

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT

DANIELA GLIZT SANT`ANA

**A influência da escala de compras de materiais de construção em
um empreendimento habitacional de interesse social:
Projeto PR5-2QT – Caixa Econômica Federal - SINAPI**

São Paulo

2005

DANIELA GLIZT SANTANA

**A influência da escala de compras de materiais de construção em
um empreendimento habitacional de interesse social:
Projeto PR5-2QT – Caixa Econômica Federal - SINAPI**

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas
Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, para
obtenção do título de Mestre em Habitação:
Planejamento e Tecnologia.
Área de concentração: Tecnologia em Construção
de Edifícios

Orientador: Dr. Celso Santos Carvalho

São Paulo

2005

“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor. Mas lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos ser, mas graças a Deus não somos o que éramos”.

Martir Luther King

DEDICATÓRIA

A minha mãe querida que não mediu esforços para que eu pudesse realizar todos os meus sonhos.

A minha irmã pelo carinho e compreensão durante a elaboração do trabalho.

Ao Eng. Rubens Gomes de Carvalho companheiro constante de minha luta.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Eng. Celso Santos Carvalho pela dedicação nesse longo período de orientação, pelo constante incentivo e principalmente por sua paciência.

Ao corpo docente e colegas do curso de mestrado do IPT.

A Eng. Clarice, diretora do escritório do SINAPI – Caixa Econômica Federal em São Paulo.

RESUMO

Neste trabalho, estuda-se a possibilidade de se obter economia nos insumos quando estes forem adquiridos em grandes quantidades, devido à competitividade do comércio de materiais de construção visando o beneficiamento nos custos dos empreendimentos habitacionais de interesse social, atingindo a população mais carente de moradias.

A Caixa Econômica Federal - SINAPI desenvolve projetos, serviços, quantitativos e composições voltadas ao barateamento e conseqüente incremento nas construções de moradias para população de baixo poder aquisitivo. Mensalmente são atualizados todos os orçamentos de todos os projetos nas capitais dos estados e Distrito Federal do Brasil, possibilitando a construção de novas unidades habitacionais em qualquer período do mês.

Observamos que dentro dos orçamentos realizados, no momento da realização da pesquisa de mercados dos diversos insumos que pertencem a estes projetos, não é considerada a possibilidade de aquisição dos materiais em quantidades totais necessárias a implantação do número de moradias previstas em um programa habitacional.

Palavras-chave: Escala de compra de materiais; orçamentação; pesquisa de mercados de insumos.

ABSTRACT

In order to get an improvement in the costs of the habitation undertakings of social interest and help homeless people, we studied the possibility of getting lower prices of materials if they are purchased in great quantities due to the market competition.

Caixa Econômica Federal – SINAPI – works on projects, services, quantitative numbers and compositions in order to get lower prices and a consequent improvement in the construction of habitations for poor people. All cost estimates of every projects in the country's capitals are monthly updated to make possible the build of new units in any period of the year.

We observed that the acquisition of the total quantity of materials needed for the construction of all units previewed in a habitation project is not taken into consideration in the moment of the cost estimating.

Key words: Scale of material acquisition; cost estimating; search of prices of building materials.

Lista de Ilustrações

Figura 1	Fluxograma de atividades do procedimento tradicional de orçamentação....	17
Figura 2	Projeto edifício residencial multifamiliar.....	28
Figura 3	Modelo de planilha para coleta de preços.....	35
Figura 4	Análise de regressão – concreto usinado.....	38
Figura 5	Análise de regressão – aço CA 50A (diâmetro de 16,00 mm).....	40
Figura 6	Análise de regressão – cerâmica esmaltada.....	42
Figura 7	Análise de regressão – aço CA 50A (diâmetro de 8,00 mm).....	44
Quadro 1	Índices disponibilizados pelo IBGE.....	27

Lista de Tabelas

Tabela 1	(Adaptada) – Impacto dos Principais Serviços no Custo do Empreendimento/18 serviços \cong 99,8% do valor do empreendimento.....	29
Tabela 2	Relatório de Participação de Insumos no Projeto – Listagem de insumos.....	30
Tabela 3	Concreto usinado $f_{ck}=15$ MPa, com bombeamento.....	36
Tabela 4	Aço CA 50A (diâmetro de 16 mm).....	36
Tabela 5	Cerâmica esmaltada extra (piso linha popular).....	37
Tabela 6	Aço CA 50A (diâmetro de 8 mm).....	37
Tabela 7	Porcentagem de redução do custo do concreto em função da quantidade de compra.....	39
Tabela 8	Porcentagem de redução do custo do Aço CA50A 16mm em função da quantidade de compra.....	41
Tabela 9	Porcentagem de redução do custo da cerâmica esmaltada extra em função da quantidade de compra.....	43
Tabela 10	Porcentagem de redução do custo do Aço de 8mm em função da quantidade de compra.....	45

Lista de Abreviaturas e Siglas

<i>CAIXA</i>	Caixa Econômica Federal
<i>SINAPI</i>	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
<i>BNH</i>	Banco Nacional da Habitação
<i>IBGE</i>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<i>BDI</i>	Bonificação e Despesas Indiretas
<i>FGTS</i>	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
<i>TCU</i>	Tribunal de Contas da União
<i>IPHAN</i>	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico
<i>FUNASA</i>	Fundação Nacional da Saúde
<i>INCRA</i>	Instituto de Colonização e Reforma Agrária
<i>COINP</i>	Coordenação de Índices de Preços da Diretoria de Pesquisas
<i>SIDRA</i>	Sistema IBGE de Recuperação Automática
<i>USP</i>	Universidade do Estado de São Paulo
<i>UFSC</i>	Universidade Federal de Santa Catarina

Sumário

Capítulo 1	11
1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos.....	13
Capítulo 2	14
2. MÉTODO DE PESQUISA	14
Capítulo 3	16
3. ORÇAMENTAÇÃO	16
3.1 Recebimento dos projetos.....	18
3.2 Análise do projeto.....	18
3.3 Discriminação técnica.....	18
3.4 Identificação das etapas.....	19
3.5 Identificação de serviços.....	19
3.6 Quantificação.....	19
3.7 Composições unitárias de custos.....	20
3.8 Pesquisa mercadológica de insumos.....	21
3.8.1 Diferenças entre resultados obtidos nas pesquisas de mercado.....	22
3.9 Fechamento do orçamento.....	22
Capítulo 4	24
4. O SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL – SINAPI	24
4.1 Projetos básicos e tipos utilizados para construção habitacional popular.....	25
Capítulo 5	28
5. ESTUDO DO IMPACTO DA ESCALA DE COMPRAS DOS INSUMOS	28
5.1 Orçamento do projeto de acordo com o SINAPI.....	29
5.2 Insumos de maior peso no valor total do empreendimento.....	30
5.3 Pesquisas de preços de mercado.....	33
5.3.1 Método utilizado.....	33
5.3.2 Resultados obtidos.....	35
5.4 Análise dos resultados.....	38
5.4.1 Concreto usinado.....	38
5.4.2 Aço CA 50 A (16,00mm).....	39
5.4.3 Cerâmica esmaltada extra (piso linha popular).....	41
5.4.4 Aço CA 50 A (8,00mm).....	43
Capítulo 6	46
6. CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
Anexo A.....	50

Capítulo 1

1. INTRODUÇÃO

Atender à demanda habitacional da população de baixa renda é o objetivo declarado dos programas habitacionais implantados por prefeituras, governos estaduais e governo federal.

O número exato de moradias necessárias, para atender essa demanda no Brasil, ainda é amplamente discutido por autoridades governamentais, estudiosos e empresários ligados ao setor imobiliário. Entretanto, os dados do Censo 2000 indicam um déficit da ordem de 6,0 milhões de novas moradias urbanas, sendo 95% concentrado na população com renda familiar mensal menor que 5 salários mínimos. Os programas habitacionais existentes nas esferas municipal, estadual e federal alcançaram nos últimos anos um resultado muito abaixo desse número.

Construção pelo sistema de mutirão, subsídios do Governo Federal, financiamento bancário, orçamentos enxutos são soluções alternativas empregadas objetivando propiciar o crescimento da produção de unidades habitacionais para população de menor poder aquisitivo.

Entre as soluções mencionadas para o barateamento da edificação, optamos por estudar a possibilidade de obter custos menores (mais realistas) dos insumos que compõem um orçamento¹ por meio de pesquisa mercadológica da influência da escala de compra dos insumos que apresentam maior peso dentro de uma cesta básica de materiais.

Neste estudo, pretendemos verificar se o custo unitário dos materiais varia de acordo com a quantidade a ser adquirida, o que em princípio poderia acontecer devido a fatores como o poder de barganha do comprador, mobilização da capacidade ociosa do fabricante, diminuição

¹ Composição de orçamento – é a totalização do custo de um empreendimento habitacional antes da sua realização.

dos custos de armazenagem ou de comercialização do fabricante ou ainda devido a características de determinados materiais.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de um projeto de habitação popular utilizado pelo SINAPI² da Caixa Econômica Federal, que forneceu também o respectivo orçamento básico.

A partir de novembro de 1986, com a extinção do BNH, foi transferida para a Caixa Econômica Federal (CAIXA) as atribuições do Banco Habitacional Federal. Além de herdar as atividades financeiras do SFH³, a Caixa ficou responsável pela base técnica para execução de projetos, formação de serviços, especificações, composição e quantitativos, já desenvolvidos pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI (implantado em 1969 com o objetivo de oferecer ao Setor da Construção Civil e, na época, ao extinto BNH, um conjunto de informações referentes aos custos da construção civil e índices de evolução de tais custos).

[d1] Comentário: SFH – sistema financeiro de habitação

O SINAPI e o IBGE assinaram um convênio de cooperação técnica em 1982 pelo qual o IBGE ficou incumbido da pesquisa mercadológica dos insumos. Ele pesquisa mensalmente preços de materiais de construção e salários das categorias profissionais junto a estabelecimentos comerciais, industriais e sindicatos da construção civil em todas as capitais do País.

Estão cadastrados no SINAPI além de projetos de infra-estrutura urbana, rural e equipamentos públicos com seus respectivos orçamentos, tanto de material quanto mão de obra, um número expressivo de projetos habitacionais. Com os dados de preços unitários do IBGE, é possível estabelecer índices mensais tanto de variação do custo de cada empreendimento cadastrado quanto de variação do custo de construção habitacional de interesse social.

O sistema é também utilizado pela CAIXA para verificar o custo dos empreendimentos a serem financiados pela instituição.

² SINAPI – sistema nacional de pesquisa de custos da construção civil

³ SFH – sistema financeiro da habitação

No momento da solicitação de verba para viabilização de um empreendimento habitacional, a equipe técnica da CAIXA verifica a última série mensal de custos unitários, elabora o orçamento de uma unidade habitacional ou edifício multifamiliar e multiplica esse valor pelo número total de unidades constantes do empreendimento.

