas e inovações gerenciais (AVILA e JUNGLES, 2006).

Falar em gerenciamento na construção civil é chamar a atenção para as etapas do ciclo do empreendimento - que são as fases de concepção, projeto, execução e operação. Na fase da execução, desafia-se a promover a integração e o desenvolvimento com eficiência do projeto, suprimentos, construção e aplicação dos recursos financeiros. Um gerenciamento bem executado deve superar estas dificuldades, buscando soluções adequadas para cada situação (NETTO, 1988).

Segundo Netto (1988), os principais objetivos que se deve ter ao adotar um sistema de gerenciamento são:

- Assegurar o cumprimento de todas as metas durante a execução;
- Aperfeiçoar os desempenhos técnicos e de produção;
- Compatibilizar dos custos em função do empreendimento.

### 2.2.2 Gerenciamento e o engenheiro civil

Profissionais da engenharia - que muitas vezes consideram-se eminentemente técnicos por não gostarem ou não entenderem muitos processos contábeis, tributários e econômicos - acreditam não ser de sua atribuição conhecimentos nestas áreas e não as consideram corretamente em suas decisões técnicas. Chegam, inclusive, a desconsiderar informações importantes disponíveis na empresa para o desempenho de suas atividades. Assim, passam a tomar

decisões com reduzida visão global do processo, prejudicando a boa evolução dos sistemas produtivos, principalmente sobre a formação de seus preços (AVILA e JUNGLES, 2006).

Muitos engenheiros falam da falta de prestígio da profissão. Esta situação ocorreu devido ao afastamento dos engenheiros das áreas gerenciais, abstendo-se de participar de formulação de políticas, tanto na área pública quanto na privada, passando a serem vistos como profissionais interessados somente na área de sua competência técnica (AVILA e JUNGLES, 2006).

Por estarem distantes da atividade técnico-comercial da empresa, atribuições como a citada acima é difícil de serem cumpridas por profissionais de outras formações. Dentro desta perspectiva, transferir a responsabilidade da gestão de processos ou da definição de preços para profissionais cujo domínio das nuances de engenharia foge a sua formação é, sem dúvida, algo preocupante (AVILA e JUNGLES, 2006).

Uma parte importante do gerenciamento e planejamento de obras é a programação das atividades necessárias à conclusão efetiva do empreendimento, tarefa esta que demanda experiência e conhecimento da prática de construção por parte do engenheiro civil. Mendes e Vaca (1998) afirmam que este é um processo tedioso e demorado que, com muita freqüência, exige ajustes posteriores até se chegar ao plano que atenda os objetivos pretendidos. Possivelmente este também seja um dos motivos que colaboram para afastar o engenheiro civil de pequena empresa das áreas gerenciais, conforme exposto por Ávila e Jungles.

### **2.2.3 O gerenciamento da construção**

A administração ou gerenciamento é importante para qualquer tipo de negócio. Entender e aprimorar este processo em cada organização contribui para a sua evolução e a dos profissionais que a integram. No entanto, percebe-se que cada organização tem a sua forma de administrar e gerenciar, sendo uma questão de estilo, cultura e circunstâncias. Portanto, simplesmente, transplantar um método ou

processo existente de uma outra organização pode ser totalmente desastroso noutra em que o ambiente de negócio seja diferente (AVILA e JUNGLES, 2006).

Pode-se dividir o gerenciamento da construção em etapas mais específicas, que são:

***a) Planejamento executivo da obra***

Consiste basicamente em analisar a lógica construtiva de todo o empreendimento, envolvendo todas as suas partes, em um detalhado estudo de todos os métodos, materiais e práticas construtivas. Desenvolve-se o planejamento geral do empreendimento, com base no projeto básico, considerando os elementos disponíveis (NETTO, 1988).

***b) Planejamento do canteiro de obras***

No planejamento do próprio canteiro, é importante a participação de todos os responsáveis pelo empreendimento, principalmente das equipes que irão executar a obra. Podemos citar diversos benefícios disto, mas o principal é representado pela participação, isto é, as equipes responsáveis pela execução se envolvem de tal maneira com o planejamento que passam a apresentar real compromisso com as soluções adotadas (NETTO, 1988).

O planejamento elaborado nos escritórios, por pessoas afastadas dos problemas a serem enfrentados, conterà, certamente, problemas e não será bem recebido por aqueles que não puderam participar.

***c) Programação***

Implica na introdução do tempo no planejamento e deve ser efetuada assim que tenha a primeira rede de precedências. A introdução do tempo tem grande influência no tratamento a ser dado às atividades críticas, na redefinição dessas atividades, na antecipação ou retardamento de providências. O uso de rede se precedência, em particular o PERT-CPM (Program Evaluation and Review Technique and Critical Path Method), é a base de discussão do método do planejamento e programação (NETTO, 1988).

A programação deve ser analisada considerando as necessidades da obra em termos de prazo, recursos financeiros, da disponibilidade dos fornecedores e da capacidade dos projetistas em disponibilizar os documentos técnicos. Considerando que a programação é um elemento dinâmico e mutável, esta deve ser revista periodicamente, possibilitando os devidos ajustes para que os prazos sejam respeitados (AVILA e JUNGLES, 2006).

Os softwares especializados são ferramentas que possibilitam uma grande agilidade na elaboração, análise e acompanhamento desta programação. Dentre estes, destaca-se o software *MS Project*. Com ele, é possível revisar e mudar as datas e prazos periodicamente, possibilitando assim que sejam feitos os devidos ajustes. Ele ainda fornece uma grande variedade de relatórios para facilitar o acompanhamento do projeto.

### ***Controle qualitativo e quantitativo***

Esta atividade deve ser exercida por profissionais alocados no canteiro de obra. As atividades de ordem qualitativa são aquelas voltadas para o controle de qualidade da obra, tais como: verificação de fundações, das formas e armaduras; controle do lançamento, adensamento e cura do concreto; controle de montagens elétricas e mecânicas; entre outras. Já as atividades de ordem quantitativa envolvem basicamente a verificação ou medições em conjunto com os empreiteiros, exatidão das faturas, etc. Ainda existem atividades que envolvem os dois casos, como recebimento de material, onde devemos atestar a qualidade e quantidade do insumo fornecido (NETTO, 1988).

Diante do que foi exposto neste capítulo pela literatura pesquisada, destaca-se também que a implantação de um processo orçamentário dentro de uma organização traz inúmeras vantagens, que se refletem tanto na motivação do corpo de funcionários envolvidos, quanto na melhoria do produto oferecido. O resultado deste processo ainda serve como um forte instrumento de planejamento e controle.

Um dos principais motivadores para a execução do planejamento e controle dos processos e empreendimentos realizados é o baixo custo de sua implantação, frente ao grande potencial de gerar economia de recursos. Mas ainda tem-se um

longo caminho a percorrer, pois muitas vezes este planejamento e controle se resume à elaboração de orçamentos e programações.

## 2.3 ORÇAMENTO

### 2.3.1 Orçamento com computadores

Com a crescente expansão do setor de tecnologia da informação nas últimas décadas, muitos setores da indústria foram beneficiados com os avanços que o uso de computadores proporciona. Dentre deles, destaca-se o setor da Construção Civil. Empresas foram criadas exclusivamente para fornecer ferramentas computacionais específicas à construção civil, agilizando e melhorando os processos de planejamento e controle, assim como a administração da obra e das próprias empresas.

Decorrente desta expansão da tecnologia de informação, é cada vez maior o número de empresas que buscam ferramentas computacionais para automatizar e agilizar os seus processos de gestão. A indústria da construção civil é um dos muitos setores que encontrou na tecnologia uma aliada para a otimização dos procedimentos (SIENGE, 2008).

Os programas para elaboração de orçamentos, de uma maneira geral, dinamizaram muito o processo de orçamentação na construção civil. Com eles é possível integrar toda empresa durante o processo, facilitando a troca de informações e a tomada de decisões. E com o banco de dados gerado a cada novo orçamento feito, a empresa dispõe de dados e informações confiáveis e constantemente atualizados. Com apenas um lançamento inicial de informações sobre o projeto (por exemplo, os quantitativos de serviços), os programas geram uma grande quantidade de relatórios variados e úteis para agilizar a comparação, análise e tomadas de decisões nos empreendimentos em geral (SAMPAIO, 19--).

A utilização de computadores em orçamentação é muito complexa, pois cada obra ocorre em uma circunstância especial, com variáveis próprias e com uma

imprevisibilidade tal que somente a capacidade humana de julgamento as pode processar com a eficiência necessária, como expõe Martins, 2000. Também coloca a dificuldade adicional de que qualquer programa para orçamento exige uma base de dados gerada antecipadamente, sendo que esta raramente é realimentada pelo sistema, necessitando de permanente atualização.

As dificuldades expostas pelo autor são inerentes ao processo de orçamentação. Sabe-se que o uso de computadores para fins de orçamentação não tem como objetivo automatizar totalmente o processo e, sim, facilitar e otimizar esta tarefa, gerando economia para o engenheiro, principalmente de tempo na execução de rotinas.

O fato do banco de dados precisar ser permanentemente atualizado é algo que mesmo sem o uso de computadores seria necessário ser feito. Mas, com o uso de softwares esta tarefa fica mais ágil e simples de ser realizada.

### **2.3.2 Metodologia para elaboração de orçamentos**

Uma metodologia bem definida para elaboração de orçamentos é o caminho para se ter um instrumento confiável que garanta o cumprimento de todas as etapas. Ávila e Jungles (2006) apresentam uma metodologia dividida em cinco etapas, conforme apresentado abaixo:

**1ª Etapa:** Estruturar o orçamento por fases, etapas, sub-etapas e elementos de acordo com os processos construtivos adotados. Definir a estrutura característica do projeto e as necessidades de visualização para o controle do orçamento.

**2ª Etapa:** Definir as atividades necessárias para realizar uma etapa, ou sub-etapa, com base na tecnologia a ser adotada para a realização do empreendimento.

**3ª Etapa:** Definir a produtividade para cada atividade, identificar os insumos necessários e os respectivos preços unitários.

**4ª Etapa:** Estimar as quantidades das atividades tendo por base os projetos e memoriais descritivos. Na ausência deles, pode-se estimar as quantidades através de índices associados às áreas construídas.

**5ª Etapa:** Compor os custos dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à realização de cada atividade, acrescentando os encargos sociais somente sobre a mão-de-obra. Após totalizar os custos, fazer incidir o Benefício e Despesas Indiretas (BDI), obtendo-se, assim, o preço de cada serviço, etapas e fases da obra.

Esta é uma metodologia bastante prática e intuitiva, trazendo ótimos resultados na sua aplicação. Embora cada obra seja uma situação particular com características únicas, muitas das atividades necessárias para a realização de uma obra são repetidas, inclusive com produtividades semelhantes. Este fato favorece o uso de softwares em que se tem um banco de dados geral com insumos e atividades (serviços) que podem ser editados conforme a particularidade de cada obra.

### 2.3.3 Curva ABC

A curva ABC é um tipo de gráfico que tem um importante uso no gerenciamento de obras de construção civil. Com o uso desta ferramenta, ficam evidenciados os itens que são críticos no orçamento, correspondendo pela maior parte dos custos diretos de uma obra (SAMPAIO, 19--). De posse deste gráfico, também apresentado na forma de relatório, pode-se concentrar esforços no gerenciamento e controle destes insumos ou serviços mais críticos.

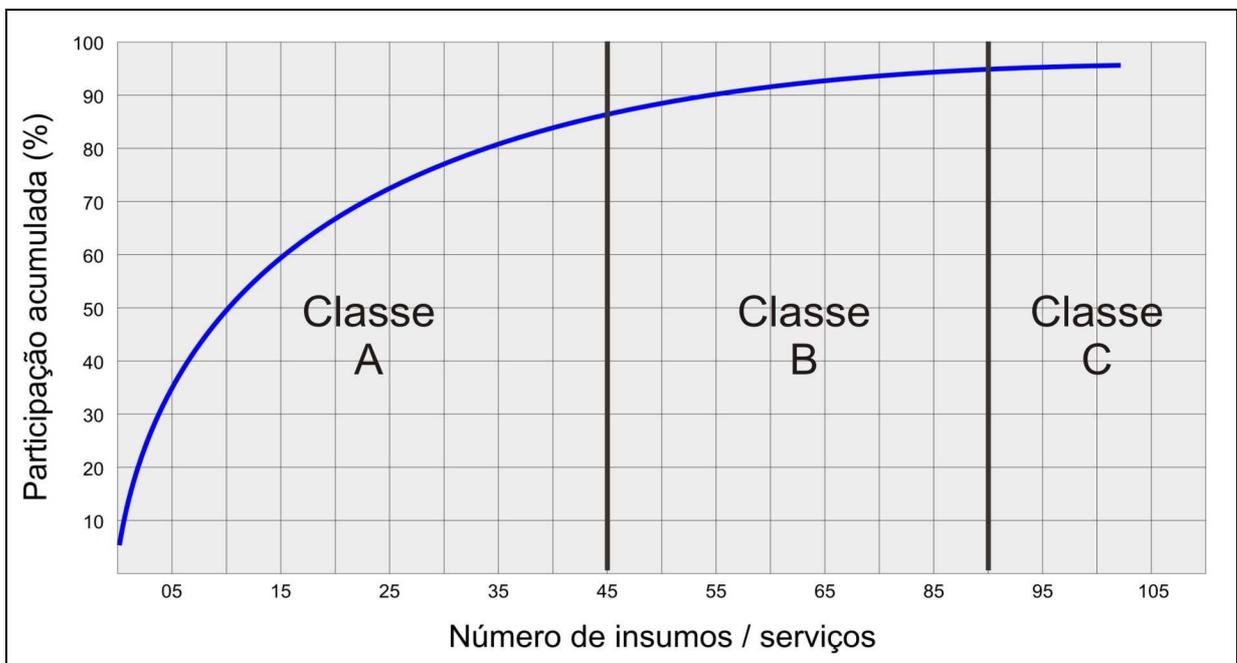
A curva ABC tem como objetivo classificar os insumos ou serviços do orçamento em três categorias diferentes, sendo elas:

- Classe A: de maior importância, representando aproximadamente 85% do custo total da obra;
- Classe B: itens intermediários, representando aproximadamente 10% do custo total da obra;

- Classe C: de pequena importância, representando menos de 5% do custo total da obra.

Com base nesses dados, para se conseguir melhores resultados no controle de custos, deve-se concentrar esforços nos itens classificados como classe A. Já os itens da classe C, devem ter um controle de custos simplificado e um estoque de segurança maior para não acarretar em prejuízos por falta de insumos.

O nome curva ABC vem do gráfico que pode ser traçado em um plano cartesiano onde, no eixo das abscissas, são marcados os insumos (ou serviços) e, no eixo das ordenadas, são marcados os custos acumulados, gerando uma curva, como vista na figura 01.



**Figura 1:** Curva ABC. FONTE: Adaptado Coêlho, 2001.

Apesar do gráfico possibilitar uma visão mais didática, a melhor maneira de trabalhar com esta ferramenta é em forma de relatório, em que os itens (insumos ou serviços) são listados em ordem decrescente por participação no custo total. Na figura 2 é apresentado uma parte deste relatório de Curva ABC, elaborado com o software Sienge.

