



**FAPAC-FACULDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS
INSTITUTO TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS PORTO LTDA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ANTONIO MIRANDA COELHO NETO

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ORÇAMENTAÇÃO E CUSTO REAL OBTIDO:
Estudo de Caso em uma construtora de Canaã dos Carajás-PA**

**PORTO NACIONAL-TO
2017**

ANTONIO MIRANDA COELHO NETO

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ORÇAMENTAÇÃO E CUSTO REAL OBTIDO:
Estudo de Caso em uma construtora de Canaã dos Carajás-PA**

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Engenharia Civil da FAPAC / Faculdade Presidente Antônio Carlos, Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos – FAPAC / ITPAC PORTO NACIONAL, como requisito parcial para a aprovação na disciplina de TCC I.

Área: Engenharia Civil

Orientadora: Taís Gomes

RESUMO

O presente projeto propõe uma pesquisa voltada para o estudo orçamentário e o custo real obtido, uma vez que a partir de previsões, o orçamento gera estimativas utilizadas no empreendimento para atender as demandas necessárias para sua execução, dando condições para a empresa avaliar os resultados que poderão ser alcançados. A escolha por este tema partiu do interesse de colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos durante as aulas de Gerenciamento de Obras. O Objetivo Geral é apresentar pesquisa, tendo finalidade de comparar orçamento analítico com custo real obtido para a construção de uma escola infantil pela Construtora Monteiro & Pereira Ltda. Os objetivos específicos são: produzir uma revisão bibliográfica sobre o tema, descrevendo diferentes particularidades da orçamentação e dispositivo de controle durante a execução; apresentar classificação dos insumos e serviços, tendo como base a Curva ABC; verificar se cada etapa está de acordo com a linha base definida na etapa de planejamento, conforme a Curva S; Analisar os custos de mão de obra, materiais e equipamentos; Identificar os serviços com maior custo e/ou que apresentar as maiores discrepâncias entre o orçado e o realizado; analisar criticamente as metodologias empregadas na elaboração do orçamento e no acompanhamento da execução da obra. A metodologia a ser utilizada será a pesquisa de campo aliada a pesquisa bibliográfica, onde o período de realização da pesquisa será de fevereiro a junho de 2018.

Palavras-chave: Orçamento. Custo Real Obtido. Obra.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas do orçamento.....	10
Figura 2: Fluxograma de formação do preço de venda.....	15
Figura 3: Curva ABC.....	23
Figura 4: Exemplo da curva ABC.....	24
Figura 5: Curva S (Genérica).....	25
Figura 6: Cronograma para curva S de trabalho.....	26
Figura 7: Exemplo de curva S de trabalho.....	26
Figura 1: Etapas do orçamento.....	10

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS.....	7
2.1OBJETIVO GERAL.....	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3 REFERENCIAL TEÓRICO	8
3.1 ORÇAMENTO	8
3.2 TIPOS DE ORÇAMENTO.....	11
3.2.1 Estimativa de custo	11
3.2.2 Orçamento preliminar.....	14
3.2.3 Orçamento estimado.....	14
3.2.4 Orçamento analítico ou detalhado.....	14
3.2.5 Orçamento sintético ou orçamento resumido	16
3.3 DEFINIÇÃO LEGAL DO CUSTO.....	16
3.4 DIFERENÇA DOS CONCEITOS DE CUSTO E PREÇO.....	16
3.4.1Custo	16
3.4.2 Preço ou preço de venda é o valor do custo acrescido do BDI	18
3.4.2.1Semelhanças e diferenças entre margem de preço e BDI	18
3.5CALCULO DE BDI - BENEFÍCIO E DESPESAS INDIRETAS	19
3.6 CONTROLE DE CUSTOS.....	20
3.7 CURVA ABC.....	22
3.8 CURVA S	24
3.8.1 Curva S de Trabalho	25
3.8.2 Curva S de Custo	27
4 METODOLOGIA.....	28
4.1 COLETA DE DADOS	28
4.2 AMOSTRA	28
4.3 PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA	28
4.4 ANÁLISE DE DADOS	28
4.5 BENEFÍCIOS.....	Erro! Indicador não definido.
5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	29
6 ORÇAMENTO	30
7 RESULTADOS ESPERADOS.....	31
REFERÊNCIAS	32
APÊNDICE	34

1 INTRODUÇÃO

Este projeto propõe analisar a planilha orçamentária desenvolvida por uma construtora localizada na cidade de Canna dos Carajas-PA, a fim de realizar um estudo comparativo entre orçamento e custo real obtido.

O orçamento, sendo um instrumento de planejamento empresarial, contém em sua estrutura, informações de receitas previstas e estimativa de despesas com o objetivo de controlar as atividades que refletem as premissas da empresa.