O sistema não considera, portanto, o impacto da escala do empreendimento no seu custo final, e eventuais ganhos de escala são absorvidos inteiramente pelo empreendedor, não se refletindo muitas vezes no preço ofertado ao poder público.

No entanto, é muito provável que a quantidade de compra influencie o custo total do empreendimento. No início desta pesquisa, foi contatada uma construtora que possui um número de obras que movimenta aproximadamente R\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de reais) por mês em compras. Quando perguntada sobre a porcentagem de redução de custo que ela consegue em relação a um orçamento base, que compõe um material licitatório, o valor aproximado da redução que ela disse obter dos insumos efetivamente comprados em grandes quantidades, como concreto, caixilhos de ferro, portas, revestimento de piso e paredes, varia de 5 a 10% do valor orçado.

Esta informação nos motivou a continuar o desenvolvimento da presente pesquisa, buscando desvendar quais materiais seriam os principais responsáveis por esse impacto e aquilatar, de forma científica, a magnitude da influência da quantidade de compra no custo dos empreendimentos habitacionais de interesse social.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é o de estudar a economia possível de ser obtida quando os materiais empregados na construção de empreendimentos habitacionais populares forem adquiridos em grandes quantidades.

Capítulo 2

2. MÉTODO DE PESQUISA

A avaliação do impacto da escala de compras no custo de um empreendimento habitacional de interesse social, objetivo da presente pesquisa, foi desenvolvida de acordo com o seguinte método:

- Revisão bibliográfica sobre o processo e procedimentos de orçamentação, com ênfase para o estudo do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), desenvolvido e utilizado pela Caixa Econômica Federal;
- Seleção de um dos 46 projetos cadastrados no SINAPI como base para a pesquisa. Previu-se a utilização do projeto de código PR5 2QT 2125, que corresponde a um edifício residencial (PR), com térreo (T) e cinco pavimentos tipo, compreendendo 40 unidades habitacionais contendo sala, dois quartos, banheiro, área de serviço, totalizando uma área útil de 45,82 m² (unidade 1) e 37,75 (unidade 2);
- Análise do orçamento do projeto base;
- Determinação dos itens de material que apresentam maior impacto no custo dos materiais no empreendimento;
- Pesquisa de mercado dos materiais de maior impacto no custo total do empreendimento, realizada por meio de levantamento junto a empresas de materiais de construção ou, quando possível, junto aos próprios fabricantes, para quantidades

correspondentes a 1, 5, 10 e 20 edifícios, ou seja, 40, 200, 400 e 800 unidades habitacionais. Inicialmente os preços foram pesquisados no varejo, em lojas de médio e grande porte do município de São Paulo. Foram considerados os valores médios obtidos nas pesquisas, já incluídos as taxas referentes à entrega e impostos. O empreendimento foi implantado (teoricamente) na região sul do município;

- Análise dos resultados da pesquisa de mercado, buscando-se avaliar os materiais cujo custo apresentou sensibilidade em relação à escala de compras;
- Elaboração das conclusões da pesquisa.

Capítulo 3

3. ORÇAMENTAÇÃO

A primeira referência bibliográfica internacional sobre o conceito de orçamentação de edificação de que se tem notícia é de Cohen David Xavier - “Bases para orçamentos” de 1880. A partir dali, inúmeras outras obras sobre o tema foram publicadas.

Conforme Ahuja (1980), o orçamento é uma estimativa de quantidade de mão-de-obra, materiais e horas de equipamentos ou dinheiro, que são usados como meta para desempenho de custo de uma obra.

Segundo Giammusso (1991), o orçamento de uma obra é a determinação do custo de um empreendimento antes da sua realização. Assim, o orçamento necessita da definição de todos os projetos que caracterizam o empreendimento, na forma mais completa possível de maneira a permitir o estabelecimento dos serviços necessários para sua execução e a previsão do valor final da obra, evitando-se perdas de materiais ou qualquer situação que possa gerar acréscimos de valores ao longo do seu desenvolvimento.

Observa-se que tanto na literatura - nacional (Giammusso) quanto na internacional (Ahuja) o conceito sobre orçamentação é basicamente o mesmo: previsão do valor final da obra.

Orçar todos os itens que contemplam um orçamento, desde as instalações provisórias até a limpeza final da obra, é o que torna possível estimar se a verba existente para implantação do

empreendimento é suficiente, ou se será necessário reavaliar o modelo ou padrão pré-estabelecido.

O tempo necessário para a realização do orçamento é mensurado a partir do número de técnicos especializados destinados à execução do orçamento. É evidente que, quanto maior o número de orçamentistas, menos tempo será consumido para cumprimento do trabalho. As principais etapas envolvidas na realização de um orçamento estão apresentadas na figura 1 e descritas nos itens que se seguem.

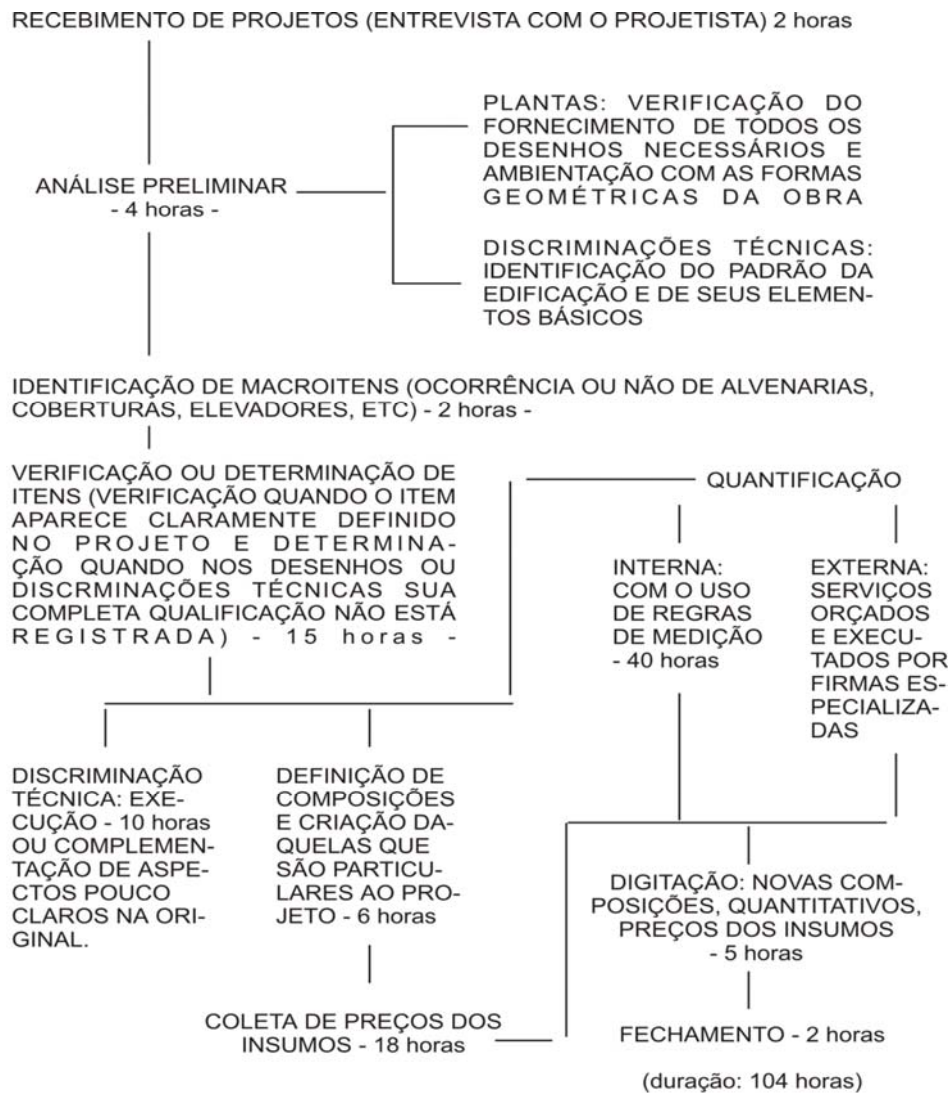


Figura 1: Fluxograma de atividades do procedimento tradicional de orçamentação (SCHMITT)

Figura 1 Fluxograma de atividades do procedimento tradicional de orçamentação

OBS: Quanto aos orçamentos realizados por empresas especializadas como topografia e sondagem, para a obtenção do resultado com antecedência, é importante o encaminhamento

da solicitação do orçamento tão logo se tenha em mãos os projetos específicos, podendo-se, assim, analisá-lo e compará-lo com as especificações encaminhadas às empresas.

3.1 Recebimento dos projetos

O estreitamento do relacionamento entre o idealizador do projeto e o engenheiro orçamentista ou técnico especializado, faz com que sejam minimizadas as horas adicionais para análise e interpretação do material escrito.

O memorial descritivo deve ser entregue acompanhado dos desenhos de modo a caracterizar adequadamente os materiais e serviços.

3.2 Análise do projeto

Na análise deve-se verificar a existência das plantas relativas aos projetos de: arquitetura, estrutura, fundações, instalações elétricas, hidráulicas e instalações especiais (gás - sistema de segurança – telefonia).

Após a confirmação da existência dos projetos, o orçamentista deverá avaliar a discriminação técnica e, após esta análise, visualizar o desenvolvimento do projeto como um todo.

3.3 Discriminação técnica

A descrição das etapas e serviços que constituem o projeto deve utilizar uma linguagem técnica e sistemas de medida internacionais.

No momento de se estabelecer similaridades ou citar exemplos com o intuito de fornecer opções de materiais e serviços para cotações, estes devem possuir exatamente as mesmas características dos especificados originalmente, medida tal que garantirá a qualidade do empreendimento estabelecido no projeto na hora da compra do material.

3.4 Identificação das etapas

A visão geral do projeto deve ser transportada para o papel neste momento. O orçamentista deverá discriminar o projeto de maneira objetiva com a relação das etapas necessárias à execução dos serviços⁴.

3.5 Identificação de serviços

A partir da determinação das etapas, verificam-se quais os serviços que as compõem. Caso a obra tenha alguma característica própria, deve-se conferir a necessidade de executar novas composições dos serviços. Caso contrário, pode-se utilizar as existentes no banco de dados do técnico, ou ainda utilizar as padronizadas, existentes em literatura específica.

3.6 Quantificação

Quantificar é somar as quantidades de serviços e insumos existentes, de acordo com as características dos projetos recebidos. É a etapa de maior consumo de horas de trabalho, sendo necessária, do técnico, total dedicação, atenção absoluta, seguindo uma forma criteriosa da relação de itens estabelecida anteriormente.

Qualquer procedimento aleatório levará a dúvidas que comprometerão o resultado obtido dos dados, inviabilizando a eventual possibilidade de verificação do valor alcançado.