Código	Descrição	Un.	Qtde. Insumo	Preço Unitário	Preço Total	% Part.	% Acum.
00258	Esquadrias PVC conf.orc.esp.	VB	53.121,0900	1,00	53.121,09	6,8246	6,8246
00142	Concreto fck 21,0MPa bombeavel	M3	217,1016	190,00	41.249,30	5,2994	12,1240
00833	Servente	H	6.395,2993	6,40	40.929,92	5,2584	17,3824
00068	Equipamento ar condicionado conf.orc.esp.	VB	35.000,0000	1,00	35.000,00	4,4966	21,8790
00815	Ajudante	H	5.038,1033	6,40	32.243,86	4,1425	26,0215
03059	Gres Porcellanatto 45x45cm	M2	181,3680	150,00	27.205,20	3,4951	29,5166
00830	Pedreiro	H	2.718,3733	9,08	24.682,83	3,1711	32,6877
04381	Pedra conf. orc. esp.	VB	22.800,0000	1,00	22.800,00	2,9292	35,6169
00819	Carpinteiro	H	2.356,6180	9,08	21.398,09	2,7491	38,3660
04347	Revestimento em Madeira conf.orc.esp.	VB	18.579,5600	1,00	18.579,56	2,3870	40,7530
04383	Pinus autoclavado 3,5x15,0cm	M	713,4750	25,00	17.836,88	2,2916	43,0446
00005	Aco CA50 16,0mm (5/8")	KG	5.384,3000	2,93	15.776,00	2,0268	45,0714
00129	Cimento portland sc.50kg	UN	777,0854	18,50	14.376,08	1,8469	46,9183
00507	Forro gesso acartonado colocado	M2	403,4800	35,00	14.121,80	1,8143	48,7326
00776	Tabua pinus 2,5x300cm (reduzida)	M3	40,2402	350,00	14.084,07	1,8094	50,5420
00821	Eletricista	H	1.421,3490	9,08	12.905,85	1,6581	52,2001
00816	Armador	H	1.258,7663	9,08	11.429,60	1,4684	53,6685
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
04136	Tubo PPR PN25 4m 32mm	UN	10,0800	42,20	425,38	0,0546	96,8074
02741	Tubo PVC sold.25mm br.6m	UN	45,5600	9,00	410,04	0,0527	96,8601
04327	Prolongador caixa de gordura com entrada - Ref. Tigre	UN	8,0000	50,00	400,00	0,0514	96,9115
01770	Conjunto motobomba recalque 3F 3 CV 380V	UN	1,0000	389,00	389,00	0,0500	96,9615
00525	ART execucao da obra	VB	385,0000	1,00	385,00	0,0495	97,0110
--- PNTC1970					--- SIENGE / SOFTPLAN ---		

**Figura 2:** Relatório da curva ABC de insumos - Primeira página. FONTE: Pesquisa (2009).

Nota-se que, geralmente, na primeira folha do relatório da curva ABC – onde constam aproximadamente 50 itens – o valor acumulado chega a mais de 75% para um relatório de serviços e mais de 85% para um relatório de insumos – neste caso chegando a 97,01%. Portanto, são nestes itens que devemos manter um controle de custos mais rígido.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

---

#### 3.1 DELIMITAÇÃO

Para uma melhor definição de uma metodologia de processo de planejamento de obras adequada com foco na pequena empresa de engenharia, seria necessário fazer uma pesquisa *in loco* dos processos implantados nestas empresas, identificando os pontos positivos e os pontos negativos. Com base neste diagnóstico, e com a pesquisa de metodologias propostas pela literatura técnica, é possível propor melhorias visando a melhoria de todo processo.

Como esta pesquisa *in loco* não é possível diante do curto tempo de execução deste trabalho, partiu-se apenas para a pesquisa dos processos de planejamento propostos pela literatura, analisando os pontos em que cabem mudanças objetivando a adequação dos processos a pequenas empresas de engenharia, onde geralmente o planejamento é elaborado, executado e controlado por apenas uma pessoa.

#### 3.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Pesquisou-se, na literatura técnica publicações que apresentassem modelos de processo de planejamento para obras de construção civil para assim analisar estes modelos e propor adequações visando as limitações existentes nas pequenas empresas de engenharia.

Visto que o planejamento de uma obra é, na verdade, o conjunto de diversas ferramentas de administração, os modelos para planejamento propostos por vários autores são de certa forma semelhantes, tendo variações nos enfoques dados às diferentes etapas que compõem o processo de planejamento de uma obra.

O diagnóstico encontrado em Bernardes (2003) assim como em Souza e Melhado (2003) são bem fundamentados, tendo como base pesquisas e entrevistas feitas com empresas de construção civil e com os demais agentes envolvidos no

processo de construção. Assim, o processo de planejamento de obras aqui desenvolvido tem como base métodos e ferramentas por eles apresentados, compilados e adaptados tendo como foco as pequenas empresas de engenharia civil.

## 4 PRÉ-REQUISITOS E DEFICIÊNCIAS COMUNS EM PROCESSOS DE PLANEJAMENTO

---

### 4.1 PRÉ-REQUISITOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANEJAMENTO DE OBRAS

#### 4.1.1 Conhecimento das técnicas de planejamento

Para que o planejamento seja bem executado, de maneira que seja sintetizado e ainda apresente bons resultados, Limmer (1997) expõe que é preciso:

- Conhecer os critérios de aplicação de cada técnica;
- Saber conjugar as diversas técnicas;
- Que todos envolvidos tenham conhecimento das técnicas;
- Haver integração total entre os agentes;
- Que a comunicação seja clara e simples;
- Saber como e quando aplicar as técnicas de planejamento;
- Distinguir entre o que pode e o que não pode ser realizado.

Utilizar softwares específicos e planilhas para planejar uma obra só trará bons resultados se o coordenador do planejamento detiver um conhecimento mínimo das técnicas utilizadas para desenvolvimento destas ferramentas e souber quais os objetivos de cada tarefa a ser executada. Pensar em um planejamento resumido a simples preenchimento de planilhas, tabelas e formulários apenas para mera formalidade só trará prejuízos, seja pelo gasto desnecessário de tempo, seja pelos resultados sem fundamentos e sem coerência.

### 4.1.2 Organização administrativa

Não se deve pensar em uma obra organizada e estruturada sem que antes os processos internos da empresa estejam organizados e descritos. A forma como uma obra é executada, desconsiderando o aspecto técnico da engenharia, tem muita influência de como a empresa é organizada internamente.

Portanto, antes de se implantar um processo de planejamento de obra, é preciso que a empresa seja organizada, criando procedimentos padrões e fluxos de informações.

Pequenas empresas em geral são dirigidas diretamente pelos sócios proprietários, que além de não terem conhecimentos adequados sobre administração empresarial, fazem toda organização e administração interna apenas mentalmente, sem se preocuparem em formalizar os procedimentos e normas da empresa. Em pequenas construtoras geralmente este problema fica mais evidenciado, pois os engenheiros proprietários destas empresas detêm conhecimento de administração de obras, e por isso acabam não percebendo suas limitações no campo da administração empresarial.

Porém este conhecimento técnico de obra pode ser aproveitado para a administração da empresa, desde que devidamente adaptado. Assim como na obra é preciso registrar tudo, escrever e detalhar cada procedimento, como fazer, quando fazer, quem são os responsáveis, como verificar e medir entre outros dados, na organização interna de uma empresa não é diferente. Cada procedimento e atividade interna devem ser descritos formalmente.

Visando facilitar a leitura e entendimento, deve-se buscar o uso de gráficos e fluxogramas para descrever a organização interna de uma empresa. Na figura 03 é apresentado uma parte de um modelo de fluxograma sugerido para procedimentos internos, feito com auxílio do programa *MS Visio*. O fluxograma completo é apresentado no apêndice 01.

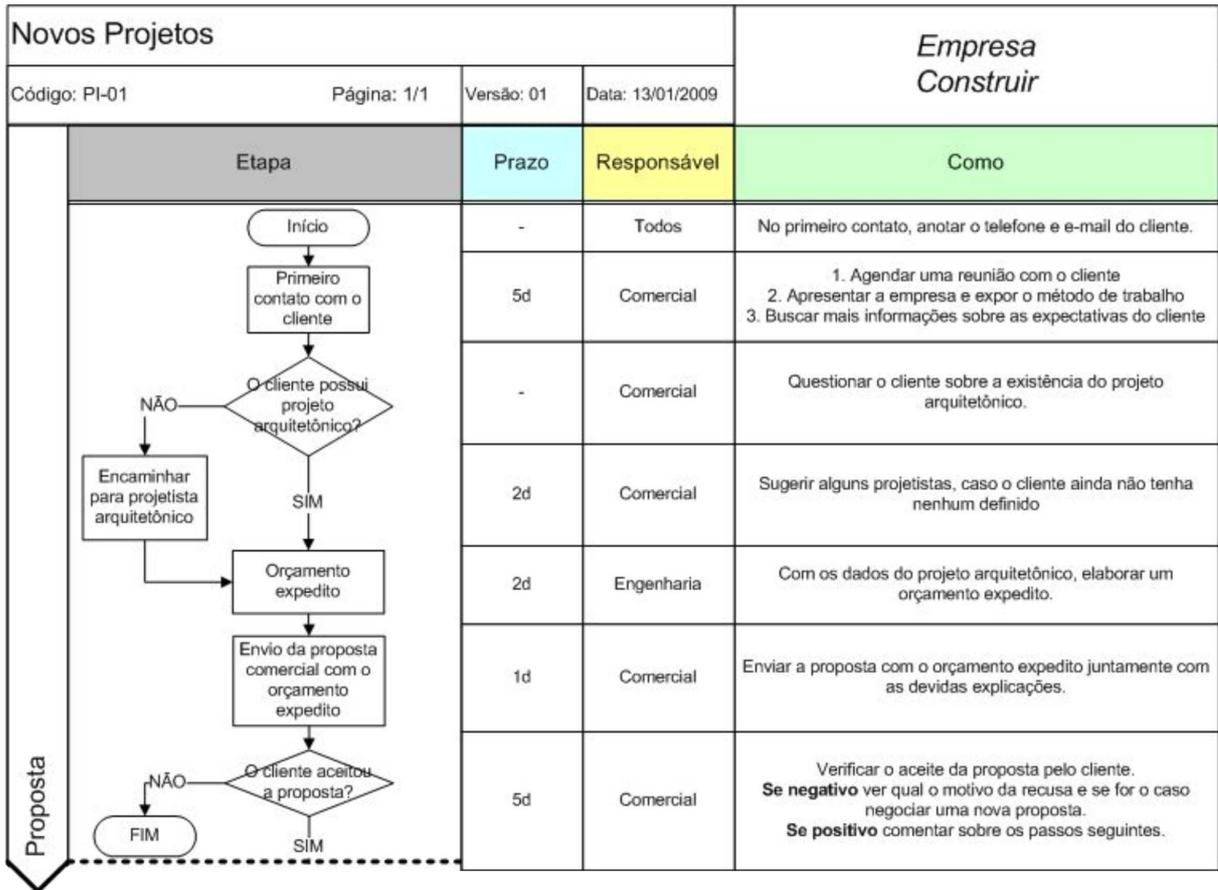


Figura 3: Parte do modelo de fluxograma de procedimentos internos. FONTE: Da pesquisa (2009).

## 4.2 DEFICIÊNCIAS NOS PROCESSOS DE PLANEJAMENTO

A seguir, apresentam-se algumas deficiências encontradas na realidade da implantação de processos de planejamento em empresas de construção civil, quando comparadas a um referencial teórico. São problemas e deficiências que - com a implementação das ações aqui apresentadas, assim como a metodologia de planejamento - podem ser atenuados ou eliminados. Juntamente com as deficiências identificadas, são apresentadas as ações necessárias para a correção e melhoria do processo como um todo.

### **4.2.1 Dificuldade em organizar o tempo de trabalho**

O processo de planejamento necessita de um período de tempo com qualidade, sem interrupções ou interferências. Porém, de maneira geral, os responsáveis pelo processo de planejamento dificilmente dispõem de um tempo adequado para o planejamento. Isto ocorre porque normalmente existe um acúmulo de atividades por estas pessoas. Este também é o caso no qual o engenheiro gerencia duas ou mais obras (BERNARDES, 2003).

A melhor organização do tempo é a proposta para possibilitar a realização do planejamento e corrigir esta deficiência. Sugere-se que sejam identificados períodos menos atarefados durante o dia e durante a semana de trabalho. Estes períodos podem ser no começo da semana, assim como no início ou término do dia, visto que são horas em que o responsável está mais disponível e sujeito a menos interrupções.

### **4.2.2 Ausência dos projetistas no canteiro**

Em geral, a participação dos projetistas durante a fase de obra é praticamente inexistente - até porque os contratos de projeto terminam na entrega do mesmo (SOUZA e MELHADO, 2003). Quanto surge algum problema inesperado, a presença do projetista na obra é requisitada pelo engenheiro residente, mas nem sempre é atendida a tempo.

Como nas pequenas empresas de engenharia, muitas vezes os projetos chegam prontos para a execução, é preciso dar uma atenção especial à participação dos projetistas durante a execução da obra. Os projetistas normalmente não se fazem presentes no canteiro, pois não recebem para isto, ou então acabam cobrando um valor exageradamente caro.

No contrato feito com os projetistas, é necessário deixar claro a necessidade da presença deles durante a execução da obra, prevendo periodicidade das visitas e valores para visitas não previstas. Desta forma é possível atender as necessidades de todos.

### **4.2.3 Inexistência de um plano de médio prazo**

O fato de diretores e engenheiros das obras desconhecerem a importância do plano de médio prazo faz com que muitas vezes ele seja negligenciado. Bernardes (2003) ressalta que este plano é essencial para auxiliar a manutenção e consistência entre o plano de longo com o de curto prazo.

Como as empresas não costumam preparar este tipo de plano, tornam-se difíceis a identificação e remoção de restrições no ambiente produtivo e gerencial a tempo de minimizar ou impedir interferências ao fluxo de trabalho (BERNARDES, 2003).

A execução deste plano facilita a visualização das atividades em um horizonte maior do que o plano de curto prazo. Com isso, os conflitos entre equipes e serviços no mesmo tempo e zona de trabalho são identificados a tempo para que correções sejam feitas, bem como a necessidade de recursos é avaliada a tempo de se fazer as requisições ao setor de compras, sem gerar atropelos e decisões de última hora equivocadas.

### **4.2.4 Falta de formalização e sistematização na elaboração do plano de curto prazo**

Um dos principais problemas relacionados com a falta de formalização do plano de curto prazo diz respeito à falta de transparência, uma vez que as metas não são registradas e, sem esse registro, torna-se difícil controlar e analisar o processo de planejamento. Em alguns casos, a elaboração deste plano é evidenciada, mas verifica-se certa dificuldade na sua sistematização, ou seja, o plano não é feito em datas específicas e sem observar as metas fixadas no plano de longo prazo (BERNARDES, 2003).

Para suprir esta deficiência é necessário implementar ou desenvolver uma técnica de preparação do plano de curto prazo, sistematizando o processo. A elaboração de uma simples planilha com dados – como descrição das tarefas a

serem executadas, dias necessários, equipe necessária, necessidade de materiais e tarefas reservas – já ajuda nesta sistematização.