A primeira fase do processo de quantificação é a identificação dos serviços que serão executados por empresas terceirizadas como os serviços de topografia e sondagem. Nesses casos, o ideal é que o material seja encaminhado para essas empresas para que elas devolvam o resultado da consulta durante o prazo previsto para entrega do orçamento.

⁴ O Anexo A apresenta um exemplo de descrição orçamentária resumida

Durante a etapa de quantificação, deverá ser observado o procedimento de coleta de dados, para a obtenção de resultados eficientes e de fácil conferência. Neste momento, verifica-se a existência de regras de medidas (metro, metro quadrado, unidade) para todos os serviços. Se necessário, deve-se recorrer novamente ao projetista para que ele determine o critério de medição.

3.7 Composições unitárias de custo

É importante, nesta etapa, agrupar os insumos para maior eficiência na hora do levantamento de preços no mercado.

Um bom exemplo são os insumos que compõem os serviços de pintura: busca-se identificá-los em sua totalidade para que se possa cotá-los de uma só vez, evitando-se efetuar tal tarefa por partes, o que tornaria mais difícil a busca no mercado.

É importante que sejam avaliados os serviços que possuem grande representatividade na confecção da obra a fim de se evitar perdas e conseguir ganhos na utilização de materiais alternativos e mão-de-obra de qualidade. As composições que representam maior peso no custo total da edificação devem receber atenção redobrada.

A partir das características de cada projeto, o técnico tem ciência das necessidades de composição que melhor se encaixam neste ou naquele modelo. Verificando qual a composição que se adapta às condições determinadas na discriminação técnica, a escolha é feita e a composição passa a ser identificada pelo código do item.

Dependendo das características da edificação, existe a necessidade de criarem-se serviços específicos, uma vez que estes fogem do padrão utilizado pelo orçamentista.

Temos como exemplo a especificação de alvenaria utilizada para obras de reforma, cuja espessura difere das comumente existentes atualmente no mercado. Como a quantidade utilizada na edificação é significativa, a diferença de custos poderá ser expressiva.

Caso não seja necessária a criação de nova composição, utilizam-se os dados de composições existente no banco de dados do técnico ou de literatura existente no mercado.

Uma vez definidos os insumos de uma composição, esta poderá ser utilizada simultaneamente em outros serviços.

3.8 Pesquisa mercadológica de insumos

Coletar preços no mercado é tarefa de grande dificuldade, uma vez que muitas empresas não estão dispostas a fornecer preços para composição de orçamentos. Ressalta-se que o orçamentista não compra, somente pesquisa preços, gerando dificuldades no que diz respeito ao tempo consumido pelo departamento de vendas das empresas que, ao final da pesquisa, não obtém retorno financeiro. Este problema pode ser superado havendo um número expressivo de fornecedores cadastrados no banco de dados do técnico orçamentista.

O acréscimo nos custos devido à localização da obra é um fator a ser considerado, pois quanto mais distante é o local de produção do insumo em relação à futura construção, mais caro será o custo de seu fornecimento.

Também a situação contrária é de grande valia, ou seja, quando a obra é localizada em cidades onde a produção de insumos é abundante, o custo do empreendimento é reduzido. A pesquisa mercadológica deve ser realizada dentro da região na qual será instalada a obra, visando à veracidade dos valores finais obtidos.

A maneira pela qual se deve fazer a consulta mercadológica não varia muito. Tendo-se uma lista de fornecedores para cada tipo de material, deve-se entrar em contato com cada um por meio de telefone, fax ou internet, anotando-se, além do preço, o nome da empresa pesquisada. Recomenda-se utilizar um número mínimo de três estabelecimentos para cada item pesquisado.

Quanto ao valor a ser utilizado no orçamento, o mais alto, o mais baixo, a média ou até mesmo a moda, este deve ser fixado de acordo com o critério do orçamentista, porém, uma vez definido, o valor deve ser respeitado para todos os itens que compõem o orçamento.

3.8.1 Diferenças entre resultados obtidos nas pesquisas de mercado

A pesquisa de preços para grandes quantidades de um mesmo material pode permitir ao empreendedor aproveitar-se da disputa entre as empresas fornecedoras pela venda.

A programação de compra e a equipe técnica especializada para executar a pesquisa e a compra são de grande importância para as construtoras.

Como dissemos no capítulo 1, uma entrevista realizada junto a uma empresa construtora, mostrou ser possível obter-se redução nos custos quando as empresas compram em grandes quantidades, pelo menos na situação, adotada por esta empresa, em que a compra final é realizada pelo próprio departamento de compras sob o aval da diretoria da empresa.

Os orçamentos que compõem o material licitatório têm caráter estimativo, pois são pesquisados em quantidades unitárias não considerando o fator escala; daí a necessidade de se realizar efetivamente a pesquisa de mercado, visando à redução do custo das edificações.

3.9 Fechamento do orçamento

Reunidas todas as respostas referentes à elaboração do orçamento, incluindo nesta etapa a análise dos resultados obtidos, pode-se providenciar o fechamento deste, aplicando-se índices adicionais que fazem parte do custo do empreendimento.

O primeiro destes índices refere-se às obrigações legais inerentes aos contratos de trabalho que são as “Leis Sociais”, e que são calculadas sobre a mão de obra contratada pela construtora. O segundo, denominado “Benefícios e Despesas Indiretas”- BDI, incorpora as despesas indiretas sem se restringir àquelas referentes à administração da obra, ao canteiro, tapumes, transportes, alimentação de pessoal, equipamentos, mensalistas, contas de telefone, água, luz, xerox, etc.

As variações do valor das Despesas Indiretas, de maneira geral, não influem proporcionalmente na produção, ou seja, construindo-se um canteiro maior, ou duplicando o número de Engenheiros na Administração, não, necessariamente, se construirá a obra na metade do tempo.

As taxas do BDI são as despesas (calculadas, para facilitar o orçamento, como taxas ou percentuais) que incidem sobre as Despesas Diretas somadas às Despesas Indiretas.

O conhecimento de todas as etapas que compõem um orçamento diminui o risco de se iniciar um empreendimento que possa causar prejuízo.

CAPÍTULO 4

4. O SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL - SINAPI

O SINAPI foi implantado em 1969 pelo Banco Nacional de Habitação. Em 1994, o Conselho Curador do FGTS determinou ao agente operador, a Caixa Econômica Federal, a uniformização dos procedimentos (desenvolvimento de novos projetos/atualização dos existentes, relação de serviços, especificações e composições técnicas) da área de engenharia, para projetos lastreados com recursos do fundo, em âmbito nacional. Isto levou a uma remodelação do SINAPI: sua área de utilização foi ampliada além das obras de habitação, com a incorporação de saneamento, infra-estrutura urbana e rural e equipamentos de esporte.

O cálculo de custo realizado pelo SINAPI para projetos residenciais e comerciais relaciona os serviços, composição técnica dos materiais e suas respectivas quantidades, bem como valor da mão-de-obra e o tempo necessário para realização de cada serviço.

Os objetivos do SINAPI são: oferecer ao setor da construção civil informações referentes a índices de custos; permitir a avaliação de orçamentos pela CAIXA e órgãos públicos conveniados; constituir-se em um instrumento de orçamentação para a CAIXA e órgãos públicos conveniados, como o TCU – Tribunal de Contas da União, o IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico, a FUNASA – Fundação Nacional da Saúde, o INCRA – Instituto de Colonização e Reforma Agrária, e o Ministério da Defesa.

O SINAPI é, ainda, referência para a delimitação dos custos de execução de obras segundo a Lei de Diretrizes Orçamentárias, aprovada pelo Congresso Nacional.

A base técnica de engenharia do SINAPI é responsável pela elaboração e atualização de projetos, serviços e quantidades; especificações e composições. O sistema organiza-se, de forma hierárquica, em 3 níveis:

- 1 – projetos;
- 2 – serviços e quantitativos;
- 3 – composições e especificações;

A seqüência de procedimentos a serem seguidos na elaboração de um orçamento pelo SINAPI é:

- definição do projeto, isto é, o conjunto de desenhos (plantas) que mostram com exatidão o que se deseja construir;
- definição dos serviços necessários para a execução dos projetos, como estrutura, alvenaria, cobertura;
- definição das características de cada serviço, ou seja, a sua especificação, como alvenaria em tijolo maciço ou instalação hidráulica em ferro galvanizado;
- levantamento da quantidade de cada serviço;
- composição de serviços, com a avaliação do tempo gasto para a execução de cada tarefa;
- coleta de preços de materiais e salários indicados nas composições de custos;
- cálculo do custo de execução do projeto, consistindo na multiplicação dos custos unitários pelas quantidades totais dos insumos.

4.1 Projetos básicos e tipos utilizados para construção habitacional popular

Os 46 projetos de habitação cadastrados no SINAPI compreendem:

- 08 projetos de residência unifamiliar;
- 13 projetos de embriões;
- 02 projetos de unidade sanitária;
- 13 projetos de edifícios residenciais;
- 04 projetos de edifícios comerciais;
- 06 projetos de cesta básica de materiais.

Os padrões de acabamento da edificação utilizados são alto, normal, baixo e mínimo, e estabelecidos por meio das características dos materiais a serem utilizados e das condições para aplicação destes.

O SINAPI permite calcular separadamente, para cada projeto, o custo referente a materiais e à mão-de-obra. Permite, ainda, incorporar os encargos sociais por meio de um multiplicador aplicado diretamente sobre o custo total da mão-de-obra.

Os preços unitários utilizados pelo SINAPI são levantados pelos IBGE, que pesquisa mensalmente preços de insumos nas 27 capitais do país referentes a materiais, equipamentos (venda e locações) e serviços. A rede de coleta, composta por cerca de 8.000 estabelecimentos cadastrados, envolve estabelecimentos comerciais, representantes, prestadores de serviços e empresas de construção.

O levantamento de preços é realizado na primeira quinzena de cada mês, segundo conceitos e procedimentos pré-estabelecidos, permitindo, desta forma, a comparação das informações, que são aproximadamente 46.000. Após o encerramento da coleta de dados, os preços e salários são digitados e passam por uma Crítica Estatística Automatizada. Em seguida, a Coordenação de Índices de Preços da Diretoria de Pesquisas, analisa valida essas informações, garantindo a homogeneidade dos conceitos e procedimentos na produção dos resultados.

Com base nos preços levantados e nos projetos previamente cadastrados no SINAPI, o IBGE, através da COINP – Coordenação de Índices de Preços da Diretoria de Pesquisas, calcula, a partir da média ponderada dos custos de um conjunto de projetos residenciais com padrão

normal de acabamento, os custos médios para os estados. Ponderando-se estes custos, são definidos os custos regionais e, a partir destes, o custo nacional. Fixando-se uma data base, são calculados os índices.