#### **4.2.5 Falta de registro formal das modificações realizadas durante a obra**

Grande parte das alterações nos projetos ocorridas durante a obra não são registradas de maneira correta. Algumas vezes apenas se registra essas modificações no diário de obra, porém não são repassadas aos demais participantes do processo e, principalmente, nem aos projetistas. Essa falta de retroalimentação dificulta a melhoria contínua do processo (SOUZA e MELHADO, 2003).

É importante ser implementado nas empresas de construção civil e um procedimento que favoreça o registro das modificações e que retroalimente os projetistas para que assim haja um processo de melhoria contínua. Uma planta disponível no canteiro de obras onde seja marcada as alterações feitas em obra juntamente com uma planilha indicando os motivos dessas alterações é um exemplo de ação a ser tomada para corrigir esta deficiência;

#### **4.2.6 Estabelecimento de metas impossíveis de serem alcançadas**

Em algumas empresas, os responsáveis designam para as equipes de produção metas impossíveis de serem alcançadas, pois são exigidos níveis de produtividade superiores as suas capacidades máximas. A repetição dessa medida, sobrecarregando as equipes e fazendo com que as metas nunca sejam atingidas, pode provocar a desmotivação dos trabalhadores, descrença na administração, diminuindo a produtividade (BERNARDES, 2003).

Considerar as reais necessidades do sistema produtivo é a proposta para dificultar o estabelecimento de metas impossíveis de serem alcançadas. Partindo do pressuposto que essas metas são geralmente repassadas pelo engenheiro de obra, é necessária uma mudança de postura com relação à sobrecarga de trabalho. É

imprescindível que o engenheiro perceba a importância do estabelecimento de metas confiáveis para assim evitar interrupções na continuidade do trabalho. Na medida em que as metas se tornam possíveis de serem atingidas, e quando forem atingidas, é importante a adoção de premiações ou bonificações às equipes envolvidas.

#### **4.2.7 Falta de envolvimento do mestre na preparação dos planos de curto prazo**

A falta de envolvimento do mestre no planejamento de curto prazo, sem uma discussão prévia sobre as principais restrições existentes, resultará num plano pouco confiável. Verificou-se que o mestre tem grande autonomia no estabelecimento da forma como os serviços serão executados. Portanto sua participação ativa na elaboração do plano de curto prazo é fundamental (BERNARDES, 2003).

O mestre está, na maioria das vezes, em contato permanente com o desenvolvimento das atividades das equipes de trabalho e dos subempreiteiros. Desta forma, é o mestre que detém as informações a respeito das principais dificuldades técnicas que as equipes estão enfrentando. E estas informações são fundamentais para a elaboração do plano de curto prazo. O envolvimento do mestre neste na elaboração do plano de curto prazo trará mais confiabilidade, tanto do próprio plano quanto do cumprimento dele.

#### **4.2.8 Início da execução da obra sem o projeto**

Devido a exigências do cliente ou do incorporador, muitas vezes o empreendimento tem seu início sem que todos projetos estejam finalizados e, portanto, sem que o executor tenha todas as informações necessárias - o que leva a improvisação no canteiro de obras. Além disso, geralmente, o projeto apresenta características do produto final, não explicando como o serviço deve ser executado (SOUZA e MELHADO, 2003).

A antecipação da execução acelera o fluxo de informações, conduzindo a erros que somente serão percebidos durante a obra. Para evitar este tipo de problema, é preciso que as datas marco principais estejam bem definidas para todos os agentes participantes, em especial para os projetistas. O coordenador de projeto, que no caso das pequenas empresas geralmente é o próprio engenheiro residente, deve controlar os prazos dos projetistas, para que no início das obras todas as informações essenciais estejam disponíveis, e os projetos compatibilizados.

#### **4.2.9 Controle informal**

O controle informal é aquele que não faz uso de indicadores referentes a produção ou processo de planejamento para assim realizar ações corretivas. O controle neste caso geralmente é feito verbalmente entre os responsáveis. Sem este controle formal, o processo de aprendizado gerado pelo planejamento fica prejudicado, assim como a falta de uma referência para planejamentos futuros. Outro problema é a impossibilidade de se detectar as reais causas dos problemas em função do não cumprimento das metas estabelecidas (BERNARDES, 2003).

Para suprir esta falta, é necessário desenvolver e implementar um sistema de indicadores proativo para o controle do processo de planejamento e controle. Esse sistema deve fornecer informações adicionais ao diretor técnico, bem como ao engenheiro de obra e ao mestre, sobre o andamento do processo de produção. No entanto, a implantação de um sistema de indicadores completo demanda uma quantidade de tempo que o engenheiro de uma pequena empresa não dispõe. Assim é preciso que estes indicadores sejam rápidos e fáceis de serem medidos, sem tomar muito tempo para sua análise.

#### **4.2.10 Programação de recursos realizada fora do período adequado**

Esta deficiência na programação de recursos fora do período adequado ou em caráter emergencial é comum em muitas empresas de construção, sendo que

influi de maneira acentuada na continuidade dos serviços no canteiro. Se a aquisição de recursos – insumos – não for feita no período adequado, pode haver falta desses insumos devido ao prazo necessário para disponibilização por parte do fornecedor (BERNARDES, 2003). As compras feitas em caráter emergencial, além de gerar atrasos nos prazos e metas, podem incorrer em um preço acima do previsto inicialmente.

Cada empresa tem um rol de fornecedores distintos e assim deve identificar os prazos mínimos para a disponibilização dos recursos solicitados, de acordo com o tipo de recursos. Estes prazos servem para facilitar a identificação daqueles recursos que exigem um período maior de solicitação, assim como para facilitar a gestão de compras da empresa. O plano de médio e curto prazo auxiliam a perceber quais recursos devem ter suas compras antecipadas para não gerar atrasos na obra.

## **5 METODOLOGIA SUGERIDA PARA PROCESSO DE PLANEJAMENTO PARA PEQUENAS EMPRESAS DE ENGENHARIA**

---

### **5.1 INTRODUÇÃO**

Diante do exposto no segundo capítulo, é preciso considerar alguns pontos importantes para a definição de uma metodologia de planejamento otimizada, consistente e que apresente resultados práticos. Os fatores humanos não podem ser ignorados, possibilitando uma maior autonomia e compreensão das atividades que serão executadas por meio do aprendizado e da transmissão de ordens em linguagem clara.

Segundo Limmer (1997) os fracassos mais comuns no planejamento são atribuídos a:

- Ausência de planos formais;
- Abandono prematuro do plano elaborado;
- Falta de confiança no plano;
- Plano elaborado para atender o cliente;
- Visão de curto prazo do gerente;
- Visão limitada do gerente.

O autor aponta ainda que as causas destes fracassos são o desconhecimento das técnicas de planejamento e do mau uso dessas técnicas.

Quando corretamente implantado, o processo de planejamento deve contribuir para melhorar a comunicação e a compreensão dos objetivos, ajudar na definição das tarefas a serem executadas, evitar erros futuros, facilitar a análise de processos alternativos e proporcionar um acúmulo de experiência (LIMMER, 1997).

## 5.2 METODOLOGIA DE PROCESSO DE PLANEJAMENTO

Conforme já relatado, o processo de planejamento fica melhor organizado e sua implantação mais facilitada se o dividirmos em etapas ou fases. Existem várias possibilidades para se fazer esta divisão. A seguir, é apresentada uma sugestão, considerando que este processo será executado praticamente em sua totalidade por apenas uma pessoa.

As etapas são as seguintes:

- Iniciação;
- Orçamentação;
- Programação;
- Execução;
- Avaliação e controle;
- Encerramento ou Análise de Conformidade.

### 5.2.1 Iniciação

O início da concepção e do desenvolvimento de um projeto é também o início do planejamento, que neste momento deve ser algo macro, sem detalhamentos. Porém, esta seria uma situação ideal, já que muitas vezes os projetos chegam nas pequenas empresas de construção prontos ou em fase de finalização, etapa em que as mudanças mais significativas gerarão um grande acréscimo de custo.

Nesta etapa, deve-se aproveitar para colher informações com o cliente sobre:

- **Objetivos pretendidos com o empreendimento:** saber se trata de um empreendimento para investimento, moradia, locação ou venda e qual o tamanho pretendido;

- **Fluxo de caixa disponível:** identificar se há algum limite financeiro mensal, qual a disponibilidade financeira do cliente ou se isto não é um fator limitante para o andamento da obra;
- **Prazo esperado para conclusão da obra:** verificar quais são as datas limites impostas pelo cliente, principalmente para o início das obras e para a conclusão;
- **Qualidade desejada:** é de consenso que toda obra e todo serviço devem ser executados com qualidade e esmero. Porém, qualidade é um item subjetivo que tem grande influência sobre o custo final. Por isso, o cliente deve definir o nível mínimo de qualidade da obra;
- **Custo total:** levantar com o cliente qual o montante financeiro total disponível para a obra em questão;
- **Local do empreendimento:** com esta informação, o engenheiro deverá posteriormente analisar quais os possíveis fatores limitantes à execução da obra, como, por exemplo, disponibilização de materiais, mão-de-obra, acesso, vizinhança e questões ambientais.

Em alguns casos, o cliente poderá ser a própria empresa, quando se tratar de obras próprias para venda. Mesmo assim, estas informações devem ser descritas para que todos os envolvidos no processo de planejamento e execução da obra saibam quais objetivos e quais as limitações existentes. O uso de uma planilha do tipo questionário facilita a obtenção e registro destas informações para posterior uso e arquivamento. Ressalta-se, porém, que esta planilha deve ser sempre preenchida com o auxílio do engenheiro responsável pela obra. No apêndice 02, apresenta-se um modelo de questionário de informações iniciais.

Considerando que o projeto será desenvolvido com acompanhamento da empresa construtora e esta terá influência sobre as soluções adotadas em projeto, já é o momento para começar a pensar no macro planejamento da obra. No entanto, ainda não se deve investir muito tempo na elaboração de um planejamento formal - até porque o projeto ainda não está finalizado. Assim, de posse das informações obtidas através do questionário de informações iniciais - preenchido pelo cliente -

será possível auxiliar no desenvolvimento dos projetos, adotando as soluções que se adequem com as necessidades expostas.

No caso de o projeto já chegar pronto na empresa construtora, o questionário de informações iniciais também deverá ser preenchido com as informações repassadas pelo cliente, auxiliando desta maneira o processo de planejamento e execução da obra.

A questão sobre o custo total, ou seja, o montante financeiro total disponível pelo cliente para a execução da obra, é uma questão que geralmente será respondida pelo cliente dizendo que tem disponível o “mínimo necessário”. Para ajudar a situar o cliente dando uma ordem de grandeza aproximada, é possível fazer um orçamento expedito (estimativa de custo) com base nas informações colhidas e no tamanho pretendido para o empreendimento. Para isso, pode-se comparar com o CUB (Custo Unitário Básico) correspondente ao tipo do empreendimento ou até mesmo com recorrências de outras obras já executadas pela empresa - lembrando que, conforme afirma Librelotto (2000 apud MUTTI, 2006), essa estimativa pode conter um erro da ordem de 20%.

### **5.2.2 Orçamento Discriminado**

Com o projeto executivo finalizado, bem como todos projetos complementares, pode-se dar início ao orçamento discriminado ou analítico. Este orçamento poderá apresentar um erro de até 10% (LIBRELOTTO, 2000 apud MUTTI, 2006).

O orçamento discriminado é uma atividade que, apesar de ser trabalhosa e complexa, pode ser utilizada como meio para a execução de outras etapas do processo de planejamento. Isto ocorre principalmente se forem utilizados softwares integrados específicos para esta função. Assim sendo, na elaboração do orçamento discriminado, os dados inseridos já servem para uma posterior programação das atividades, como também para a previsão da demanda de insumos necessários para a execução da obra.

É importante definir um centro de custo padrão, divididos em etapas e sub-etapas, para que se possa sistematizar a elaboração de orçamentos, facilitando o processo de aperfeiçoamento e melhoria contínua. Desta forma também se diminuem os riscos de omitir algum serviço que, de acordo com cada caso, for necessário para o pleno funcionamento e utilização da edificação. Todo orçamento deve estar hierarquizado conforme estes três níveis – etapa, sub-etapa e serviço. Na figura 04 mostra-se uma parte de um orçamento discriminado organizado conforme os níveis descritos anteriormente.

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada
<b>00.006</b>	<b>SUPRA ESTRUTURA</b>		
		<b>ETAPA</b>	
<b>00.006.001</b>	<b>Formas</b>		
		<b>SUB-ETAPA</b>	
		<b>SERVIÇO</b>	
00.006.001.001	Forma tabuas de pinus p/vigas (1x)	m2	360,4000
00.006.001.002	Forma tabuas pinus p/pilares (1x)	m2	132,9000
00.006.001.003	Forma tabuas pinus p/escadas (1x) (area medida em planta)	m2	7,4500
00.006.001.004	Forma compensado resinado p/lajes macicas (1x)	m2	5,0000
00.006.001.005	Escoramento eucalipto p/laje pre-moldada (2x)	m2	459,0300
00.006.001.006	Escoramento eucalipto p/laje trelicada macica (1x)	m2	5,0000
<b>00.006.002</b>	<b>Armaduras</b>		
00.006.002.001	Armacao para laje pre-moldada malha de 5,0mm a cada 20cm	m2	459,0300
00.006.002.002	Armadura CA-60 4,2mm	kg	739,0000
00.006.002.003	Armadura CA-60 5,0mm	kg	195,0000
00.006.002.004	Armadura CA-50 6,3mm (1/4")	kg	108,0000
00.006.002.005	Armadura CA-50 8,0mm (5/16")	kg	112,0000
00.006.002.006	Armadura CA-50 10,0mm (3/8")	kg	503,0000
00.006.002.007	Armadura CA-50 12,5mm (1/2")	kg	747,0000
00.006.002.008	Armadura CA-50 16,0mm (5/8")	kg	1.069,0000
00.006.002.009	Armadura CA-50 20,0mm (3/4")	kg	255,0000
<b>00.006.003</b>	<b>Concreto</b>		
00.006.003.001	Concreto 25,0 MPa usinado bombeavel	m3	55,9000
00.006.003.002	Lancamento e adensamento concreto bombeado em vigas/pilares	m3	26,8500
00.006.003.003	Lancamento e adensamento concreto bombeado em lajes	m3	29,0500
00.006.003.004	Taxa bomba p/concreto estrutural	m3	55,9000
<b>00.006.004</b>	<b>Lajes</b>		
00.006.004.001	Laje pre-moldada com tabelas conf.orc.esp.	vb	9.039,6700

**Figura 4:** Parte de um orçamento discriminado. FONTE: Da pesquisa (2009).

A norma NBR12721 – Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio – apresenta, em seus anexos, um modelo de centro de custo que pode ser usado como base caso a empresa ainda não tenha um centro de custos definido. Esse modelo é apresentado no anexo 01. O Decreto nº 92.100/1985 - que estabelece as condições básicas para a construção, conservação e demolição de edifícios públicos -, também mostra nos anexos um centro de custos detalhado.