As séries mensais produzidas pelo DPI consideram as despesas com materiais e salários (estes acrescidos dos encargos sociais, num total de 122,82%). Outras despesas como financiamentos, compra de terreno, certidões e habite-se, entre outros, não fazem parte do escopo de pesquisas produzidas.

Os principais resultados do SINAPI (preços de materiais, salários, custos de projetos, custos médios, índices) podem ser “acessados” através do site, ou também pela publicação mensal “Indicadores IBGE”.

Os índices de custo calculados e disponibilizados mensalmente pelo IBGE são os apresentados no quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Índices disponibilizados pelo IBGE

Tabela	Resultados
30	Custo médio m ² em moeda corrente
31	Custo médio em n.º índice (base dez.98=100)
32	Custo médio m ² em variação por tipo de índice (mensal, no ano, nos últimos doze meses)
33	Custo de projeto m ² por padrão de acabamento e tipo de projeto (até 31/12/1998)
34	Preços medianos por matérias e serviços (até dezembro /2002)
35	Salários medianos por categoria profissionais
647	Idem a tabela 33 a partir de janeiro /1999
2062	Idem tabela 34 a partir de janeiro/2003

FONTE – SINAPI SET./ 2004

Também são disponibilizados Relatórios Indicadores (“Estatísticas Seleccionadas”), compreendendo os custos médios, índices e variações percentuais por UF’s, Regiões e Brasil (“Custos de Projetos”), com cada padrão de acabamento, relativos às Unidades da Federação. Também são preparados relatórios contendo estes resultados acrescidos de preços e salários medianos e enviados para as equipes de campo envolvidas com a produção do SINAPI.

Capítulo 5

5. ESTUDO DO IMPACTO DA ESCALA DE COMPRAS DOS INSUMOS

O projeto utilizado neste estudo (figura 2) é um edifício residencial multifamiliar, com padrão de acabamento baixo, sem elevador, contendo andar térreo, 5 pavimentos tipo (com 8 unidades cada, em 2 prumadas de escada) e telhado. Há dois tipos de unidade: tipo 1, composta por sala, 2 quartos, banheiro, cozinha e área serviço, área útil: 45,82 m²; e tipo 2, com sala, 2 quartos, banheiro, cozinha e área de serviço, área útil: 37,75 m². A área total construída é de 2.124 m². A fundação é direta uma vez que, no cálculo de custos fornecidos pelo IBGE não estão incluídas as despesas relativas a fundações especiais, a superestrutura executada é constituída por vigas, pilares e lajes. O fechamento é realizado com alvenaria de vedação, revestidas com pintura sobre argamassa e cerâmica nas áreas molhadas (banheiro e cozinhas).

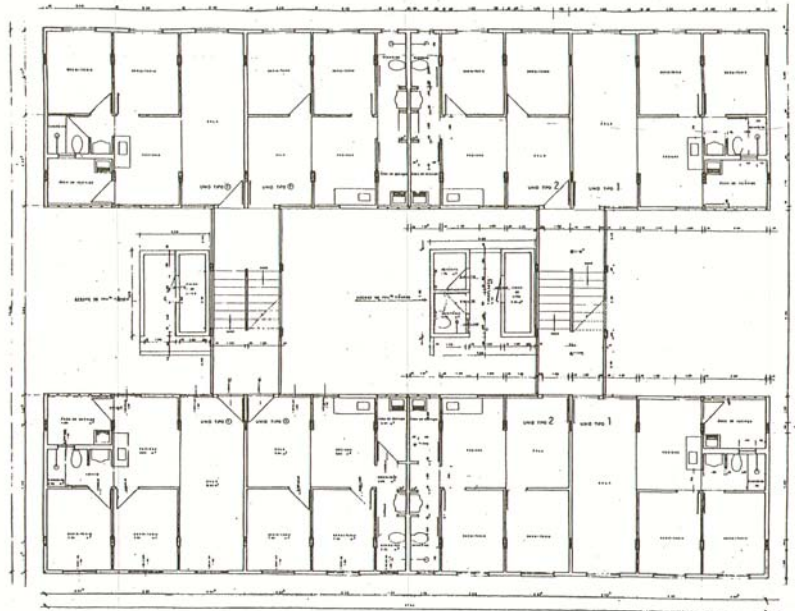


Figura 02 – Projeto edifício residencial multifamiliar

5.1 Orçamento do projeto de acordo com o SINAPI

O orçamento do projeto é constituído por 42 serviços, sendo 18 (tabela 1) correspondentes a aproximadamente 99,8% do valor do empreendimento.

Tabela 1 (adaptada) - Impacto dos Principais Serviços no Custo do Empreendimento

Item	Descrição	% Peso
1	SUPERESTRUTURA	37,29
2	ALVENARIA	9,988
3	PISOS	9,944
4	JANELAS	8,023
5	PORTAS	7,962
6	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITARIAS	7,418
7	PINTURAS	4,235
8	INSTALAÇÕES ELETRICAS	3,844
9	UTILIDADES	2,721
10	INFRAESTRUTURA	2,315
11	COBERTURAS	2,064
12	REVESTIMENTO INTERNO	2,006
13	PEITORIS	0,567
14	INSTALAÇÕES ESPECIAIS	0,553
15	IMPERMEABILIZAÇÃO	0,425
16	PASSEIOS E CALÇADAS	0,331
17	TRABALHOS EM TERRA	0,201
18	SOLEIRAS	0,104

FONTE – SINAPI SET./ 2004

Alguns serviços, com um mesmo padrão de acabamento podem apresentar mais de uma especificação, ou seja, o material pode possuir “nomes diferentes”, porém são exatamente iguais. Nesta situação, foi adotada a de menor custo no mês de referência (esta metodologia de cálculo caracteriza as séries de índices do SINAPI como índices de custos e não de preços).

5.2 Insumos de maior peso no valor total do empreendimento

Na tabela 2 estão relacionados os insumos com seus respectivos valores e pesos em relação ao custo total do empreendimento. A partir destes dados, foram realizadas, junto ao mercado

fornecedor, pesquisas de preços para as quantidades correspondentes à implantação de 5,10 e 20 torres.

Tabela 2 (adaptada) - Relatório de Participação de Insumos no Projeto – Listagem de insumos

descrição do insumo	unid.	quant.	preço unit.	custo total	valor m ²	peso (%)	peso acumulado (%)
concreto usinado fck=15 MPA (com bombeamento)	m ³	344,80	176,56	60.877,89	28,65	7,87	7,87
Aço CA-50A 5/8" (16,0mm)	kg	18.964,00	2,66	50.444,24	23,73	6,52	14,39
cerâmica esmaltada extra / piso linha popular	m ²	1.760,12	15,19	26.736,15	12,58	3,46	17,85
Aço CA-50A 5/16" (8,0mm)	kg	7.585,60	2,86	21.694,82	10,21	2,80	20,65
janela de ferro correr com bandeira fixa	m ²	201,60	104,84	21.135,74	9,94	2,73	23,38
bloco de concreto 15 x 20 x 40cm (vazado)	unid.	21.271,32	0,91	19.356,90	9,19	2,53	25,91
madeira serrada, não apar., p/ formas e escoramento de concreto armado	m ³	35,86	497,77	17.849,63	8,40	2,31	28,22
Cimento portland comum	kg	40.226,48	0,39	15.688,33	7,38	2,03	30,25
bloco de concreto 10 x 20 x 40cm (vazado)	unid.	19.627,68	0,74	14.524,48	6,84	1,88	32,13
tinta látex PVA	galão	362,34	32,90	11.921,12	5,61	1,54	33,67
chapa compensada resinada 12MM p/ forma de concreto	m ²	951,65	10,92	10.392,00	4,89	1,34	35,01
aduela, guarnição ou batente de porta, de canela escura, ou madeira equivalente regional, de 1ª, qualidade, de 13x3 cm, sem alisares, jogo com 5,40 m	jogo	182,59	54,50	9.951,07	4,68	1,29	36,30
descrição do insumo	unid.	quant.	preço unit.	custo total	valor	peso	peso

					m ²	(%)	acumulado (%)
escavação mecânica para fundações de edifícios	m ³	798,17	12,24	9.769,60	4,59	1,26	37,56
vidro liso 3,0 mm (colocado)	m ²	211,68	45,70	9.673,78	4,55	1,25	38,81
porta de madeira lisa esp. 3 cm para pintura em verniz	m ²	184,80	44,76	8.271,65	3,89	1,07	39,88
alisar ou moldura (5x2cm)	m	1.913,02	2,61	4.992,97	2,35	0,65	40,53
areia média lavada	m ³	129,00	38,00	4.901,85	2,30	0,63	41,16
azulejo branco liso brilhante, de 1ª qualidade, 15x15 cm	m ²	435,33	11,21	4.880,05	2,29	0,63	41,79
arame preto recozido nº 18 (armação aço)	kg	946,12	5,10	4.825,20	2,27	0,62	42,41
janela basculante de ferro-0,60 x 1,00	m ²	38,57	123,05	4.746,04	2,23	0,61	43,02
selador a base PVA (galão 3,6)	galão	171,15	27,00	4.621,04	2,17	0,60	43,62
prego de ferro 18x27, com cabeça, para formas de madeira para concreto	kg	964,36	4,11	3.963,51	1,86	0,51	44,13
eletroduto PVC 1/2"	m	4206,20	0,90	3.785,58	1,79	0,49	44,62
tubo de PVC roscavel 3/4" para água fria	m	1060,80	3,57	3.787,06	1,78	0,49	45,11
madeira de lei regional 1ª qualidade, não aparelhada para telhado.	m ³	3,11	1210,95	3.764,60	1,77	0,49	45,60
telha fibrocimento ondulada 1,10 x 1,83 x 6mm	unid.	174,09	19,68	3.426,15	1,61	0,44	46,04
porta em madeira de lei de 1ª, almofadada com vidro e veneziana esp=3,0cm	m ²	63,00	50,31	3.169,53	1,49	0,41	46,45
Pia de cozinha (banca e cuba) em mármore sintético – 1,20 x 0,60m	unid.	40,00	75,88	3.035,20	1,42	0,39	46,84
desmoldante para formas	litros	413,76	7,11	2.941,83	1,38	0,38	47,22
bloco de concreto 20 x 20 x 40cm (vazado)	unid.	1713,60	1,63	2.793,17	1,31	0,36	47,58
descrição do insumo	unid.	quant.	preço unit.	custo total	valor	peso	peso

					m ²	(%)	acumulado (%)
elemento vazado concreto (cobogo) 50x50x8 cm	unid.	338,40	8,23	2.785,03	1,31	0,36	47,94
mangueira de incêndio – 1.1/2"	m	200,00	12,67	2.534,00	1,19	0,33	48,27
vaso sanitário em louça branca	peça	41,00	60,86	2.495,26	1,17	0,32	48,59
argamassa colante em pó para fixação materiais cerâmicos (piso, azulejos, pastilhas etc)	kg	9409,05	0,26	2.446,35	1,16	0,32	48,91
tubo de PVC soldavel 100mm para esgoto predial EB-60 (NBR 5688) – PNTP	m	428,35	5,55	2.377,34	1,11	0,31	49,22
registro de 2.1/2"	peça	17,11	138,84	2.375,27	1,11	0,31	49,53
Fio rígido cobre isolado 750V - 14AWG (1,5MM ²)	m	6096,00	0,36	2.194,56	1,03	0,28	49,81
tubo de ferro galvanizado com costura de 2.1/2", com rosca e 6 M de comprimento	m	55,27	39,00	2.155,53	1,01	0,28	50,09
vidro martelado 4,0 MM (colocado)	m ²	61,32	35,07	2.150,49	1,01	0,28	50,37
Cal hidratada, de 1ª qualidade	kg	8013,93	0,23	1.843,20	0,86	0,24	50,61
dobradiça ferro galvanizado 3"x2.1/2"	peça	567,00	3,25	1.842,75	0,86	0,24	50,85
tubo PVC soldável 50MM para esgoto predial EB-608 (NBR 5688) - PNTP	m	370,80	4,55	1.687,14	0,79	0,22	51,07
lavatório louça branca 22 x 16" (1furo)	peça	41,00	37,86	1.552,26	0,73	0,20	51,27
170 insumo com participação inferior a 0,200%	**	1,00	61.677,66	61.677,66		7,90	59,17
SUBTOTAL 1 – MATERIAIS				456.594,68	~	59,00	
mão de obra (diversos)		1,00	142.299,66	142.299,66		18,39	
encargos sociais		1,00	174.772,45	174.772,45		22,58	