Com o centro de custos padrão definido, é aconselhável sistematizar o processo de levantamento de quantitativos de materiais e serviços. Com a criação

de um procedimento padrão, esta atividade - que geralmente toma uma grande quantidade de horas de trabalho - poderá ser aperfeiçoada e otimizada na medida em que vai sendo realizada repetidas vezes, facilitando também sua conferência posterior. Neste caso, é interessante levantar os quantitativos conforme a seqüência definida no centro de custo.

Com a elaboração do orçamento definida e padronizada, tanto quando ao centro de custo como no processo de levantamento de quantitativos, esta tarefa poderá ser facilmente delegada a terceiros, desde que capacitados para tal função. Assim, é possível liberar o engenheiro para que este possa desenvolver outras atividades mais complexas em relação ao planejamento das obras.

Outra importante tarefa, facilmente realizada durante a elaboração do orçamento, é a compatibilização dos projetos. Porém, nesta fase, com todos projetos praticamente já finalizados, esta deve ser uma compatibilização final, já que maiores mudanças gerariam maiores custos. A compatibilização desde o início da execução dos projetos não deve ser negligenciada, sendo que esta poderá ser gerenciada pelos projetistas arquitetônicos com o acompanhamento do engenheiro responsável pela obra - se assim for possível.

Durante a orçamentação, o engenheiro responsável também deve aproveitar a análise minuciosa dos projetos para verificar possíveis interferências ou erros de projetos. Ainda deve analisar como os detalhes e serviços necessários para a completa conclusão da obra serão executados, antevendo os possíveis problemas e dificuldades, para não necessitar improvisar nem gastar tempo pensando em como executar os diversos serviços durante a obra.

Juntando a esta análise, deve-se pensar e esboçar um seqüenciamento da execução dos serviços, estudando as necessidades de materiais, mão de obra e equipamentos de cada serviço, assim como as atividades predecessores e sucessoras.

### 5.2.2.1 Custo Direto x Custo Indireto

Quando se fala em orçamento discriminado, lembra-se primeiramente dos custos diretos, ou seja, aqueles que são efetivamente gastos para a execução da obra, que ficam incorporados à edificação. Esses são bem visíveis e relativamente fáceis de serem quantificados e orçados. Porém, também há outro tipo de custos que tem grande influência numa obra: os custos indiretos.

Nessa categoria, enquadram-se os gastos legais, impostos, taxas diversas, gastos com projetos, Anotação de Responsabilidade Técnica, alvarás, gastos com água e luz, entre outros. Os custos indiretos são, geralmente, mais subjetivos, ficando muitas vezes no esquecimento. Também se enquadram nessa categoria os gastos administrativos - tanto da empresa construtora quanto do canteiro de obras. Estes gastos administrativos, quando se trata de obras executadas para terceiros, normalmente não entram nos custos da obra. Mas são importantíssimos de serem quantificados para assim se ter condições de calcular o preço justo a ser cobrado pela execução do empreendimento.

Outro tipo de custo indireto cada vez mais recorrente em obras de todos os portes é o custo ambiental. Nesse custo são computados os gastos com estudos de impacto ambiental, estudos de impacto de vizinhança, planos de recuperação ambiental, gerenciamento ambiental durante a execução e, se for o caso, acompanhamento de áreas recuperadas. São todos custos ligados ao gerenciamento e à minimização dos possíveis danos gerados pelo empreendimento ao meio ambiente.

### 5.2.2.2 Exemplo de orçamento discriminado

Visando uma agilidade no processo e uma manutenção do banco de dados, aconselha-se o uso de softwares específicos para a elaboração de orçamentos. Junto a esta melhoria, o uso de softwares permite integrar todas as áreas de empresa, facilitando os processos financeiros e de aquisição de suprimentos e controle de pagamentos das obras. Como exemplo de softwares, pode-se citar o *PLEO* da *Franarin* ([www.franarin.com.br](http://www.franarin.com.br)), o *Versato*, *Volare* e *Orçacasa* da *Pini*

([www.piniweb.com](http://www.piniweb.com)), o *Tron-Orc* da *Tron Informática* ([www.tron-orc.com.br](http://www.tron-orc.com.br)) e o *SIENGE* da *Softplan/Poligraph* ([www.sienge.com.br](http://www.sienge.com.br)).

No apêndice 03, é apresentado um modelo de orçamento discriminado de uma residência de dois pavimentos com aproximadamente 300,00m<sup>2</sup> de área construída. Este orçamento foi elaborado com o auxílio do software Sienge WEB, que integra o orçamento da obra com todos demais setores da empresa, como suprimentos, financeiro, e gerencial.

### **5.2.3 Programação e Planejamento**

Após elaborado o orçamento discriminado, e com o esboço do sequenciamento dos serviços a serem executados, prossegue-se com a programação da obra e com a elaboração do plano de longo prazo. Os planos de médio e curto prazo fazem parte da etapa de execução.

#### **5.2.3.1 Cronograma Físico-Financeiro**

Com base na lista de serviços a serem executados e suas respectivas quantidades levantadas no orçamento - e considerando as informações iniciais colhidas junto ao cliente - é possível definir os prazos parciais e o prazo final de execução, criando assim a Programação Geral da Obra. Juntando as informações geradas na programação e orçamento da obra quanto a custos, faz-se o cronograma físico-financeiro.

Inicialmente, considera-se como fator limitante para a execução do cronograma físico-financeiro apenas o aspecto físico. Após esta primeira versão, cabe revisar o cronograma analisando a necessidade de disponibilidade financeira exigida inicialmente com o fluxo financeiro disponível pelo cliente. A disponibilidade financeira para a construção do empreendimento é proveniente da captação de recursos, seja ela própria ou de terceiros, dependendo do tipo do empreendimento que está sendo construído e dos objetivos do mesmo.

Nas incorporações a preço de custo, onde o aporte financeiro é realizado por um grupo de investidores, e nas obras para terceiros, a incerteza na obtenção de

recursos financeiros é, normalmente, menor que nas incorporações a preço fechado, onde o financiamento é próprio e está aliado à velocidade das vendas. Geralmente em pequenas empresas este último tipo de construção é menos usual. Porém, mesmo em obras para terceiros, o cronograma físico-financeiro inicial pode sofrer grandes modificações devido à disponibilidade financeira do cliente.

No apêndice 04 apresenta-se um modelo de cronograma físico-financeiro, elaborado com o software *MS Excel*, para uma obra de um Condomínio Horizontal. Neste modelo, cabe inserir um espaço para acompanhamento e comparação do físico realizado com o previsto a cada mês. Também deve ser analisada a opção de apresentar os valores financeiros em Custo Unitário Básico - CUB, tanto o orçado quanto o realizado, para uma melhor comparação entre eles.

Outra dificuldade encontrada na elaboração e apresentação do cronograma físico-financeiro é quanto a necessidade de apresentar o mesmo para o cliente, uma vez que este é leigo no assunto. Por juntar duas informações que nem sempre são logicamente relacionadas, este cronograma pode ser difícil de ser entendido diante de sua complexidade. Isto ocorre pois algumas atividades que demandam maior tempo de execução podem ser baratas, enquanto outras atividades que são rápidas podem ser caras. Uma solução para isto é separar este cronograma em duas partes, fazendo um cronograma com o avanço físico e outro com o desembolso financeiro.

### 5.2.3.2 Plano de Longo Prazo

O Plano de Longo Prazo, que deve apresentar poucos detalhes, também é chamado de plano mestre. Ele deve ser utilizado para facilitar a identificação dos objetivos principais do empreendimento. Esse plano tem um caráter de planejamento tático. Ele é importante principalmente para a programação de recursos que demandam maiores prazos de disponibilidade, sejam estes recursos materiais, humanos, equipamentos ou serviços especializados. Este plano também é importante para a definição posterior do plano de médio prazo.

Assim, tendo em mãos o Plano de Longo Prazo, o engenheiro responsável pela obra pode programar com a antecedência necessária a aquisição e negociação

dos recursos citados anteriormente junto aos fornecedores, sem prejudicar o correto andamento da obra nem gerar custos elevados devido às solicitações emergenciais de insumos.

É importante também destacar na programação geral da obra e no Plano de Longo Prazo quais são as atividades críticas, ou seja, aquelas que não podem atrasar por terem influência direta sobre o prazo final, não havendo folgas para manobra. Assim sendo, elas devem receber especial atenção do engenheiro, porém sem negligenciar as demais atividades, para que também não virem críticas.

#### **5.2.4 Execução**

Esta etapa tem início junto com a execução da obra e consiste na aplicação de todo planejamento já elaborado com o auxílio de outras ferramentas próprias para assegurar o correto andamento da obra no dia-a-dia. Entre as ferramentas, destacam-se o Plano de Médio Prazo e o Plano de Curto Prazo.

##### **5.2.4.1 Planejamento do canteiro de obras**

A primeira atividade dessa etapa é o planejamento do canteiro de obras, independente do tamanho do empreendimento. Isto deve ser feito antes do início das obras propriamente ditas. Salvo raras exceções, toda obra começa pela montagem do canteiro, sendo que sua montagem tem grande influência sobre todo restante da obra. A localização das instalações de depósito coberto, refeitório, central de argamassa, depósito de aço e materiais a granel (areias, argamassas e britas) tem grande contribuição para o correto andamento da obra no futuro. As instalações das áreas de vivência, de acordo com o porte da obra, também são de grande importância.

Como e quando serão feitas cada uma das instalações do canteiro, seus tamanhos e sua localização são alguns dos fatores que devem ser planejados com antecedência para não causar interferências futuras. De acordo com a necessidade,

será preciso planejar uma mudança de local das instalações do canteiro conforme a obra for sendo executada e conforme a disponibilidade de espaço.

A existência de bastante espaço livre para a instalação do canteiro também pode vir a ser um problema, caso este não seja bem planejado. Isto ocorre uma vez que há uma tendência natural em que o canteiro ocupa todo espaço disponível. Assim, a deslocamento desnecessário de funcionários pode vir a gerar um gasto excessivo com mão-de-obra e um atraso em função do baixo rendimento.

#### 5.2.4.2 Plano de Médio Prazo

Este plano busca vincular as metas fixadas no plano de longo prazo com o de curto prazo, ou seja, tem como objetivo trazer as metas definidas no plano mestre para o dia-a-dia da obra. Sem este plano, as ações de curto prazo não serão eficientes em relação ao cumprimento das metas. Entre seus objetivos principais está a identificação das restrições existentes do ambiente da construção, de modo a desencadear ações para removê-las.

As atividades que constam nesse tipo de plano descrevem o processo de construção que será utilizado, incluindo os métodos construtivos e a identificação dos recursos necessários à execução. As restrições relacionadas ao desenvolvimento dos serviços também são consideradas nesse nível de planejamento.

A figura 5 apresenta um exemplo de representação de um plano de médio prazo com horizonte de quatro semanas. De acordo com esse exemplo, o plano possui três semanas para ser planejado, já que a primeira corresponde à semana incluída no Plano de Curto Prazo.

Empresa Construir	Obra: Bons Fundamentos										Data:	26/02/2009	Plano nº:	05							
	Engenheiro: João de Deus										Mestre:	Tiago									
Atividades	02 a 06/mar					9 a 13/mar					16 a 20/mar					23 a 27/mar					NECESSIDADES
	S	T	Q	Q	S	S	T	Q	Q	S	S	T	Q	Q	S	S	T	Q	Q	S	
Equipe: Marcos e Júnior																					
Piso Cerâmico Quartos																					Piso, argamassa até 27/02
Piso Banheiros																					Piso, argamassa até 27/02
Azulejo Banheiros																					Azulejo, argam. até 13/03
...																					...
Equipe: Pintores																					
Massa corrida quartos																					Material na obra até 27/02
Massa PVA banheiros																					...
Pintura quartos																					...
...																					...
Equipe: ...																					
...																					

**Figura 5:** Modelo de Plano de Médio Prazo. FONTE: Adaptado de BERNARDES, 2003.

Conforme as atividades são programadas no Médio Prazo, é estabelecido um conjunto de ações visando a disponibilização dos recursos necessários à execução dessas atividades. Em geral, não é necessário que todos recursos estejam no canteiro para que uma atividade seja programada neste nível.

#### 5.2.4.3 Plano de Curto Prazo

O objetivo do plano de curto prazo é orientar a execução da obra no dia-a-dia, através de designações de pacotes de trabalho expostos no plano de médio prazo às equipes de produção. Uma boa periodicidade para a realização deste plano, é realizá-lo em ciclos semanais.

O plano de curto prazo deve ser desenvolvido através da realização de ações direcionadas a proteger a produção contra os efeitos da incerteza. Isso pode ser feito com a utilização de planos possíveis de serem atingidos, que foram submetidos a uma análise do cumprimento de seus requisitos (BALLARD e HOWELL, 1997, apud BERNARDES, 2003). O plano de curto prazo pode ser resumido através de uma lista de tarefas semanais. Na figura 6 é apresentado esquematicamente um modelo de lista de tarefas.

<i>Empresa Construir</i>	<b>Obra:</b> Bons Fundamentos					<b>Data:</b> 16/03/2009	<b>Semana nº</b>
	<b>Engenheiro:</b> João de Deus					<b>Mestre:</b> Tiago	04
Atividade	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	OK	Problemas
Formas do 2º pvto	4	4	4	4	4	ok!	
Armação do 2º pvto	2	2	2			ok!	
Armação cobertura				2	2		Faltou material
...							
	PPC= 2/3 66,67%						
Necessidades	Madeiramento de caixaria, escoras, pregos, arames, aço						
Tarefas Reservas	Colocação das armaduras das vigas do 2ª pvto						
	Colocação da laje pré-moldada do 2º pvto						

**Figura 6:** Modelo de planilha de Plano de Curto Prazo - Tarefas semanais. FONTE: Adaptado de BERNARDES, 2003.

Esta planilha apresenta o número previsto de trabalhadores para cada atividade em cada dia, assim como uma coluna para marcar o cumprimento da atividade e outra para anotação de algum problema ou dificuldade encontrada durante a realização da respectiva atividade. Abaixo há um espaço para descrição dos materiais necessários para a realização de todas as atividades, sendo que estes já deverão estar disponíveis no canteiro. Também há um espaço para a previsão de tarefas reservas, cujo objetivo maior é prever a continuidade dos trabalhos caso ocorra algum problema que impeça a realização de alguma atividade designada. A Porcentagem do Planejamento Concluída (PPC) indica o percentual das tarefas programadas que foram concluídas.

Em geral, este plano é preparado pelo engenheiro responsável pela obra. Porém, para a identificação dos pacotes de trabalho que podem ser incluídos neste plano, deve-se buscar ajuda do mestre-de-obras. Assim, o mestre pode verificar e registrar no plano o momento o qual as atividades estão sendo realizadas, bem como os problemas e dificuldades que impedem a equipe de alcançar a meta estabelecida.

### 5.2.5 Avaliação e Controle

A avaliação do processo de planejamento e controle deve ser feita durante a execução da obra para assim corrigir os desvios encontrados, contornando os imprevistos, para atingir os objetivos no final da obra. Há também a avaliação final, que deve ser feita somente após o término e entrega da obra, como forma de se propor melhorias ao processo visando a implantação em empreendimentos futuros (BERNARDES, 2003).

Para a avaliação contínua do processo feita durante a obra, utiliza-se principalmente os planos de médio e curto prazo, comparando os progressos feitos com relação aos objetivos propostos no plano de longo prazo. Os campos existentes nas planilhas desses planos, para o preenchimento com os problemas encontrados, também são grandes fontes de informações para propor melhorias ao planejamento e execução. Periodicamente, a cada um ou dois meses - de acordo com o porte da obra -, pode ser feita uma rápida reunião junto com o mestre e diretor técnico para avaliar o andamento da obra em relação ao processo de planejamento proposto. O engenheiro responsável pela obra deve avaliar as dificuldades expostas, principalmente pelo mestre, e assim tomar as ações corretivas necessárias, sempre visando o cumprimento dos objetivos definidos no plano de longo prazo.

Um outro tipo de controle rápido e fácil de ser implantado, principalmente se utilizado algum software próprio para engenharia, é o controle financeiro comparativo entre custo realizado e custo orçado por etapas, considerando o centro de custos definidos para orçamentação. Na figura 07 é mostrado um resumo do relatório de custo por nível (etapa) de uma residência, relatório este feito com auxílio do software *Sienge*.

Código	Descrição	Custo Orçado Total		Acumulado		Desvio no Período		Total	Desvio	Verba
		RS	%	Realizado	%	RS	%	Comprometido	Total	Disponível
00.01	DESPESAS LEGAIS	2.116,66	0,60	102,23	0,03	-102,23	0,00	102,23	95,17	2.014,43
00.02	DESPESAS GERAIS	8.172,20	2,33	12.307,86	3,50	-12.307,86	0,00	12.307,86	-50,61	-4.135,66
00.03	PROTECAO/SEGURANCA	300,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	300,00
00.04	SERVIÇOS INICIAIS	7.975,81	2,27	11.713,74	3,33	-11.713,74	0,00	11.713,74	-46,87	-3.737,93
00.05	INFRA ESTRUTURA	10.342,00	2,94	13.061,21	3,72	-13.061,21	0,00	13.061,21	-26,29	-2.719,21
00.06	SUPRA ESTRUTURA	73.792,82	20,99	76.818,94	21,86	-76.818,94	0,00	76.818,94	-4,10	-3.026,12
00.07	PAREDES E PAINES	10.410,42	2,96	17.527,36	4,99	-17.527,36	0,00	17.527,36	-68,36	-7.116,94
00.08	COBERTURA	5.106,27	1,45	4.189,56	1,19	-4.189,56	0,00	4.189,56	17,95	916,71
00.09	ESTRUTURAS DE MADEIRA	12.178,41	3,46	6.653,74	1,89	-6.653,74	0,00	6.653,74	45,36	5.524,67
00.10	IMPERMEABILIZACOES	6.771,03	1,93	5.776,24	1,64	-5.776,24	0,00	5.776,24	14,69	994,79
00.XX	....	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Total da Unidade Construtiva		300.970,44	85,63	406.337,21	115,60	-406.337,21	0,00	407.262,81	-35,32	-106.292,37

**Figura 7:** Custo comparativo final orçado/realizado de uma obra. FONTE: Da pesquisa (2009).

## 5.2.6 Encerramento ou Análise de Conformidade

Essa etapa, também chamada de controle final, não deve ser negligenciada. É nesse momento que se verifica se todos objetivos foram alcançados, sendo uma ótima oportunidade para a implantação da melhoria contínua. Após o término e entrega da obra, faz-se essa avaliação final, preferencialmente com todos envolvidos diretamente no planejamento: engenheiro responsável, mestre de obras, diretor técnico, gerente de suprimentos, gerente financeiro, entre outros.

Nesta avaliação, utiliza-se o plano de longo prazo estabelecido inicialmente para comparar com o que foi realizado, analisando todos aspectos envolvidos e os fatores que contribuíram para o cumprimento ou não dos objetivos iniciais. Os objetivos alcançados também são um fator importante que deve ser considerado na avaliação.

No apêndice 5 é apresentado um modelo de Planilha de Controle Final de Obra que auxilia esta avaliação final.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

---

A pesquisa realizada neste trabalho evidenciou que, atualmente, cada vez mais autores estão se voltando para o assunto de Planejamento e Gerenciamento de obras de Engenharia Civil. Um dos fatores que contribuíram para isso é o aumento da competição no setor da construção civil, tanto em grande obras quanto em obras de menor porte executadas por pequenas empresas.

Este é um assunto que ainda hoje é negligenciado por muitos profissionais da área, que não sabem os grandes benefícios que um planejamento bem elaborado e executado traz ao bom andamento da obra - tanto no aspecto físico quanto financeiro. Parte disso se deve aos centros de ensino que não passam aos futuros engenheiros a real dimensão do processo de planejamento, resumindo-o geralmente a apenas duas ferramentas: o Diagrama de Gantt e a Rede PERT/CPM.

Estas ferramentas, entre muitas outras, ficam restritas a aplicações em grandes empresas de engenharia, participantes de licitações e obras de grande porte. O que muitos profissionais desconhecem, é que há ferramentas de planejamento aplicáveis em empresas e obras de qualquer tamanho. São ferramentas e métodos de baixo custo, voltados especificamente para pequenas empresas, que requerem poucos recursos humanos. O método aqui apresentado é um destes casos, que se bem executado, gerará ótimos resultados para estas empresas menores.

Neste trabalho, foi apresentada um método simples e otimizado para planejamento de obras, sendo possível de se executar em pequenas empresas de engenharia. Embora sucinto, o método aqui proposto é completo e aborda as principais necessidades que a execução de uma obra demanda. A grande vantagem desse método é que basicamente todas as etapas podem ser elaboradas, executadas e controladas apenas pelo engenheiro responsável pela obra.

Um dos fatores que tem grande influência na praticidade deste método, e nos resultados obtidos, é o uso de um software específico para engenharia que integre

orçamento e engenharia com suprimentos e finanças. Desta forma, o controle dos gastos com a obra fica praticamente todo a cargo do software, sem maiores gastos de tempo por parte do engenheiro.

A proposta aqui apresentada deve ser implementada em empresas pequenas para avaliação e aperfeiçoamento nas práticas e ações aqui sugeridas. Este método não deve ser visto como um pacote pronto e imutável, sendo preciso adaptá-lo à realidade única de cada empresa. O principal objetivo é mostrar que é possível trabalhar com engenharia de planejamento de qualidade mesmo em empresas sem disponibilidade de grandes recursos. Buscou-se mostrar e inculcar a mentalidade de planejamento, de obra limpa e racional, sem improvisações no canteiro de obra.

Para estudos futuros e aperfeiçoamento da metodologia aqui proposta, colocam-se os seguintes pontos:

- a) Aplicação da metodologia aqui proposta em campo e acompanhamento minucioso para correção dos erros e aperfeiçoamento das práticas sugeridas;
- b) Estudo e introdução dos conceitos da *Lean Construction* neste método de planejamento de obras;
- c) Integração do método com a utilização de softwares específicos para assim diminuir a necessidade de trabalhos repetitivos como elaboração e preenchimento de planilhas.

## REFERÊNCIAS

- AVILA, Antonio Victorino; JUNGLES, Antonio Edésio. **Gerenciamento na Construção Civil**. Chapecó: Argos, 2006. 270p.
- ASSUMPÇÃO, José Francisco P.; FUGAZZA, Antonio Emilio C.. **Uso de redes de precedência para planejamento da produção de edifícios**. Florianópolis, SC. 1998. v.2 p. 359-368. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7º, Florianópolis, 1998. Artigo técnico.
- BERNARDES, M. **Método de análise do processo de planejamento da produção de empresas construtoras através do estudo do seu fluxo de informação : proposta baseada em estudo de caso**. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 1996.
- BERNARDES, M. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento da produção para empresas de construção de micro e pequeno porte**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2001.
- BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. Rio de Janeiro: LTC Ed.; 2003.
- COÊLHO, Ronaldo Sérgio de Araújo; **Orçamento de Obras Prediais**. São Luís: UEMA Ed., 2001
- LIMMER, Carlos Vicente; **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: LTC Ed.; 1997
- MARTINS, Almícar. **Orçamentos de Obras de Edificações**. Programa de Aperfeiçoamento Profissional, CREA-PR. Goiânia, 2000.
- MENDES JR., Ricardo; VACA, Oscar C. L.. **GERAPLAN : um sistema especialista para planejamento de edifícios de múltiplos pavimentos**. Florianópolis, SC. 1998. v.2 p. 679-686. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7º, Florianópolis, 1998. Artigo técnico.
- MUTTI, Cristine do Nascimento. **Apostila da Disciplina Administração da Construção: ECV 5307 - UFSC**. Florianópolis, 2006.
- NETTO, Antônio Vieira. **Como Gerenciar Construções**. São Paulo: Pini, 1988.
- PMI. **Project Management Institute: PMI Santa Catarina**. Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.pmisc.org.br>>. Acesso em: 30 ago. 2008.
- SAMPAIO, Fernando Morethson. **Orçamento e custo da construção**. São Paulo: HEMUS, [19--]. 289p.

SCHMITT, Carin Maria. **Integração dos documentos técnicos com o uso de sistema de informações computadorizado para alcançar qualidade nos projetos de obras de edificação**. Florianópolis, SC. 1998. v.2 p. 117-124. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7º, Florianópolis, 1998. Artigo técnico.

SOUZA, Ana Lúcia Rocha de; MELHADO, Silvio Burrattino. **Preparação da Execução de Obras**. São Paulo: O nome da Rosa, 2003.

SIENGE. **SIENGE Software de Gestão da Construção**. Disponível em: <<http://www.sienge.com.br>>. Acesso em: 06 set. 2008.

## **APÊNDICES**

---

**APÊNDICE 01:** Modelo de fluxograma de processo interno

**APÊNDICE 02:** Questionário inicial com o cliente

**APÊNDICE 03:** Orçamento discriminado

**APÊNDICE 04:** Modelo de Cronograma Físico-Financeiro

**APÊNDICE 05:** Planilha de Controle Final de Obra

## **APÊNDICE 01**

Modelo de fluxograma de processo interno

Novos Projetos				Empresa Construir
Código: PI-01	Página: 1/1	Versão: 01	Data: 13/01/2009	
Etapa		Prazo	Responsável	Como
Proposta	Início	-	Todos	No primeiro contato, anotar o telefone e e-mail do cliente.
	Primeiro contato com o cliente	5d	Comercial	1. Agendar uma reunião com o cliente 2. Apresentar a empresa e expor o método de trabalho 3. Buscar mais informações sobre as expectativas do cliente
	O cliente possui projeto arquitetônico? NÃO → Encaminhar para projetista arquitetônico SIM → Orçamento expedito	-	Comercial	Questionar o cliente sobre a existência do projeto arquitetônico.
	Orçamento expedito	2d	Engenharia	Com os dados do projeto arquitetônico, elaborar um orçamento expedito.
	Envio da proposta comercial com o orçamento expedito	1d	Comercial	Enviar a proposta com o orçamento expedito juntamente com as devidas explicações.
	O cliente aceitou a proposta? NÃO → FIM SIM → Envio da minuta do contrato de execução da obra	5d	Comercial	Verificar o aceite da proposta pelo cliente. <b>Se negativo</b> ver qual o motivo da recusa e se for o caso negociar uma nova proposta. <b>Se positivo</b> comentar sobre os passos seguintes.
	Envio da minuta do contrato de execução da obra	2d	Jurídico-Financeiro	Enviar a minuta de contrato de administração por e-mail, e solicitar os dados para preenchimento do contrato.
	O cliente possui os projetos complementares? NÃO → Oferecer auxílio para escolha dos projetistas SIM → Assinatura do contrato de execução da obra	-	Comercial	Questionar o cliente sobre a existência dos projetos complementares (elétrico, hidrossanitário, estrutural, automação, cabeamento estruturado, etc.)
	Assinatura do contrato de execução da obra	5d	Jurídico-Financeiro	1. Acertar com o cliente algum detalhe pendente assim como os valores a serem cobrados. 2. Preencher os demais dados do contrato. 3. Imprimir o contrato em duas vias, assinar, e enviar ao cliente para assinatura.
	Orçamento	Elaboração do orçamento analítico	15d	Engenharia
Análise e alteração do orçamento junto com cliente		3d	Engenharia	1. Agendar uma reunião com o cliente para entrega do orçamento analítico 2. Acertar alguns detalhes principalmente sobre tipos de acabamentos e preços.
Envio do orçamento analítico final		2d	Comercial / Engenharia	Enviar o orçamento corrigido e se for o caso, repassar os dados para contato com o engenheiro responsável pela obra.
Início da obra		-	Engenharia	Início da execução da obra, sob responsabilidade do engenheiro de obras.

## **APÊNDICE 02**

Questionário inicial com o cliente

<b>Questionário de informações iniciais</b>	<i>Empresa Construir</i>
<i>Versão 01 – fev/2009</i>	

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_      Obra: \_\_\_\_\_

Cliente: \_\_\_\_\_

Fone: \_\_\_\_\_      E-mail: \_\_\_\_\_

Endereço da obra: \_\_\_\_\_

**1. Quais os objetivos pretendidos com o empreendimento?**

*(Se é um empreendimento para investimento, moradia, locação ou venda e qual o tamanho pretendido)*

---

---

---

---

**2. Qual o fluxo de caixa disponível?**

*(Qual limite financeiro mensal, qual a disponibilidade financeira do cliente)*

---

---

---

**3. Prazo esperado para conclusão da obra?**

*(saber quais são as datas limites impostas pelo cliente, principalmente para o início das obras e para a conclusão)*

---

---

---

**4. Qualidade desejada?**

*(Definição do cliente para o nível mínimo e máximo de qualidade da obra, lembrando que maior a qualidade maior o custo)*

---

---

---

---

**5. Custo total?**

*(Qual o montante financeiro total disponível para a obra. Se possível passar uma estimativa de custo com base no CUB)*

---

---

---

**6. Local do empreendimento?**

*(Analisar quais os possíveis fatores limitantes à execução da obra, como acesso, vizinhança, questões ambientais, etc)*

---

---

---

---

## **APÊNDICE 03**

Orçamento Discriminado

*Empresa  
Construir*

## Orçamento Discriminado

<b>Obra</b>	11 - CASA SERRINHA
<b>Unidade construtiva</b>	1 - Bloco Unico
<b>Tipo de obra</b>	1 - Construção Civil
<b>Endereço da obra</b>	RUA BOM FUNDAMENTO - CARVOEIRA - FLORIANOPOLIS/SC
<b>Preços expressos em</b>	R\$ (REAL)