Equipamentos		1,00	205,81	205,81		0,09	
SUBTOTAL 2 - MÃO DE OBRA/ENCARGOS, + EQUIPAMENTOS				317.277,92		40,89	
TOTAL 1+2				773.872,60		100,02	

FORTE – SINAPI SET./ 2004

Neste trabalho, foram estudados os quatro materiais de maior peso no custo total do empreendimento, quais sejam concreto usinado fck=15 MPa, com bombeamento; aço CA-50A (diâmetro de 16 mm); cerâmica esmaltada extra (piso linha popular); e ; aço CA-50A (diâmetro de 8 mm). Estes quatro itens correspondem a 35,00 % do custo total de materiais e 20,65% do custo total do empreendimento.

5.3 Pesquisa de preços de mercado

Como foi mencionada no capítulo 3, a coleta de preços no mercado é tarefa de grande dificuldade.

5.3.1 Método utilizado

Na maioria das vezes um orçamentista pesquisa muitos preços, mas não executa nenhuma compra. Assim, responder ao responsável pela coleta de preços não é prioridade para as empresas de materiais de construção.

A melhor maneira de amenizar essa dificuldade é manter um cadastro atualizado e com número expressivo de fornecedores.

A dificuldade de obtenção de preços junto aos fornecedores de materiais de construção foi maior no caso deste estudo, pois, como a obra em questão era hipotética, tal pesquisa não resultaria em venda para as empresas.

Após várias tentativas frustradas de obter resultados para as pesquisas de materiais, foi necessário criar artificios para alcançar os objetivos necessários. Desta forma, foi utilizada como agente da pesquisa uma empresa construtora sediada em São Paulo que possui departamento de compras. Por meio de contato telefônico e posterior transmissão de dados por fax ou correio eletrônico, junto aos fornecedores de insumos, mencionou-se a concorrência de obra para projeto da Caixa Econômica Federal com as características de implantação e quantidades de unidades de acordo com a proposta inicial deste trabalho.

O procedimento utilizado para obtenção dos dados seguiu as seguintes etapas:

- 1- para cada insumo, foi elaborada uma planilha com descrição detalhada das características dos materiais, quantidades e especificação do local de implantação do empreendimento (zona sul do município de São Paulo), conforme exemplo da figura 3.
- 2- para cada material pesquisado, foi encaminhada uma planilha para 2 ou 3 fornecedores.
- 3- Após a obtenção da resposta, via fax ou correio eletrônico, foi elaborada uma planilha com os resultados dos preços, podendo-se comparar estes resultados para as respectivas quantidades.

nome da empresa	fax - urgente	data - set.2004	fol. 1/1
DESTINATÁRIO EMPRESA/NOME EMITENTE/ASSUNTO COTAÇÃO DE PREÇOS			
Solicitamos a gentileza dos senhores que encaminhe, preços unitários para o fornecimento dos materiais abaixo: Obra: EMPREENDIMENTO HABITACIONAL MOD. CSI_500pr 2 QT 2125 – (IMPLANTAÇÃO DE 5 PRÉDIOS – 200 UNIDADES HABITACIONAIS)			
ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
1	Aço CA-50 5/8"		
2	Aço CA-50 5/16"		
3	Arame recozido		
Obs: CONDIÇÃO DE PAGAMENTO – A VISTA Aguardando um breve retorno,			
Local de entrega: zona sul / São Paulo		Eng. Daniela Glizt Tel/fax: 5017-7 Email daniela.glizt@	

Figura 3 - Modelo de planilha para coleta de preços

5.3.2 Resultados obtidos

As tabelas 3, 4, 5, 6 apresentam os resultados obtidos na pesquisa de mercado referentes aos quatro materiais investigados.

Tabela 3 - Concreto usinado fck=15 MPa, com bombeamento

Número de prédios	Quantidade (m ³)	Fornecedor	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor para 1 edifício (R\$)
1	344,80	SINAPI	176,56	60.877,88	60.877,88
		A	172,16	59.360,76	59.360,76
5	1.724,00	B	167,00	287.908,00	57.581,60
		C	166,00	286.184,00	57.236,80.
10	3.448,00	D	160,00	551.680,00	55.168,00
		E	154,00	530.992,00	53.099,20
20	6.896,00	F	150,00	1.034.400,00	51.720,00
		G	145,00	999.920,00	49.996,20

Tabela 4 – Aço CA 50A (diâmetro de 16 mm)

Número de prédios	Quantidade (kg)	Fornecedor	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor para 1 edifício (R\$)
1	18.964,00	SINAPI	2,66	50.444,24	50.444,24
		H	3,57	67.739,41	67.739,41
5	94.820,00	I	2,91	275.926,20	55.185,24
		J	2,65	251.273,00	50.250,60
10	189.640,00	K	2,622	497.723,08	50.482,17
		L	2,615	495.908,60	49.590,86
20	379.280,00	M	2,63	997.506,40	49.875,32
		N	2,593	983.473,04	49.173,65

Tabela 5 – Cerâmica esmaltada extra (piso linha popular)

Número de prédios	Quantidade (m²)	Fornecedor	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor para 1 edifício (R\$)
1	1.760,12	SINAPI	15,19	26.736,22	26.736,22
		O	14,51	25.539,34	25.539,34
		P	11,30	19.889,96	19.889,36
5	8.800,60	Q	12,77	112.383,66	22.476,73
		R	11,04	97.158,62	19.431,72
		S	10,90	95.926,54	19.185,31
10	17.601,20	T	10,36	182.348,43	18.234,84
		U	10,11	177.948,13	17.794,81
		V	9,38	165.099,25	16.509,93
20	35.202,40	W	10,25	360.824,60	18.041,23
		Y	9,15	322.101,96	16.105,10
		Z	7,99	281.267,17	14.063,36

Tabela 6 – Aço CA 50A (diâmetro de 8 mm)

Número de prédios	Quantidade (kg)	Fornecedor	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor para 1 edifício (R\$)
1	7.585,60	SINAPI	2,86	21.694,82	21.694,82
		H	3,24	24.577,34	24.577,34
5	37.928,00	I	2,76	104.681,28	20.936,26
		J	2,85	108.094,80	21.618,96
10	75.856,00	K	2,77	210.121,12	21.012,11
		L	2,75	208.604,00	20.860,40
20	151.712,00	M	2,73	414.173,76	20.708,68
		N	2,717	412.201,50	20.610,07

5.4 Análise dos resultados

A análise dos resultados foi desenvolvida para cada insumo como se segue.

5.4.1 Concreto usinado

A figura 4 mostra uma análise estatística de regressão sobre os resultados obtidos na pesquisa de mercado referente ao insumo “concreto usinado fck=15 MPa, com bombeamento”.

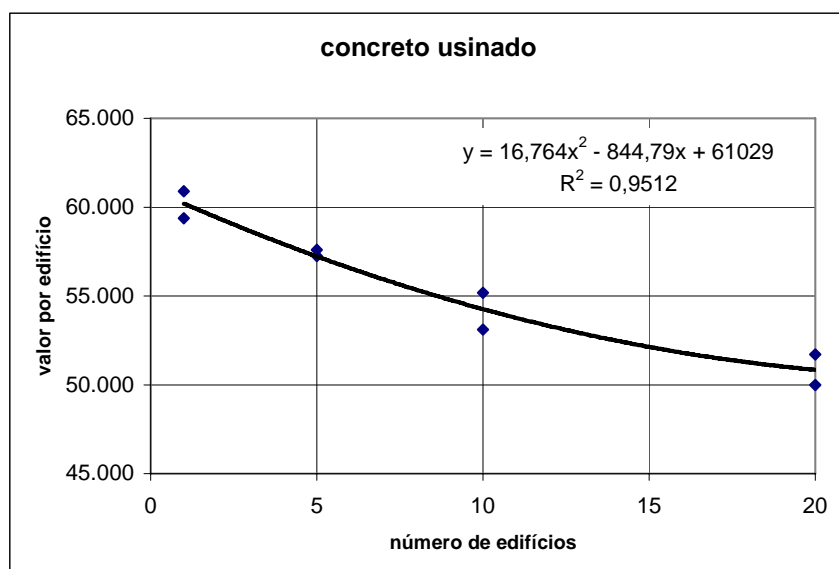


Figura 4 - Análise de regressão – concreto usinado

Os resultados obtidos demonstram uma tendência clara de redução do custo do concreto usinado em função da quantidade de compra, conforme atesta o valor elevado obtido para o coeficiente de determinação e de regressão ($R^2 = 0,9512$). A análise mostra que, para o intervalo pesquisado, pode-se adotar a seguinte equação de redução do valor do insumo em função da quantidade de compra:

$$Y = 16,764 X^2 - 844,79 X + 61.029$$

Onde:

Y = valor do concreto para um edifício (R\$)

X = número de edifícios

A tabela 7 apresenta uma avaliação da porcentagem de redução do custo em função da quantidade de compra, considerando-se os valores médios obtidos na pesquisa de mercado. Os cálculos foram efetuados levando-se em consideração que o concreto corresponde a 13,34% do valor total dos materiais e a 7,87% do valor total do empreendimento (conforme tabela 2 - Relatório de Participação de Insumos no Projeto – Listagem de insumos).

Tabela 7 - Porcentagem de redução do custo do concreto em função da quantidade de compra

Número de edifícios	Valor do concreto para 1 edifício (R\$)	Valor médio do concreto (R\$)	Porcentagem de redução		
			Valor do concreto	Valor total dos materiais	Valor total do edifício
1	60.877,89	60.119,33	0%	0%	0%
	59.360,76				
5	57.581,60	57.409,20	4,51%	0,60%	0,35%
	57.236,80				
10	55.168,00	54.133,60	9,96%	1,33%	0,78%
	53.099,20				
20	51.720,00	50.858,10	15,40%	2,05%	1,21%
	49.996,20				

5.4.2 Aço CA 50A (16,00 mm)

A figura 5 mostra a análise estatística de regressão realizada com os resultados obtidos na pesquisa de mercado referente ao insumo “aço CA 50A (16,00 mm) .

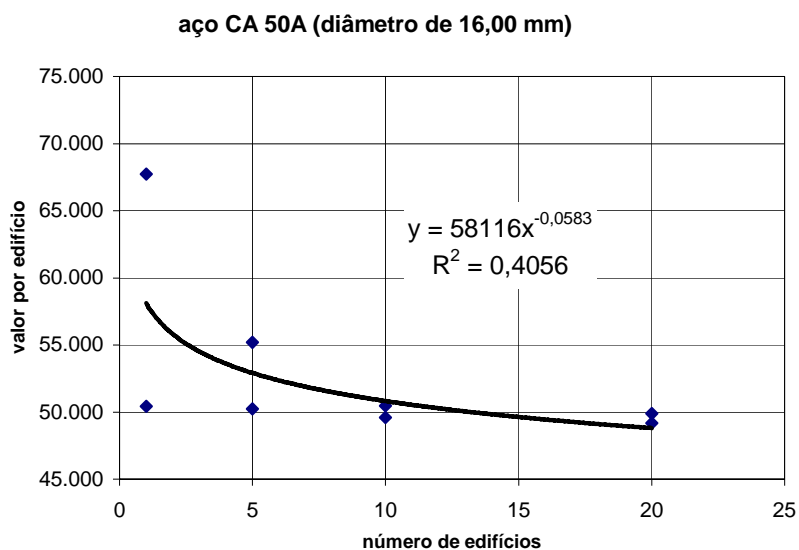


Figura 5 - Análise de regressão – aço CA 50A (diâmetro de 16,00 mm)

Os resultados acima não mostram uma tendência clara de redução do custo do Aço CA 50A em função da quantidade de compra, apesar da média dos valores obtidos indicarem um possível efeito de redução de custo com a quantidade de compra.

A tabela 8 apresenta uma avaliação da porcentagem de redução do custo em função da quantidade de compra, considerando-se esses valores médios obtidos na pesquisa de mercado. Os cálculos foram efetuados considerando-se que o aço de 16 mm corresponde a 11,05% do valor total dos materiais e a 6,52% do valor total do empreendimento (conforme tabela 2 - Relatório de Participação de Insumos no Projeto – Listagem de insumos – setembro / 2004).

Tabela 8 - Porcentagem de redução do custo do Aço CA50A 16mm em função da quantidade de compra

Número de edifícios	Valor do aço CA 50A para 1 edifício (R\$)	Valor médio do a (R\$)	Porcentagem de redução		
			Valor do aço	Valor total dos materiais	Valor total do edifício
1	50.444,24	59.091,83	0%	0%	0%
	67.739,41				
5	55.185,24	52.717,92	10,78%	1,19%	0,70%
	50.250,60				
10	50.482,17	50.036,52	15,32%	1,69%	1,00%
	49.590,86				
20	49.590,86	49.382,25	16,43%	1,82%	1,07%
	49.173,65				

5.4.3 Cerâmica esmaltada extra (piso linha popular)

A figura 6 apresenta a estatística de regressão sobre os resultados obtidos na pesquisa de mercado referente ao insumo “cerâmica esmaltada extra (piso linha popular)” .

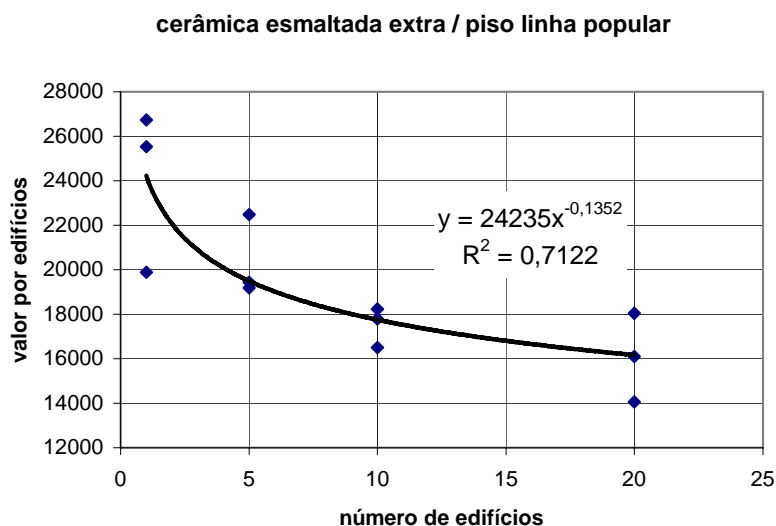


Figura 6 - Análise de regressão – cerâmica esmaltada

Os resultados acima mostram uma tendência clara de redução do custo da cerâmica esmaltada em função da quantidade de compra, conforme atesta o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,7122$). Para o intervalo pesquisado, pode-se, portanto, adotar a seguinte equação de redução do valor do insumo em função da quantidade de compra:

$$Y = 24.235 X^{-0.1352}$$

Onde:

Y = valor da cerâmica extra (R\$) para um edifício

X = número de edifícios

A tabela 9 apresenta uma avaliação da porcentagem de redução do custo em função da quantidade de compra, considerando-se os valores médios obtidos na pesquisa de mercado. Os cálculos foram efetuados levando-se em consideração que o aço corresponde a 5,86% do valor total dos materiais e a 3,46% do valor total do empreendimento (conforme tabela 2 - Relatório de Participação de Insumos no Projeto – Listagem de insumos – setembro / 2004)

Tabela 9 - Porcentagem de redução do custo da cerâmica esmaltada extra em função da quantidade de compra

Número de edifícios	Valor da cerâmica para 1 edifício (R\$)	Valor médio do a (R\$)	Porcentagem de redução		
			Valor da cerâmica	Valor total dos materiais	Valor total do edifício
1	26.736,22	24.054,97	0%	0%	0%
	25.539,34				
	19.889,36				
5	22.476,73	20.364,58	15,34%	0,89%	0,53%
	19.431,72				
	19.185,31				
10	18.234,84	17.513,19	27,19%	1,59%	0,94%
	17.794,81				
	16.509,93				
20	18.234,84	16.134,43	32,93%	1,93%	1,14%
	16.105,10				
	14.063,36				

5.4.4 Aço CA 50A (8,00 mm)

A figura 7 apresenta uma análise estatística de regressão com os resultados obtidos na pesquisa de mercado referente ao insumo “aço CA 50A (8,00 mm.)”

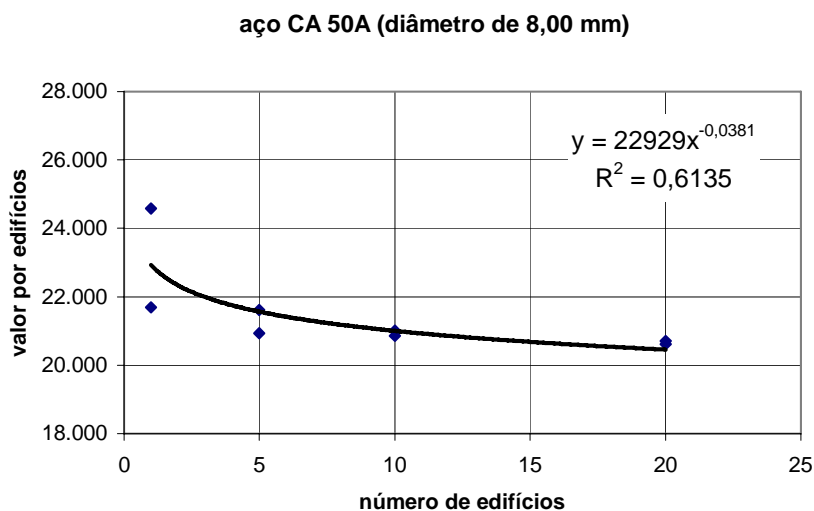


Figura 7 - Análise de regressão – aço CA 50A (diâmetro de 8,00 mm)

Os resultados acima mostram uma tendência clara de redução do custo do Aço CA50A (8mm) em função da quantidade de compra. No entanto, o valor relativamente reduzido do coeficiente de determinação ($R^2 = 0,6135$) não permite uma estimativa estatisticamente confiável da redução do custo em função da quantidade de compra.

A tabela 10 mostra uma avaliação da porcentagem de redução do custo em função da quantidade de compra, considerando-se os valores médios obtidos na pesquisa de mercado. Os cálculos foram efetuados levando-se em consideração que o aço corresponde a 5,00% do valor total dos materiais e a 2,80% do valor total do empreendimento (conforme tabela 2 - Relatório de Participação de Insumos no Projeto – Listagem de insumos – setembro / 2004)

Tabela 10 - Porcentagem de redução do custo do Aço de 8mm em função da quantidade de compra

Número de edifícios	Valor do aço CA 50A para 1 edifício (R\$)	Valor médio do a (R\$)	Porcentagem de redução		
			Valor do aço	Valor total dos materiais	Valor total do edifício
1	21.694,82	23.136,08	0%	0%	0%
	24.577,34				
5	20.936,26	21.277,61	8,03%	0,40%	0,22%
	21.618,96				
10	21.012,11	20.936,25	9,51%	0,48%	0,27%
	20.860,40				
20	20.610,07	20.659,37	10,70%	0,54%	0,30%
	20.708,68				

Capítulo 6

6. CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou avaliar o impacto da escala de compra de materiais no custo de um empreendimento habitacional de interesse social.

Um projeto tipo de edifício de padrão popular utilizado pela CAIXA serviu de base para pesquisa. O orçamento deste empreendimento, fornecido pelo sistema SINAPI, foi analisado com vistas a identificar os materiais com maior peso no custo da obra.

Para o empreendimento analisado, os materiais respondem por 59% do custo total, sendo que os quatro itens de maior peso são:

1. concreto usinado (7,87% do custo total);
2. aço CA50A, diâmetro de 16 mm (6,52% do custo total);
3. piso de cerâmica esmaltada (3,46% do custo total); e,
4. aço CA50A, diâmetro de 8 mm (2,80% do custo total).

Para esses quatro materiais, foi realizada uma pesquisa de preços junto ao mercado fornecedor na cidade de São Paulo, visando a levantar os preços para quantidades relativas a 1, 5, 10 e 20 edifícios. Para cada item foram consultados, no mínimo, 2 fornecedores.