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
<b>00.001</b>	<b>DESPESAS LEGAIS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.001.001</b>	<b>Impostos/ Taxas/ Seguros</b>				<b>0,00</b>
00.001.001.001	Taxa Alvara construcao	vb	194,0400	0,0000	0,00
00.001.001.002	Taxa Alvara sanitario	vb	300,0000	0,0000	0,00
00.001.001.003	ISQN	vb	1.620,6200	0,0000	0,00
<b>00.002</b>	<b>DESPESAS GERAIS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.001</b>	<b>Luz/ Agua/ Telefone</b>				<b>0,00</b>
00.002.001.001	Consumo de luz / agua / telefone	mes	6,0000	0,0000	0,00
<b>00.002.002</b>	<b>Despesas Bancarias</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.003</b>	<b>Copias/ Plotagens/ Fotografias</b>				<b>0,00</b>
00.002.003.001	Copias e Plotagens	vb	350,0000	0,0000	0,00
<b>00.002.004</b>	<b>Manutencao de Equipamentos</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.005</b>	<b>Limpeza Permanente e Higiene da Obra</b>				<b>0,00</b>
00.002.005.001	Limpeza permanente da obra medio porte - p/ mes	mes	6,0000	0,0000	0,00
00.002.005.002	Retirada de entulhos provenientes da obra	m3	30,0000	0,0000	0,00
<b>00.002.006</b>	<b>Limpeza Final da Obra</b>				<b>0,00</b>
00.002.006.001	Limpeza final da obra	m2	280,0000	0,0000	0,00
<b>00.002.007</b>	<b>Projetos/ Levantamentos/ Sondagens</b>				<b>0,00</b>
00.002.007.001	ART execucao da obra	vb	450,0000	0,0000	0,00
00.002.007.002	ART projeto estrutural/hidrossanitario/eletrico	vb	90,0000	0,0000	0,00
<b>00.002.008</b>	<b>Despesas com Contabilidade</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.009</b>	<b>Controle Tecnologico</b>				<b>0,00</b>
00.002.009.001	Ruptura de corpos de prova c/certificado (Controle Tecnologico)	un	30,0000	0,0000	0,00
<b>00.002.010</b>	<b>Consultorias e Vistorias</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.011</b>	<b>Equipamentos e Ferramentas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.012</b>	<b>Orcamento</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.013</b>	<b>Supervisao Eng./ Mestre/ Almoxarife/ Vigilancia</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.014</b>	<b>Despesas com Correspondencia</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.015</b>	<b>Despesas com Viagens</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.016</b>	<b>Despesas com Hospedagens</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.017</b>	<b>Despesas com Combustiveis</b>				<b>0,00</b>
<b>00.002.018</b>	<b>Despesas com Terrenos Vizinhos</b>				<b>0,00</b>
<b>00.003</b>	<b>PROTECAO/ SEGURANCA/ HIGIENE DA OBRA</b>				<b>0,00</b>
<b>00.003.001</b>	<b>Pcmat e Pcmsc</b>				<b>0,00</b>
<b>00.003.002</b>	<b>Equipamentos de Protecao Coletiva (EPC)</b>				<b>0,00</b>
<b>00.003.003</b>	<b>Placas de Advertencia</b>				<b>0,00</b>
<b>00.003.004</b>	<b>Kit Primeiros Socorros</b>				<b>0,00</b>
00.003.004.001	Kit de Primeiro Socorros	vb	300,0000	0,0000	0,00
<b>00.004</b>	<b>SERVICOS INICIAIS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.004.001</b>	<b>Demolicoes/ Remocoes</b>				<b>0,00</b>
<b>00.004.002</b>	<b>Limpeza do Terreno</b>				<b>0,00</b>
00.004.002.001	Raspagem/limpeza manual terreno	m2	1.300,0000	0,0000	0,00
<b>00.004.003</b>	<b>Movimentacao de Terra/ Desmonte de Rocha</b>				<b>0,00</b>
<b>00.004.004</b>	<b>Galpoes e Placas</b>				<b>0,00</b>
00.004.004.001	Galpao provisorio para obra com dormitorio (9,0x4,0m)	m2	36,0000	0,0000	0,00
00.004.004.002	Placa de obra	m2	3,0000	0,0000	0,00
<b>00.004.005</b>	<b>Locacao de Obra</b>				<b>0,00</b>
00.004.005.001	Locacao da obra	m2	320,0000	0,0000	0,00
00.004.005.002	Locacao / Levantamento topografico conf.orc.esp.	vb	1.000,0000	0,0000	0,00
<b>00.004.006</b>	<b>Instalacoes Provisorias de Agua / Esgoto</b>				<b>0,00</b>
00.004.006.001	Abrigo protecao cavalete/hidrometro agua - Padrao CASAN	un	1,0000	0,0000	0,00
00.004.006.002	Torneira PVC p/jardim 3/4"	un	2,0000	0,0000	0,00

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
00.004.006.003	Registro esfera PVC c/borboleta 3/4"	un	1,0000	0,0000	0,00
00.004.006.004	Caixa passagem subterrânea, 30x30x40cm, concreto, com tampa concreto	un	1,0000	0,0000	0,00
00.004.006.005	Tubo PVC esgoto 40mm soldavel	m	24,0000	0,0000	0,00
00.004.006.006	Tubo PVC esgoto 50mm	m	24,0000	0,0000	0,00
00.004.006.007	Tubo PVC esgoto 100mm	m	30,0000	0,0000	0,00
00.004.006.008	Joelho 90 PVC esgoto 40mm soldavel	un	4,0000	0,0000	0,00
00.004.006.009	Joelho 90 PVC esgoto 50mm	un	4,0000	0,0000	0,00
00.004.006.010	Joelho 90 PVC esgoto 100mm	un	3,0000	0,0000	0,00
00.004.006.011	Fossa septica d=1,5m h=2,0m	un	1,0000	0,0000	0,00
<b>00.004.007</b>	<b>Instalacoes Provisorias de Luz</b>				<b>0,00</b>
00.004.007.001	Disjuntor 3 polos 25A 380V	un	1,0000	0,0000	0,00
00.004.007.002	Disjuntor 1 polo 15A 220V	un	3,0000	0,0000	0,00
00.004.007.003	Disjuntor 1 polo 20A 220V	un	1,0000	0,0000	0,00
00.004.007.004	Quadro distribuicao sobrepor c/barramento 3F-100A p/12 disjuntores	un	1,0000	0,0000	0,00
00.004.007.005	Caixa passagem subterrânea, 40x40x40cm, concreto, com tampa concreto	un	2,0000	0,0000	0,00
00.004.007.006	Cabo cobre 750V 2,5mm2	m	220,0000	0,0000	0,00
<b>00.004.008</b>	<b>Rebaixamento do Lencol Freatico</b>				<b>0,00</b>
<b>00.004.009</b>	<b>Drenagem</b>				<b>0,00</b>
<b>00.004.010</b>	<b>Contencoes</b>				<b>0,00</b>
<b>00.004.011</b>	<b>Tapumes/ Cercas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.005</b>	<b>INFRA ESTRUTURA</b>				<b>0,00</b>
<b>00.005.001</b>	<b>Movimentacao de Terra/ Desmonte de Rocha</b>				<b>0,00</b>
00.005.001.001	Escavacao mecanizada em solo rochoso sem retirada do material	m3	36,3000	0,0000	0,00
00.005.001.002	Reaterro apiloado valas	m3	20,0000	0,0000	0,00
<b>00.005.002</b>	<b>Fundacoes</b>				<b>0,00</b>
<b>00.005.003</b>	<b>Contencoes</b>				<b>0,00</b>
<b>00.005.004</b>	<b>Formas</b>				<b>0,00</b>
00.005.004.001	Forma tabuas de pinus p/fundacoes (3x) (sapatas)	m2	36,8000	0,0000	0,00
00.005.004.002	Forma tabuas de pinus p/fundacoes (3x)	m2	63,4300	0,0000	0,00
<b>00.005.005</b>	<b>Armaduras</b>				<b>0,00</b>
00.005.005.001	Armadura CA-50 6,3mm (1/4")	kg	18,0000	0,0000	0,00
00.005.005.002	Armadura CA-50 8,0mm (5/16")	kg	239,0000	0,0000	0,00
00.005.005.003	Armadura CA-50 10,0mm (3/8")	kg	69,0000	0,0000	0,00
00.005.005.004	Armadura CA-50 12,5mm (1/2")	kg	14,0000	0,0000	0,00
00.005.005.005	Armadura CA-60 4,2mm	kg	7,0000	0,0000	0,00
00.005.005.006	Armadura CA-60 5,0mm	kg	66,0000	0,0000	0,00
<b>00.005.006</b>	<b>Concreto</b>				<b>0,00</b>
00.005.006.001	Concreto 25,0 MPa usinado bombeavel	m3	16,7400	0,0000	0,00
00.005.006.002	Lancamento concreto convencional em fundacao	m3	16,7400	0,0000	0,00
00.005.006.003	Taxa bomba p/concreto estrutural	m3	16,7400	0,0000	0,00
<b>00.005.007</b>	<b>Fossa/ Filtro</b>				<b>0,00</b>
<b>00.006</b>	<b>SUPRA ESTRUTURA</b>				<b>0,00</b>
<b>00.006.001</b>	<b>Formas</b>				<b>0,00</b>
00.006.001.001	Forma compensado resinado p/lajes macicas (1x)	m2	2,2200	0,0000	0,00
00.006.001.002	Escoramento eucalipto p/laje pre-moldada (3x)	m2	332,7200	0,0000	0,00
00.006.001.003	Forma tabuas de pinus p/vigas (3x)	m2	367,8200	0,0000	0,00
00.006.001.004	Forma tabuas pinus p/pilares (3x)	m2	151,4000	0,0000	0,00
<b>00.006.002</b>	<b>Armaduras</b>				<b>0,00</b>
00.006.002.001	Armadura CA-50 6,3mm (1/4")	kg	150,0000	0,0000	0,00
00.006.002.002	Armadura CA-50 8,0mm (5/16")	kg	961,0000	0,0000	0,00
00.006.002.003	Armadura CA-50 10,0mm (3/8")	kg	1.531,0000	0,0000	0,00
00.006.002.004	Armadura CA-50 12,5mm (1/2")	kg	486,0000	0,0000	0,00
00.006.002.005	Armadura CA-50 16,0mm (5/8")	kg	500,0000	0,0000	0,00
00.006.002.006	Armadura CA-60 5,0mm	kg	800,0000	0,0000	0,00
<b>00.006.003</b>	<b>Laje Pre-Moldada</b>				<b>0,00</b>
00.006.003.001	Armacao para laje pre-modada malha de 5,0mm a cada 20cm, por metro quadrado	m2	331,0000	0,0000	0,00
00.006.003.002	Lancamento e adensamento concreto bombeado em lajes	m3	13,2400	0,0000	0,00
00.006.003.003	Concreto 25,0 MPa usinado bombeavel	m3	13,2400	0,0000	0,00
00.006.003.004	Taxa bomba p/concreto estrutural	m3	13,2400	0,0000	0,00
00.006.003.005	Laje pre-moldada conf.orc.esp.	vb	5.414,0000	0,0000	0,00
00.006.003.006	Enchimento para laje pre-fabricada (tabela)	m2	331,0000	0,0000	0,00
<b>00.006.004</b>	<b>Concreto</b>				<b>0,00</b>

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
00.006.004.001	Concreto 25,0 MPa usinado bombeavel	m3	63,7600	0,0000	0,00
00.006.004.002	Lancamento e adensamento concreto bombeado em vigas/pilares	m3	63,7600	0,0000	0,00
00.006.004.003	Taxa bomba p/concreto estrutural	m3	63,7600	0,0000	0,00
<b>00.007</b>	<b>PAREDES E PAINAIS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.007.001</b>	<b>Alvenaria</b>				<b>0,00</b>
00.007.001.001	Alvenaria tijolo 8F 12x20x20cm espelho	m2	391,6400	0,0000	0,00
00.007.001.002	Alvenaria tijolo 8F 12x20x20cm espelho (e=35cm)	m2	14,7000	0,0000	0,00
<b>00.007.002</b>	<b>Vergas e Contra-Vergas</b>				<b>0,00</b>
00.007.002.001	Verga concreto 15,0MPa esp.=10cm par.15cm(janelas)	m	28,0000	0,0000	0,00
00.007.002.002	Contra-verga concreto 15,0MPa esp.=10cm par.15cm(janelas)	m	28,0000	0,0000	0,00
00.007.002.003	Verga concreto 15,0MPa esp.=10cm par.15cm(portas)	m	28,0000	0,0000	0,00
<b>00.007.003</b>	<b>Elementos Divisórios Especiais</b>				<b>0,00</b>
<b>00.008</b>	<b>COBERTURA</b>				<b>0,00</b>
<b>00.008.001</b>	<b>Estrutura para Cobertura</b>				<b>0,00</b>
00.008.001.001	Estrutura madeira p/telha estrutural fibrocimento	m2	77,8300	0,0000	0,00
<b>00.008.002</b>	<b>Calhas e Algerosas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.008.003</b>	<b>Telhados</b>				<b>0,00</b>
00.008.003.001	Cobertura c/telha ondulada fibrocimento 6mm	m2	77,8300	0,0000	0,00
00.008.003.002	Cumeeira fibrocimento p/telha ondulada	m	32,0000	0,0000	0,00
<b>00.009</b>	<b>ESTRUTURAS DE MADEIRA</b>				<b>0,00</b>
<b>00.009.001</b>	<b>Deck / Pergolado / Paineis</b>				<b>0,00</b>
00.009.001.001	Deck de pinus em madeira s/barroteamento	m2	38,2700	0,0000	0,00
00.009.001.002	Pergolado de madeira conf.orc.esp.	vb	2.668,0000	0,0000	0,00
<b>00.010</b>	<b>IMPERMEABILIZACOES</b>				<b>0,00</b>
<b>00.010.001</b>	<b>Impermeabilizacoes com Mantas</b>				<b>0,00</b>
00.010.001.001	Impermeabilizacao c/manta asfaltica 4mm	m2	174,4600	0,0000	0,00
<b>00.010.002</b>	<b>Impermeabilizacoes com Pinturas</b>				<b>0,00</b>
00.010.002.001	Impermeabilizacao c/lgol 2 hidroasfalto	m2	62,0800	0,0000	0,00
<b>00.011</b>	<b>ESQUADRIAS/ PEITORIS/ FERRAGENS/ GUARDA - CORPOS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.011.001</b>	<b>Esquadrias de Madeira</b>				<b>0,00</b>
00.011.001.001	Esquadrias madeira conf.orc.esp.	vb	2.731,0000	0,0000	0,00
<b>00.011.002</b>	<b>Esquadrias Metálicas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.011.003</b>	<b>Esquadrias de PVC</b>				<b>0,00</b>
00.011.003.001	Esquadrias PVC conf.orc.esp.	vb	32.502,0000	0,0000	0,00
<b>00.011.004</b>	<b>Peitoris</b>				<b>0,00</b>
00.011.004.001	Peitoril Granito (padrao medio) c/argamassa ci/ar 1:3	m2	7,0700	0,0000	0,00
<b>00.011.005</b>	<b>Corrimao</b>				<b>0,00</b>
00.011.005.001	Corrimao aco galvanizado pintado colocado	m	12,1000	0,0000	0,00
<b>00.011.006</b>	<b>Ferragens</b>				<b>0,00</b>
00.011.006.001	Ferragens p/esquadrias conf.orc.esp.	vb	1.500,0000	0,0000	0,00
<b>00.011.007</b>	<b>Guarda-Corpo</b>				<b>0,00</b>
00.011.007.001	Guarda-corpo aco galvanizado colocado pintado	m	12,1000	0,0000	0,00
<b>00.012</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.012.001</b>	<b>Chapisco</b>				<b>0,00</b>
00.012.001.001	Chapisco parede c/argamassa ci/ar 1:3 e=0,5cm aditivado (interno)	m2	703,9500	0,0000	0,00
00.012.001.002	Chapisco tetos c/argamassa ci/ar 1:3 e=0,5cm aditivado	m2	170,8200	0,0000	0,00
00.012.001.003	Chapisco parede c/argamassa ci/ar 1:3 e=0,5cm aditivado (externo)	m2	444,6600	0,0000	0,00
<b>00.012.002</b>	<b>Reboco</b>				<b>0,00</b>
00.012.002.001	Reboco parede argamassa mista industrializada ca/ar fina 1:5 e=2,5cm	m2	703,8200	0,0000	0,00
00.012.002.002	Reboco teto argamassa mista industrializada ca/ar fina 1:5 e=2,5cm	m2	170,8200	0,0000	0,00
00.012.002.003	Reboco externo argamassa mista industrializada ca/ar media 1:7 e=2,5cm c/impermeabilizante	m2	398,0300	0,0000	0,00
00.012.002.004	Reboco rustico argamassa mista industrializada ci/ca/ar grossa 1:5 e=2,5cm	m2	46,6300	0,0000	0,00
<b>00.012.003</b>	<b>Ceramica</b>				<b>0,00</b>
00.012.003.001	Revestimento em ceramica p/parede (interno) 30x30cm	m2	108,1300	0,0000	0,00
<b>00.012.004</b>	<b>Pedras</b>				<b>0,00</b>
<b>00.012.005</b>	<b>Revestimentos Especiais</b>				<b>0,00</b>
<b>00.013</b>	<b>FORROS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.013.001</b>	<b>Forro de Madeira</b>				<b>0,00</b>
<b>00.013.002</b>	<b>Forro de PVC</b>				<b>0,00</b>
<b>00.013.003</b>	<b>Forro de Gesso</b>				<b>0,00</b>