Os resultados mostram inicialmente uma clara tendência de redução do preço em função da quantidade de compra, para todos os materiais pesquisados. Quando se analisou, por exemplo, a redução de preço obtida para a quantidade referente a 20 edifícios, em relação ao preço relativo a um edifício, observou-se o seguinte quadro:

1. concreto usinado – redução de 15,4% em relação ao custo ao custo do item, correspondendo a uma redução de 2,05% em relação ao custo total de materiais e a 1,21% em relação ao custo total do empreendimento.
2. aço CA50A (diâmetro de 16 mm) – redução de 16,43% em relação ao custo do item, correspondendo a uma redução de 1,82% em relação ao custo total de materiais e a 1,07% em relação ao custo total do empreendimento.
3. piso de cerâmica esmaltada – redução de 32,93% em relação ao custo do item, correspondendo a uma redução de 1,93% em relação ao custo total de materiais e a 1,14% em relação ao custo total do empreendimento.
4. aço CA50A (diâmetro de 8mm) – redução de 10,70% em relação ao custo ao custo do item, correspondendo a uma redução de 0,54% em relação ao custo total de materiais e a 0,30% em relação ao custo total do empreendimento.

Quando analisado em termos de valores médios, portanto, a incorporação dos descontos obtidos com a escala de compra desses quatro materiais levou a uma redução total 3,72% no custo de um empreendimento composto por 20 edifícios, em relação a um empreendimento composto por um único edifício.

Os resultados obtidos com a pesquisa desenvolvida mostram, portanto, a importância da escala de compras dos materiais no custo total dos empreendimentos habitacionais, indicando a conveniência de se proceder a uma pesquisa de mercado que leve em conta a variável “quantidade de compra” ao se elaborar o orçamento da obra.

É importante ressaltar, no entanto, que se, para os casos do concreto usinado e piso de cerâmica esmaltada, foram obtidas equações de regressão estatisticamente significativas, o mesmo não ocorreu para o aço (tanto o de 16, quanto o de 8 mm de diâmetro), situação em

que a dispersão dos dados não permitiu definir equações relacionando o custo do material com a quantidade de compra.

Estes resultados indicam que, ao menos para alguns materiais, existe a possibilidade de se incorporar o efeito da escala de compras num sistema de custos como o SINAPI, por meio de equações representativas do custo em função da quantidade de compra. Sugere-se que esta possibilidade seja investigada a partir de uma ampliação da presente pesquisa, em que se faça um levantamento de um número maior de materiais e, para cada um deles, um número maior de fornecedores, o que permitirá estabelecer para quais deles é possível se definir uma tendência estatisticamente significativa da redução do custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, Eduardo César Chaves. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificações**. Florianópolis: UFSC, 1988. 151p.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Disponível em <<https://webp.caixa.gov.br/casa/sinapi/index.asp?menu=0>. Acesso em 07 nov. 2004.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL. Disponível em <<https://www.caixa.gov.br/casa/redirect/afinidade/r-sinapi.asp-71k>. Acesso em 07 nov. 2004.

COELHO, Ronaldo Sérgio de Araújo. **Orçamento de Obras Prediais**. São Luís: UEMA, 2001.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de custos: uma metodologia de orçamentação para obras civis**. Curitiba : Copiare, 2001.

GHOUBAR, Khaled. **Custe o que custar**: investigação sobre o conhecimento de custos da construção na criação projetual arquitetônica. São Paulo: S.N, 1987. 142p.

GIAMMUSSO, Salvador Eugênio. **Orçamento e custos na Construção Civil**. 2.ed. São Paulo: Pini, 1991. 181p.

GOLDMAN, Pedrinho. Introdução ao planejamento e controle de custos na Construção Civil. 2 ed. São Paulo: Pini, 1991. 125p.

IBGE. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br>. Acesso em 07 nov 2004.

IBGE. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/home/estatística/indicadores//preços/sinapi/sinameto.shtm-18k>. Acesso em 07 nov. 2004.

MELHADO, Silvio Burratino. **Qualidade do projeto na Construção de Edifícios:** aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. São Paulo: USP, 1994. 294p.

SCHMITT, Carin Mara. **Orçamento de Edifícios Residenciais método sistematizado para levantamento de dados em Planta Cálculo de Quantitativos.** Rio Grande do Sul: CPGEC, 1987.

SCHMITT, Carin Mara. **Orçamento de Obras: Análise da sua Prática.** Rio Grande do Sul: CPGEC, 1988.

Anexo A

Discriminação orçamentária - resumida

1	Serviços Iniciais
1.1	Projetos (verba)
1.2	Maquetes, perspectivas (verba)
1.3	Levantamento/sondagens (verba)
1.4	Teste de materiais/amostras (verba)
1.5	Demolições/raspagem ou remoção de pintura (variável)
1.6	Despesas iniciais (verba)
1.7	Documentos técnicos complementares (verba)
2	Instalações Provisórias
2.1	Limpeza do terreno (m ²)
2.2	Remoção de árvores (unid)
2.3	Placa de obra (m ²)
2.4	Ligação provisória de água (unid)
2.5	Abrigo para cavalete hidráulico (unid)

2.6	Rede interna de água (unid): seguir o exposto para instalações hidráulicas quando houver croqui
2.7	Ligação provisória de energia elétrica (unid)
2.8	Rede interna de energia elétrica (m)
2.9	Sanitários (unid)
2.10	Barracão (unid)
2.11	Telheiros (unid)
2.12	Tapumos (unid)
2.13	Bandeja salva-vidas (m)
2.14	Encaixotamento do prédio (m ²)
2.15	Torre de guincho (m)
2.16	Base para torre de guincho (unid)
2.17	Locação da obra (m ²)
3	Movimentos da Terra
3.1	Escavação manual (m ³)
3.2	Escavação mecânica do solo (m ³)
3.3	Escavação sob muro existente (m)
3.4	Escoramento das escavações (m ²)
3.5	Esgotamento de escavação ou vala (m ³)
3.6	Escavação manual de valas (m ³)
3.7	Escavação mecanizada de valas em solos (m ³)
3.8	Escoramento de valas (m ²)
3.9	Acabamento do fundo da escavação ou vala (m ²)
3.10	Reaterro da escavação ou vala (m ³)
3.11	Execução de aterro (m ³)
3.12	Transporte de materiais (m ³)
4	Fundações e Elementos de Contenção
4.1	Muro de arrimo executado com pedras de alicerce (m ²)
4.2	Muro de arrimo executado com gabiões (m)
4.3	Muro de arrimo executado com blocos articulados e atirantados de concreto (m)

4.4	Impermeabilização de muro de arrimo (m ²)
4.5	Muro de arrimo em concreto armado (m ³)
4.6	Alicerce de pedra (m ³)
4.7	Alicerce de tijolos (m ³)
4.8	Impermeabilização do respaldo do alicerce (m ²)
4.9	Bloco de fundação em concreto não armado (m ³)
4.10	Concreto ciclópico aplicado sem molde (m ³)
4.11	Sapata de concreto armado (m ³)
4.12	Cinta de concreto armado (m ³)
4.13	Impermeabilização de cinta de concreto armado (m ²)
4.14	Viga de fundação (m ³)
4.15	Impermeabilização de viga de fundação (m ²)
4.16	Instalação e remoção de equipamentos para remoção de estacas (verba)
4.17	Estaca tipo Strauss (m)
4.18	Estaca pré-moldada de concreto centrifugada (m)
4.19	Estaca pré-moldada de concreto centrifugada (m)
4.20	Estacas tipo Franki (m)
4.21	Estacas rotativas (m)
4.22	Corte ou arrasamento de cabeça de estaca (unid)
4.23	Bloco de fundação para estacas (m ³)
4.24	Lastro de concreto (m ²)
4.25	Lastro de brita (m ²)
4.26	Formas para elementos de fundação (m ²)
4.27	Armadura para elementos de fundação (kg)
4.28	Concreto para elementos de fundação (m ³)
5	Superestrutura
5.1	Formas para pilares (m ²)
5.2	Formas para colunas (m ²)
5.3	Formas para vigas (m ²)
5.4	Escoramento metálico para vigas (m ²)

5.5	Formas para lajes (m ²)
5.6	Escoramento metálico para lajes (m ²)
5.7	Adensamento e regularização da superfície de lajes (m ²)
5.8	Lajes pré-fabricadas com vigotas e tabelas (m ²)
5.9	Lajes de concreto armado pré-fabricadas (m ²)
5.10	Impermeabilização de lajes (m ²)
5.11	Entrepiso de madeira (m ²)
5.12	Formas para reservatório (m ²)
5.13	Impermeabilização de reservatório (m ²)
5.14	Formas para elementos em geral em concreto armado (m ²)
5.15	Armadura para estruturas de concreto armado (kg)
5.16	Concreto para estruturas de concreto armado (m ³)
5.17	Desmoldagem da forma (m ²)
5.18	Impermeabilização de superfície de concreto polido (m ²)
5.20	Tratamento superficial do concreto (raspagem, estucagem e polimento) (m ²)
5.21	Acabamento de juntas de dilatação (m/cm ³)
5.22	Escada em madeira (m)
5.23	Corrimão para escada (m)
5.24	Guarda-corpo (m)
5.25	Forma para concreto protendido (m ²)
5.26	Montagem, desmontagem e reparos em formas para concreto protendido (m ²)
5.27	Cabos de protensão (kg)
5.28	Concreto para peças protendidas (m ³)
6	Elementos Divisórios
6.1	Alvenaria de tijolos (m ²)
6.2	Cunhagem de paredes (m)
6.3	Umbrel para alvenaria de tijolos (m)
6.4	Peitoril para alvenaria de tijolos (m)
6.5	Preenchimento de juntas de tijolo à vista (m ²)
6.6	Vergas para alvenarias de tijolos (m/m ³)

6.7	Alvenaria de pedra (m ²)
6.8	Alvenaria de blocos de concreto (m2)
6.9	Verga armada para alvenaria de vedação com blocos (m)
6.10	Alvenaria de blocos de concreto (m2)
6.11	Verga armada para alvenaria de vedação com blocos (m)
6.12	Peitoril armado para alvenaria de vedação de blocos (m)
6.13	Impermeabilização de alvenarias (m2)
6.14	Proteção de cabeceira de alvenaria com argamassa (m)
6.15	Alvenaria de elementos vazados (m2)
6.16	Alvenaria de blocos de vidro (m2)
6.17	Divisórias leves (m2)
6.18	Paredes de madeira (m2)
6.19	Andaimes (m)
7	Janela
7.1	Caixilhos de madeira (unid)
7.2	Tratamento de janelas de madeira (m2)
7.3	Pintura de janelas de madeira (m2)
7.4	Caixilhos metálicos (unid)
7.5	Tratamento de janelas metálicas (m2)
7.6	Pintura de janelas de material metálico (m2)
7.7	Elementos de proteção para janelas (m2)
7.8	Ferragens para janelas (unid)
7.9	Peitoris (m)
7.10	Vidros (m2)
8	Portas
8.1	Portas de madeira (unid)
8.2	Tratamento de portas de madeira (m2)
8.3	Pintura de portas de madeira (m2)
8.4	Portas metálicas (unid)