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
00.013.003.001	Forro gesso acartonado colocado	m2	79,8000	0,0000	0,00
<b>00.013.004</b>	<b>Forros Especiais</b>				<b>0,00</b>
<b>00.014</b>	<b>INSTALACOES ELETRICAS/ TV/ TELEFONE/ ALARME</b>				<b>0,00</b>
<b>00.014.001</b>	<b>Instalacoes Iniciais - Entrada</b>				<b>0,00</b>
00.014.001.001	Haste aterramento 5/8"x2400mm aco cobreado	un	2,0000	0,0000	0,00
00.014.001.002	Quadro medicao p/ 1 medidor trifasico aluminio	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.001.003	Bengala aco galvanizado p/ligacao predial energia 1.1/4"	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.001.004	Bengala aco galvanizado p/ligacao predial energia 1.1/2"	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.001.005	Caixa de concreto c/tampa ferro fundido CELESC 65x45cm	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.001.006	Caixa de concreto c/tampa ferro fundido TELESC 65x45cm	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.001.007	Eletroduto PVC flexivel corrugado Kanalex 1 1/2"	m	50,0000	0,0000	0,00
00.014.001.008	Eletroduto PVC flexivel corrugado Tigreflex Cinza 32mm (1")	m	25,0000	0,0000	0,00
00.014.001.009	Caixa passagem/inspecao polietileno para aterramento - Padrao CELESC	un	2,0000	0,0000	0,00
00.014.001.010	Cabo cobre nu 16,0mm2	m	15,0000	0,0000	0,00
00.014.001.011	Conector parafuso fendido split-bolt 16mm2	un	5,0000	0,0000	0,00
00.014.001.012	Cabo cobre 0,6/1kV 16,0mm2 ref.sintenax	m	60,0000	0,0000	0,00
00.014.001.013	Disjuntor 3 polos 60A 380V	un	1,0000	0,0000	0,00
<b>00.014.002</b>	<b>Postes</b>				<b>0,00</b>
<b>00.014.003</b>	<b>Tubulacoes</b>				<b>0,00</b>
00.014.003.001	Eletroduto PVC flexivel corrugado Tigreflex 20mm (1/2")	m	150,0000	0,0000	0,00
00.014.003.002	Eletroduto PVC flexivel corrugado Tigreflex 25mm (3/4")	m	300,0000	0,0000	0,00
00.014.003.003	Eletroduto PVC flexivel corrugado Tigreflex 32mm (1")	m	100,0000	0,0000	0,00
<b>00.014.004</b>	<b>Fios e Cabos</b>				<b>0,00</b>
00.014.004.001	Cabo cobre 750V 1,5mm2	m	600,0000	0,0000	0,00
00.014.004.002	Cabo cobre 750V 2,5mm2	m	500,0000	0,0000	0,00
00.014.004.003	Cabo cobre 750V 4,0mm2	m	150,0000	0,0000	0,00
00.014.004.004	Cabo cobre 750V 6,0mm2	m	100,0000	0,0000	0,00
00.014.004.005	Cabo cobre 750V 16,0mm2	m	100,0000	0,0000	0,00
00.014.004.006	Cabo cobre nu 16,0mm2	m	10,0000	0,0000	0,00
00.014.004.007	Haste aterramento 5/8"x2400mm aco cobreado	un	3,0000	0,0000	0,00
<b>00.014.005</b>	<b>Caixas/ Quadros/ Ferragens</b>				<b>0,00</b>
00.014.005.001	Caixa passagem 300x300x100mm chapa aco,embutir	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.005.002	Caixa passagem 200x200x100mm chapa aco,embutir	un	4,0000	0,0000	0,00
00.014.005.003	Quadro distribuicao embutir c/barramento 3F-225A p/48 disjuntores	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.005.004	Caixa passagem PVC tigreflex 2"x4" amarela	un	120,0000	0,0000	0,00
00.014.005.005	Caixa passagem PVC tigreflex 4"x4" amarela	un	10,0000	0,0000	0,00
00.014.005.006	Caixa passagem PVC octogonal 4"x4" c/fundo movel	un	35,0000	0,0000	0,00
<b>00.014.006</b>	<b>Interruptores/ Tomadas/ Acessorios</b>				<b>0,00</b>
00.014.006.001	Modulo RJ-45 (Femea)	un	10,0000	0,0000	0,00
00.014.006.002	Tomada embutir 2P+T universal 15A 125/250V	un	100,0000	0,0000	0,00
00.014.006.003	Tomada embutir 2P+T universal 20A 125/250V	un	5,0000	0,0000	0,00
00.014.006.004	Tomada latao p/piso 2P+T 10A 250V	un	2,0000	0,0000	0,00
00.014.006.005	Interruptor embutir 1S 10A 250V	un	50,0000	0,0000	0,00
00.014.006.006	Interruptor embutir 1P 10A 250V	un	25,0000	0,0000	0,00
00.014.006.007	Interruptor embutir 1I 10A 250V	un	2,0000	0,0000	0,00
00.014.006.008	Pulsador campanha embutir 2A 250V	un	1,0000	0,0000	0,00
<b>00.014.007</b>	<b>Disjuntores/ Chaves/ Fusiveis</b>				<b>0,00</b>
00.014.007.001	Disjuntor 1 polo 10A 220V	un	12,0000	0,0000	0,00
00.014.007.002	Disjuntor 1 polo 15A 220V	un	6,0000	0,0000	0,00
00.014.007.003	Disjuntor 1 polo 20A 220V	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.007.004	Disjuntor 1 polo 30A 220V	un	3,0000	0,0000	0,00
00.014.007.005	Disjuntor 3 polos 60A 380V	un	1,0000	0,0000	0,00
<b>00.014.008</b>	<b>Aparelhos e Equipamentos</b>				<b>0,00</b>
00.014.008.001	Exaustor Westaflex d=150 mm (REF C 280 A) (Ventokit)	un	1,0000	0,0000	0,00
00.014.008.002	Dutos para ventilacao e exaustao Ref. Westaflex	m	20,0000	0,0000	0,00
00.014.008.003	Ventilador/exaustor de teto c/ luminaria e interruptor	un	5,0000	0,0000	0,00
00.014.008.004	Conjunto motobomba recalque 1F 1,5CV 220V	un	2,0000	0,0000	0,00
<b>00.014.009</b>	<b>Luminarias / Lampadas</b>				<b>0,00</b>
00.014.009.001	Arandela sobepor tipo tartaruga metalica	un	6,0000	0,0000	0,00
00.014.009.002	Luminaria tipo Plafon sobepor	un	27,0000	0,0000	0,00
00.014.009.003	Lampada incandescente 100W 220V	un	63,0000	0,0000	0,00
<b>00.015</b>	<b>INSTALACOES HIDROSANITARIAS/ INCENDIO/ GAS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.015.001</b>	<b>Agua Fria</b>				<b>0,00</b>
00.015.001.001	Tubo PVC soldavel 32mm	m	84,0000	0,0000	0,00
00.015.001.002	Adaptador PVC soldavel c/flanges livres 32mmx1"	un	4,0000	0,0000	0,00

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
00.015.001.003	Joelho 45 PVC soldavel 32mm	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.001.004	Joelho 90 PVC soldavel 32mm	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.001.005	Joelho 90 PVC reducao soldavel 32x25mm	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.001.006	Registro esfera PVC soldavel 32mm	un	3,0000	0,0000	0,00
00.015.001.007	Tee 90 PVC soldavel 32mm	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.001.008	Registro esfera PVC soldavel 25mm	un	2,0000	0,0000	0,00
00.015.001.009	Adaptador soldado longo c/flanges livres 25mmx 3/4"	un	1,0000	0,0000	0,00
00.015.001.010	Joelho 90 PVC soldavel 25mm	un	25,0000	0,0000	0,00
00.015.001.011	Tubo PVC soldavel 25mm	m	90,0000	0,0000	0,00
00.015.001.012	Joelho azul 90 PVC soldavel bucha latao 25mmx1/2"	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.001.013	Luva PVC soldavel 25mm	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.001.014	Tee 90 PVC soldavel 25mm	un	8,0000	0,0000	0,00
00.015.001.015	Tee azul 90 PVC soldavel bucha latao 32mmx3/4"	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.001.016	Tee azul 90 PVC soldavel bucha latao 25mmx1/2"	un	3,0000	0,0000	0,00
00.015.001.017	Curva transposicao soldada 25mm	un	8,0000	0,0000	0,00
00.015.001.018	Registro gaveta base 3/4"	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.001.019	Adaptador PVC soldavel curto bolsa/rosca F/M 25mm x 3/4"	un	20,0000	0,0000	0,00
00.015.001.020	Registro pressao M/F base 3/4"	un	8,0000	0,0000	0,00
<b>00.015.002</b>	<b>Sistema de agua da chuva</b>				<b>0,00</b>
<b>00.015.003</b>	<b>Agua Quente</b>				<b>0,00</b>
00.015.003.001	Tubo PPR PN25 4m 25mm	m	55,0000	0,0000	0,00
00.015.003.002	Luva Simples F/F PPR 25mm	un	8,0000	0,0000	0,00
00.015.003.003	Te F/F/F PPR 25mm	un	6,0000	0,0000	0,00
00.015.003.004	Adaptador Transicao F/F PPR 3/4"x25mm	un	20,0000	0,0000	0,00
00.015.003.005	Joelho 90 F/F PPR 25mm	un	20,0000	0,0000	0,00
00.015.003.006	Joelho F/F PPR 1/2"x25mm	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.003.007	Registro pressao M/F base 3/4"	un	8,0000	0,0000	0,00
00.015.003.008	Mist. F/F/F PPR 3/4"x25mm	un	4,0000	0,0000	0,00
00.015.003.009	Tubo PPR PN25 4m 32mm	m	10,0000	0,0000	0,00
00.015.003.010	Registro gaveta base 3/4"	un	2,0000	0,0000	0,00
00.015.003.011	Adaptador Transicao F/F PPR 3/4"x25mm	un	4,0000	0,0000	0,00
00.015.003.012	Bucha reducao M/F PPR 32x25mm	un	4,0000	0,0000	0,00
00.015.003.013	Joelho 45 F/F PPR 25mm	un	8,0000	0,0000	0,00
00.015.003.014	Joelho 45 F/F PPR 32mm	un	6,0000	0,0000	0,00
00.015.003.015	Joelho 90 F/F PPR 32mm	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.003.016	Luva Simples F/F PPR 32mm	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.003.017	Te F/F/F PPR 32mm	un	4,0000	0,0000	0,00
<b>00.015.004</b>	<b>Aquecedores de Agua Solar</b>				<b>0,00</b>
00.015.004.001	Aquecimento agua solar conf.orc.esp.	vb	5.080,0000	0,0000	0,00
<b>00.015.005</b>	<b>Esgoto</b>				<b>0,00</b>
00.015.005.001	Tubo PVC esgoto 40mm soldavel	m	60,0000	0,0000	0,00
00.015.005.002	Tubo PVC esgoto 50mm	m	20,0000	0,0000	0,00
00.015.005.003	Tubo PVC esgoto 75mm	m	78,0000	0,0000	0,00
00.015.005.004	Tubo PVC esgoto 100mm	m	120,0000	0,0000	0,00
00.015.005.005	Caixa sifonada PVC 100x100x50mm	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.005.006	Caixa sifonada PVC 150x185x75mm	un	2,0000	0,0000	0,00
00.015.005.007	Joelho 45 PVC esgoto 40mm soldavel	un	15,0000	0,0000	0,00
00.015.005.008	Joelho 45 PVC esgoto 50mm	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.005.009	Joelho 45 PVC esgoto 75mm	un	22,0000	0,0000	0,00
00.015.005.010	Joelho 45 PVC esgoto 100mm	un	18,0000	0,0000	0,00
00.015.005.011	Joelho 90 PVC esgoto 40mm soldavel	un	30,0000	0,0000	0,00
00.015.005.012	Joelho 90 PVC esgoto 75mm	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.005.013	Joelho 90 PVC esgoto 40mmx1.1/2" azul c/anel	un	8,0000	0,0000	0,00
00.015.005.014	Juncao simples PVC esgoto 100x 50mm	un	4,0000	0,0000	0,00
00.015.005.015	Juncao simples PVC esgoto 100x100mm	un	2,0000	0,0000	0,00
00.015.005.016	Juncao simples PVC esgoto 40x 40mm soldavel	un	2,0000	0,0000	0,00
00.015.005.017	Luva simples PVC esgoto 40mm soldavel	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.005.018	Luva simples PVC esgoto 50mm	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.005.019	Luva simples PVC esgoto 75mm	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.005.020	Luva simples PVC esgoto 100mm	un	10,0000	0,0000	0,00
00.015.005.021	Te sanitario PVC esgoto 75x 50mm	un	2,0000	0,0000	0,00
00.015.005.022	Te sanitario PVC esgoto 50x 50mm	un	5,0000	0,0000	0,00
00.015.005.023	Bucha reducao longa PVC esgoto 50x 40mm soldavel	un	5,0000	0,0000	0,00
<b>00.015.006</b>	<b>Fossa / Filtro</b>				<b>0,00</b>
00.015.006.001	Fossa septica d=1,5m h=2,0m	un	1,0000	0,0000	0,00
00.015.006.002	Sumidouro alvenaria tijolo macico 2,30x1,50m p=1,5m	un	1,0000	0,0000	0,00