8.5	Tratamento de portas metálicas (m2)
8.6	Pintura de portas metálicas (m2)
8.7	Ferragens para portas (unid)
8.8	Soleiras (m)
8.9	Vidros (m2)
9	Acabamento de Elementos Divisórios
9.1	Chapisco em superfícies verticais (m ²)
9.2	Emboço em superfícies verticais (m2)
9.3	Reboco em superfícies verticais (m2)
9.4	Aplicação de tinta seladora (m2)
9.5	Aplicação de tinta hidrófuga (m2)
9.6	Emassamento de superfícies verticais (m2)
9.7	pintura de superfícies verticais (m2)
9.8	Aplicação de azulejos (m2)
9.9	Aplicação de pastilhas (m2/m)
9.10	Aplicação de materiais cerâmicos em geral (com exceção de azulejos e pastilhas) (m2)
9.11	Cantoneira de proteção (m)
9.12	Revestimento com cirex batido (m2)
9.13	Aplicação de escaiola (m2)
9.14	Aplicação de chapa melamínica (m2)
9.15	Aplicação de papel de parede (m2)
9.16	Aplicação de forração vinílica (m2)
9.17	Revestimento com areia quartzosa (m2)
9.18	Revestimento com pedras (m ²)
9.19	Revestimento com salpique rugoso (m2)
9.20	Revestimento com chapa lisa de fibrocimento (m2)
9.21	Revestimento com chapas acústicas de fibras de madeira (m2)
9.22	Acabamento de elementos de madeira (m2)
9.24	Revestimento com sistema modulado (m2)

10	Acabamento de Tetos
10.1	Chapisco de tetos (m2)
10.2	Emboço em tetos (m2)
10.3	Reboco de tetos (m2)
10.4	Emassamento de tetos (m ²)
10.5	Aplicação de tinta seladora (m2)
10.6	Pintura de tetos (m2)
10.7	Aplicação de pastilhas no teto (m2/m)
10.8	Revestimento com cirex batido em tetos (m2)
10.9	Forro de madeira (m2)
10.10	Forro de fibra de madeira (m ²)
10.11	Meia cana para acabamento de forros e madeira (m)
10.12	Forro de gesso (m ²)
10.13	Forro de estuque (m2)
10.14	Revestimento com salpique rugoso para tetos (m2)
10.15	Forro com chapa lisa de fibrocimento (m2)
10.16	Acabamento de forros de madeira (m2)
10.17	Forro com chapas acústicas de cortiça (m2)
10.18	Forro com placas térmicas de poliestireno (m2)
10.19	Forro metálico (m2)
10.20	Meia cana para acabamento de forros de gesso (m)
11	Acabamentos de Pisos
11.1	Lastro para pisos (m2)
11.2	Enchimento de laje rebaixada (m ³)
11.3	Impermeabilização da base para aplicação de materiais cerâmicos (m2)
11.4	Acabamento de piso com tijolos maciços (m2)
11.5	Aplicação de pastilhas (m ²)
11.6	Regularização da base para execução de granitina (m ²)
11.7	Aplicação de granitina (m ²)

11.8	Regularização da base para aplicação de chapa vinílica (m ²)
11.9	Impermeabilização da base para aplicação de chapa vinílica (m ²)
12	Cobertura
12.1	Estrutura para telhados com telhas cerâmicas (m2)
12.2	Cobertura com telhas cerâmicas (m2)
12.3	Colocação de telhas de vidro em substituição a telhas cerâmicas (unid)
12.4	Cumeeira para telhados com telhas cerâmicas (m)
12.5	Execução de espigão em telhado com telhas cerâmicas (m)
12.6	Emboçamento de telhados com telhas cerâmicas tipo plan (m)
12.7	Pintura de telhas cerâmicas (m2)
12.8	Estrutura de telhado com telhas de fibrocimento (m2)
12.9	Cobertura com telha de fibrocimento (m2)
12.10	Cumeeira para telhado com telhas de fibrocimento (m)
12.11	Instalação de rufos de fibrocimento (m)
12.12	Instalação de espegos de fibrocimento (m)
12.13	Instalação de terminais em telhas de fibrocimento (m)
12.14	Telha de fibrocimento com clarabóia (unid)
12.15	Pintura de telhas de fibrocimento (m2)
12.16	Estrutura para telhado com telhas de concreto (m2)
12.17	Cobertura com telhas de concreto (m2)
12.18	Estrutura para telhados com telhas leves (excluídas as de fibrocimento) (m2)
12.19	Cobertura com telha ondulada de alumínio (m ²)
12.20	Cumeeira para telhado com telhas onduladas de alumínio (m)
12.21	Execução de rufo para telhado com telhas onduladas de alumínio (m)
12.22	Cobertura com telhas galvanizadas (m ²)
12.23	Cumeeira para telhado com telha galvanizada (m)
13	Coletores

13.1	Caixa coletora pluvial (unid)
13.2	Condutores pluviais (m)
13.3	Curvas para condutores pluviais (unid)
13.4	Tees para condutores pluviais (unid)
13.5	Calhas (m)
13.6	Peça de ligação calha-condutor vertical (unid)
13.7	Caixa de inspeção (unid)
13.8	Tubos coletores pluviais (m)
13.9	Canaletas coletoras pluviais (m)
13.10	Pintura de calhas e/ou condutores verticais (m)
14	Isolamento Térmico
14.1	Isolamento térmico com seixo rolado (m ²)
14.2	Isolamento térmico com tijolo furado (m ²)
14.3	Isolamento térmico com manta de fibra de vidro (m ²)
14.4	Isolamento térmico com poliuretano (m ²)
15	Instalações Elétricas
15.1	Entrada geral em poste (unid)
15.2	Instalação de transformador elétrico em poste (unid)
15.3	Instalação de transformador em poste – acessórios 1 (unid)
15.4	Instalação de transformador em poste – acessórios 2 (unid)
15.5	Quadro de medidores (unid)
15.6	Eletrodutos (m)
15.7	Curvas para eletrodutos (unid)
15.8	Luvas para eletrodutos (unid)
15.9	Buchas e arruelas (unid)
15.10	Abertura de rasgos para embutir eletrodutos (m)
15.11	Enchimento de rasgos para eletrodutos (m)
15.12	Caixas estampadas (unid)
15.13	Caixas de passagem (unid)

15.14	Quadros de distribuição (unid)
15.15	Disjuntores (unid)
15.16	Fios isolados (m)
15.17	Cabos isolados (m)
15.18	Acabamento de tomadas de embutir (unid)
15.19	Acabamento de interruptor (unid)
15.20	Instalação de aparelho de ar condicionado (unid)
15.21	Instalação de aparelho exaustor de ar (unid)
15.22	Acabamento de tecla de campainha (unid)
15.23	Instalação de sirene de campainha (unid)
15.24	Instalação de arandela (unid)
15.25	Instalação de caneca de gesso para luminária (unid)
15.26	Instalação de sinalizador de garagem (unid)
15.27	Tubulação para entrada subterrânea (m)
15.28	Aterramento (unid)
16	Instalações Telefônicas
16.1	Caixa de distribuição da instalação telefônica (unid)
16.2	Fios isolados para telefonia (m)
16.3	Cabos isolados para telefonia (m)
16.4	Eletrodutos para telefonia (m)
16.5	Curvas para eletrodutos para telefonia (unid)
16.6	Luvas para eletrodutos para telefonia (unid)
16.7	Caixas estampadas para telefonia (unid)
16.8	Buchas e arruelas para telefonia (unid)
16.9	Abertura de rasgos para tubulações telefônicas (m)
16.10	Enchimento de rasgos onde foram embutidas as tubulações telefônicas (m)
16.11	Espelho para fechamento de caixa (unid)
16.12	Tubulação para entrada telefônica subterrânea (m)
17	Instalações de Para-Raios

17.1	Haste para pára-raios (unid)
17.2	Ponta para pára-raios tipo Franklin (unid)
17.3	Ponta para pára-raios tipo radioativo (unid)
17.4	Cabos para pára-raios (m)
17.5	Terra para pára-raios (unid)
18	Instalações de Antena Externa para TV/AM/FM
18.1	Antena externa para TV/AM/FM (unid)
18.2	Tubulação para instalação de antena (m)
18.3	Fios isolados para instalação de antena (m)
18.4	Curvas das tubulações para instalação de antena (unid)
18.5	Luvas das tubulações para instalação de antena (unid)
18.6	Caixas estampadas para instalação de antena (unid)
18.7	Abertura de rasgos para embutir tubulações da instalação de antena (m)
18.8	Enchimento de rasgos onde foram embutidas tubulações da instalação de antena (m)
18.9	Buchas e arruelas para instalação de antena (unid)
19	Instalações Hidráulicas (Consumo e Reserva para Incêndio)
19.1	Cavalete de entrada (hidrômetro) (unid)
19.2	Abrigo para cavalete de entrada (hidrômetro) (unid)
19.3	Tubulação para água (m)
19.4	Curvas da tubulação para água (unid)
19.5	Tees da tubulação para água (unid)
19.6	Luvas da tubulação para água (unid)
19.7	Adaptadores da tubulação para água (unid)
19.8	Abertura de rasgos para embutir as tubulações para água (m)
19.9	Enchimento de rasgos onde foram embutidas as tubulações para água (m)
19.10	Caixa d'água industrializada (unid)
19.11	Lavatório (unid)
19.12	Bacia sanitária (unid)
19.13	Bidê

19.14	Caixa de descarga para bacia sanitária (unid)
19.15	Válvula de descarga (unid)
19.16	Banheira (unid)
19.17	Chuveiro (unid)
19.18	Piso industrializado para Box (unid)
19.19	Aparelho misturador para lavatório (unid)
19.20	Torneira para lavatório (unid)
20	Instalações de Esgoto Sanitário
20.1	Tubos para esgotos (m)
20.2	Curvas das tubulações para esgotos (unid)
20.3	Tees das tubulações para esgotos (unid)
20.4	Ralo (unid)
20.5	Caixa sifonada (unid)
20.6	Caixas de inspeção do sistema de esgoto cloacal (unid)
21	Cercas e grades
21.1	Cercas com arame (m ²)
22	Poços
22.1	Abertura de poços (m)
22.2	Revestimento de poços (m)
22.3	Tampa para poço (unid)
23.1	Junção tubo-boca de descida / tubo ventilador (unid)
24	Despesas de Consumo
25	Administração da Obra