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
<b>00.015.007</b>	<b>Drenagem</b>				<b>0,00</b>
<b>00.015.008</b>	<b>Combate a Incendio</b>				<b>0,00</b>
<b>00.015.009</b>	<b>Instalacoes de Gas</b>				<b>0,00</b>
00.015.009.001	Instalacao gas conf.orc.esp.	vb	1.000,0000	0,0000	0,00
<b>00.015.010</b>	<b>Reservatorios</b>				<b>0,00</b>
00.015.010.001	Reservatorio fibra vidro circular 2000l	un	3,0000	0,0000	0,00
00.015.010.002	Reservatorio fibra vidro circular 1000l (para agua de chuva)	un	2,0000	0,0000	0,00
<b>00.016</b>	<b>PAVIMENTACOES</b>				<b>0,00</b>
<b>00.016.001</b>	<b>Aterro e Compactacao</b>				<b>0,00</b>
<b>00.016.002</b>	<b>Contrapiso</b>				<b>0,00</b>
00.016.002.001	Contrapiso concreto armado 15MPa e= 10cm (garagem)	m2	66,4300	0,0000	0,00
00.016.002.002	Contrapiso concreto 15MPa e=10cm (garagem)	m2	9,2000	0,0000	0,00
00.016.002.003	Lastro brita 2 e= 5cm	m2	75,6300	0,0000	0,00
<b>00.016.003</b>	<b>Regularizacao de Piso</b>				<b>0,00</b>
00.016.003.001	Regularizacao piso c/argamassa ci/ar 1:5 e=3cm	m2	87,3300	0,0000	0,00
00.016.003.002	Regularizacao piso c/argamassa ci/ar 1:5 e=3cm	m2	163,2900	0,0000	0,00
<b>00.016.004</b>	<b>Pisos</b>				<b>0,00</b>
00.016.004.001	Revestimento em ceramica p/piso (externo) 30x30cm (garagem)	m2	49,2500	0,0000	0,00
00.016.004.002	Revestimento em ceramica p/piso (interno) 30x30cm (subsolo)	m2	38,0800	0,0000	0,00
00.016.004.003	Revestimento em ceramica p/piso (interno) 30x30cm (terreo)	m2	163,2900	0,0000	0,00
00.016.004.004	Revestimento em ceramica p/piso (externo) 30x30cm (terrace)	m2	72,0000	0,0000	0,00
<b>00.016.005</b>	<b>Rodapes</b>				<b>0,00</b>
00.016.005.001	Rodape ceramica cortada 8x30cm c/argamassa colante (subsolo)	m	38,4000	0,0000	0,00
00.016.005.002	Rodape ceramica cortada 8x30cm c/argamassa colante (terreo)	m	123,5800	0,0000	0,00
00.016.005.003	Rodape ceramica cortada 8x30cm c/argamassa colante (terrace)	m	36,0000	0,0000	0,00
<b>00.016.006</b>	<b>Soleiras</b>				<b>0,00</b>
00.016.006.001	Soleira Granito (padrao medio) c/argamassa ci/ar 1:3	m2	6,9800	0,0000	0,00
<b>00.016.007</b>	<b>Calafetacao e Lixacao</b>				<b>0,00</b>
<b>00.016.008</b>	<b>Tratamento de Juntas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.017</b>	<b>PINTURAS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.017.001</b>	<b>Pinturas Externas</b>				<b>0,00</b>
00.017.001.001	Pintura acrilica externa fosca 3D h>6m	m2	315,0000	0,0000	0,00
00.017.001.002	Pintura acrilica externa semi-brilho 3D h>6m sobre reboco rustico	m2	46,6300	0,0000	0,00
<b>00.017.002</b>	<b>Pinturas Internas</b>				<b>0,00</b>
00.017.002.001	Pintura c/esmalte p/porta madeira 2,10x0,80m c/fundo (c/forra e vistas)	un	4,0000	0,0000	0,00
00.017.002.002	Pintura c/esmalte p/porta madeira 2,10x0,60m c/fundo (c/forra e vistas)	un	1,0000	0,0000	0,00
00.017.002.003	Pintura c/esmalte p/porta madeira 2,10x0,70m c/fundo (c/forra e vistas)	un	3,0000	0,0000	0,00
00.017.002.004	Pintura acrilica interna fosca 3D	m2	595,8200	0,0000	0,00
00.017.002.005	Pintura selador acrilico 1D	m2	595,8200	0,0000	0,00
00.017.002.006	Emassamento parede c/massa PVA 2D	m2	595,8200	0,0000	0,00
00.017.002.007	Pintura acrilica p/forro int.fosca 3D	m2	250,6200	0,0000	0,00
00.017.002.008	Emassamento teto c/massa PVA 2D	m2	250,6200	0,0000	0,00
<b>00.017.003</b>	<b>Pinturas de Pisos</b>				<b>0,00</b>
<b>00.017.004</b>	<b>Pinturas Especiais</b>				<b>0,00</b>
<b>00.018</b>	<b>VIDROS/ ACRILICO/ POLICARBONATO</b>				<b>0,00</b>
<b>00.018.001</b>	<b>Vidro Comum</b>				<b>0,00</b>
00.018.001.001	Vidro colocado conf.orc.esp.	vb	3.000,0000	0,0000	0,00
<b>00.018.002</b>	<b>Vidro Laminado</b>				<b>0,00</b>
<b>00.018.003</b>	<b>Vidro Temperado</b>				<b>0,00</b>
00.018.003.001	Box p/banheiro vidro temperado 8mm incolor	m2	12,1000	0,0000	0,00
<b>00.018.004</b>	<b>Acrilico</b>				<b>0,00</b>
<b>00.018.005</b>	<b>Policarbonato</b>				<b>0,00</b>
<b>00.019</b>	<b>LOUCAS/ TAMPOS/ METAIS/ ACESSORIOS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.019.001</b>	<b>Loucas</b>				<b>0,00</b>
00.019.001.001	Bacia sanitaria c/cx.acoplada normal	un	3,0000	0,0000	0,00
00.019.001.002	Cuba ceramica embutir	un	3,0000	0,0000	0,00
<b>00.019.002</b>	<b>Tampos</b>				<b>0,00</b>
00.019.002.001	Tampo Granito Banheiro Ac. Simples Colocado (padrao medio)	m	3,1000	0,0000	0,00
00.019.002.002	Tampo Granito Cozinha Ac. Duplo Colocado (padrao medio)	m	7,7000	0,0000	0,00

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Un.</b>	<b>Quantidade orçada</b>	<b>Preço unitário</b>	<b>Preço total</b>
00.019.002.003	Tampo granito colocado - tanque (padrao medio)	m	1,1000	0,0000	0,00
<b>00.019.003</b>	<b>Metais</b>				<b>0,00</b>
00.019.003.001	Cuba inox 47x30x14cm	un	2,0000	0,0000	0,00
00.019.003.002	Chuveiro cromado	un	3,0000	0,0000	0,00
00.019.003.003	Misturador p/lavatorio	un	3,0000	0,0000	0,00
00.019.003.004	Misturador p/pia tipo mesa 1/2"	un	1,0000	0,0000	0,00
00.019.003.005	Acabamento p/registro base 1/2"-1" cromado C50	un	8,0000	0,0000	0,00
<b>00.019.004</b>	<b>Acessorios</b>				<b>0,00</b>
<b>00.020</b>	<b>INSTALACOES METAL - MECANICAS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.020.001</b>	<b>Elevadores</b>				<b>0,00</b>
<b>00.020.002</b>	<b>Ar Condicionado</b>				<b>0,00</b>
<b>00.020.003</b>	<b>Bombas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.020.004</b>	<b>Ventilacao Forcada</b>				<b>0,00</b>
<b>00.020.005</b>	<b>Escadas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.020.006</b>	<b>Coifas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.020.007</b>	<b>Instalacoes Metal - Mecanicas Especiais</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021</b>	<b>COMPLEMENTACAO DA OBRA</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021.001</b>	<b>Muros</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021.002</b>	<b>Grades</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021.003</b>	<b>Portoes Externos</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021.004</b>	<b>Arruamento</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021.005</b>	<b>Pavimentacao Externa</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021.007</b>	<b>Piscinas</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021.008</b>	<b>Paisagismo</b>				<b>0,00</b>
<b>00.021.010</b>	<b>Mobiliario</b>				<b>0,00</b>
<b>00.022</b>	<b>DESPESAS EXTRAS</b>				<b>0,00</b>
<b>00.022.001</b>	<b>Despesas Extras</b>				<b>0,00</b>
00.022.001.001	Mao de obra empreitada para demolicao do muro existente	vb	1.250,0000	0,0000	0,00
00.022.001.002	Retirada de entulhos provenientes da obra	m3	3,9286	0,0000	0,00
<b>00.023</b>	<b>ADMINISTRACAO DA CONSTRUTORA</b>				<b>0,00</b>
<b>00.023.001</b>	<b>Administracao da Construtora</b>				<b>0,00</b>
<b>Total da unidade construtiva</b>					<b>303.599,48</b>

## **APÊNDICE 04**

Modelo de Cronograma Físico-Financeiro



## **APÊNDICE 05**

Planilha de Controle Final de Obra

<i>Empresa Construir</i>	<b>CONTROLE FINAL DO PLANEJAMENTO DA OBRA</b>				
	<b>Obra:</b>	Bons Fundamentos	<b>Data:</b>	24/04/2009	<b>Folha</b>
	<b>Engenheiro:</b>	João de Deus	<b>Mestre:</b>	Tiago	1/2

### Plano de Longo Prazo

Área Construída Projetada: \_\_\_\_\_ Área Construída Real: \_\_\_\_\_  
 Houve mudanças na obra em relação aos projetos iniciais orçados?  Sim  Não  
 Quais mudanças e em que projetos?

ARQUITETÔNICO	_____
ESTRUTURAL	_____
ELETRICO	_____
HIDROSSANITÁRIO	_____
TELEFONIA	_____
LÓGICA	_____
AR CONDICION.	_____

Orçamento inicial (R\$):	Orçamento inicial (CUB):
Realizado final (R\$):	Realizado final (CUB):
Desvio orçado/realizado:	
Prazo inicial:	Prazo final:
Data inicio prevista:	Data de início real:
Data término prevista:	Data termino real:
Desvio de prazo em dias (- indica adiantamento   + indica atraso):	

Meses dentro do financeiro previsto (tolerância de +/- 10%): \_\_\_\_\_

Meses abaixo do financeiro previsto (menos de 10%): \_\_\_\_\_

Meses acima do financeiro previsto (mais de 10%): \_\_\_\_\_

### Plano de Curto Prazo

Número total de tarefas concluídas no prazo: \_\_\_\_\_

Número total de tarefas não concluídas no prazo: \_\_\_\_\_

Média de PPC: \_\_\_\_\_

Maiores problemas encontrados na realização das atividades programadas: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



## **ANEXOS**

---

**ANEXO 01:** Discriminação Orçamentária NBR12721

**ANEXO 01**

Discriminação Orçamentária NBR12721

## **D.1 SERVIÇOS SOCIAIS**

### **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 tecnológico.
- 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 Instalações 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 Ensaios 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.1.7.1 Transporte interno.
- D.1.7.2 Transporte externo.
- D.1.8 Trabalhos em terra**
- D.1.8.1 Limpeza de terreno: desmatamento, destocamento, retirada de baldrame.
- D.1.8.1.1 Locação de 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.2.3 Preparo das fundações: cortes em rocha, lastros.**
- D.2.4 Fundações superficiais.**

- D.2.5 **Fundações profundas.**
- D.2.6 **Reforços e consolidação de fundações.**
- D.2.7 **Provas de carga em estacas (ensaios de qualidade).**
- D.2.8 **Provas de carga sobre o terreno de fundação (ensaio).**
- D.3 **SUPRA-ESTRUTURA**
- D.3.1 **Concreto protendido.**
- D.3.2 **Concreto armado.**
- D.3.3 **Metálica.**
- D.3.4 **Madeira.**
- D.3.5 **Mista.**
- D.3.6 **Outros tipos.**
- D.4 **PAREDES E PAINÉIS**
- D.4.1 **Paredes ou elementos divisórios**
- D.4.1.1 Alvenarias.
- D.4.1.2 Elementos divisórios especiais.
- D.4.1.3 Elementos vazados em geral.
- D.4.2 **Esquadrias, peitoris, ferragens**
- D.4.2.1 Madeira.
- D.4.2.2 Metálicos.
- D.4.2.3 Plásticos.
- D.4.2.4 Concreto.
- D.4.2.5 Mistos.
- D.4.2.6 Peitoris e chapins.
- D.4.2.7 Ferragens.
- D.4.2.8 Diversos (persianas, etc).
- D.4.3 **Vidros e plásticos**
- D.4.3.1 Vidros lisos, fantasias, cristal, temperados, opacos, translúcidos, aramados, blindados, rayban, espelhos.
- D.4.3.2 Tijolos de vidro e elementos vazados.
- D.4.3.3 Plásticos.
- D.4.3.4 Diversos.
- D.4.4 **Elementos de composição e proteção das fachadas**
- D.5 **COBERTURAS E PROTEÇÕES**
- D.5.1 **Coberturas**
- D.5.1.1 Estruturas para telhado.
- D.5.1.2 Material de cobertura: chapas de fibrocimento, plásticos, telhas cerâmicas, condutores e calhas.
- D.5.1.3 Outras.
- D.5.2 **Impermeabilizações**
- D.5.2.1 De terraços: abertos, cobertos, jardins.
- D.5.2.2 Caixa de água.
- D.5.2.3 Laje do subsolo.

- D.5.2.4 Juntas.
- D.5.2.5 Banheiros.
- D.5.3 Tratamentos especiais**
- D.5.3.1 Térmico.
- D.5.3.2 Outros.
- D.6 REVESTIMENTOS, FORROS E ELEMENTOS DECORATIVOS, MARCENARIA E SERRALHERIA, TRATAMENTOS ESPECIAIS**
- D.6.1 Revestimento (interno e externo)**
- D.6.1.1 Argamassa.
- D.6.1.2 Azulejos, ladrilhos, hidráulicos e cerâmicos.
- D.6.1.3 Mármore, granitos e arenitos.
- D.6.1.4 Marmorite ou granitina.
- D.6.1.5 Pastilhas cerâmicas ou de vidro.
- D.6.1.6 Especiais.
- D.6.2 Forros e elementos decorativos**
- D.6.3 Marcenaria e serralheria (portões, grades, etc.)**
- D.6.4 Pintura**
- D.6.5 Tratamentos especiais internos**
- D.6.5.1 Acústico.
- D.6.5.2 Outros tratamentos e imunizações.
- D.7 PAVIMENTAÇÕES**
- D.7.1 Pavimentações**
- D.7.1.1 Tacos, parquet, frisos, pisos especiais de madeira.
- D.7.1.2 Mármore, marmorite, granito, PVC.
- D.7.1.3 Ladrilhos hidráulicos, ladrilhos cerâmicos, pastilhas cerâmicas.
- 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 Equipamentos de banheiro, cozinha e serviço**
- 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 Calafate 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.**