Sua elaboração começa antes do início da obra e a preparação deve estabelecer critérios rigorosos para que não haja lacunas na composição do custo e considerações incertas que afetem a decisão eficiente da administração.

Sendo uma peça importante de previsões, o orçamento procura auxiliar o planejamento das necessidades operacionais, desde a compra de insumos, custos com mão de obra, bonificações de despesas indiretas (BDI), verificando entre eles, o grau de interferência e as dificuldades para a realização dos serviços.

A elaboração do orçamento deve ser demonstrada em planilha, constando a descrição dos serviços, identificando as unidades de medidas e quantidades, a composição dos preços unitários, tanto da mão de obra quanto dos materiais e demonstrar o valor total por item e o valor global da obra.

Desta maneira, o presente projeto propõe uma pesquisa voltada para o estudo orçamentário e o custo real obtido, uma vez que a partir de previsões, o orçamento gera estimativas utilizadas no empreendimento para atender as demandas necessárias para sua execução, dando condições para a empresa avaliar os resultados que poderão ser alcançados.

A escolha por este tema partiu do interesse de colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos durante as aulas da disciplina de Gerenciamento de Obras. A obra escolhida para realizar o estudo de caso orçamentário foi campo de estagio, o que despertou ainda mais o interesse em realizar a análise orçamentária.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Apresentar pesquisa, tendo finalidade de comparar orçamento analítico com custo real obtido para a construção de uma escola infantil pública pela Construtora Monteiro & Pereira Ltda.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar classificação dos insumos e serviços, tendo como base a Curva ABC;
- Verificar se cada etapa do planejamento orçamentário está de acordo com a linha base definida na etapa de planejamento, conforme a Curva S;
- Analisar os custos de mão de obra, materiais e equipamentos;
- Identificar os serviços com maior custo e/ou que apresentar as maiores discrepâncias entre o orçado e o realizado;
- Analisar criticamente as metodologias empregadas na elaboração do orçamento e no acompanhamento da execução da obra.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ORÇAMENTO

“Orçamento é o cálculo dos custos para executar uma obra ou um empreendimento, quanto mais detalhado, mais se aproximará do custo real.” (SAMPAIO, 2009, p. 17)

Segundo Cardoso (2009), orçamento é um documento valioso em qualquer estudo preliminar ou de viabilidade. Uma obra iniciada sem a definição do seu custo, ou sem o seu provisionamento adequado dos recursos necessários, pode resultar numa obra inacabada.

O orçamento, parte integrante dos contratos, é o documento por meio do qual o auditor acessa as mais variadas informações dos projetos de arquitetura e de engenharia, podendo ainda efetuar diversas confrontações com os documentos e relatórios de prestação de contas. (CARDOSO, 2009, p. 15)

Sendo parte integrante do projeto básico, o orçamento é considerado como elemento imprescindível em qualquer licitação de acordo com a Lei 8.666/93. (BRASIL, 1993).

O orçamento, de acordo com as definições descritas, demonstra ser uma ferramenta de unânime importância para abordar os custos relacionados à realização de uma obra, sendo necessário efetuar o levantamento de dados com exatidão para que o orçamento seja o mais real possível.

Tisaka (2011) afirma que o orçamento, ao ser elaborado, deverá conter todos os serviços a serem executados na obra, compreendendo o levantamento dos quantitativos físicos do projeto e da composição dos custos unitários de cada serviço, das leis sociais e encargos complementares apresentados em planilha.

A elaboração de um orçamento, segundo Cordeiro (2007), necessita de planejamento que compreende as possibilidades e limitações técnicas, além do cálculo dos custos de uma série de tarefas sucessivas e ordenadas, através de informações obtidas que direciona o desenvolvimento do orçamento. Ao estudar determinado projeto, o orçamento é uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer.

De acordo com Cardoso (2009), o orçamento é um documento que necessita de absoluta credibilidade e o seu planejamento tem por objetivo a elaboração de um roteiro de ações para se atingir um determinado fim.

O orçamento é um documento que necessita de absoluta credibilidade perante os gerentes e técnicos, para que as informações produzidas em decorrência, como o cronograma, a aferição das produtividades, e o controle dos custos da obra, possam funcionar como ferramentas gerenciais seguras para tomada de decisão (CARDOSO, 2009)

Tisaka (2011) afirma que para iniciar um orçamento é necessário estudar, analisar e entender o conjunto detalhado dos fatores que compõem o projeto.

Através do orçamento, conforme afirma Sampaio (2009), é possível analisar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, efetuar o levantamento dos materiais e dos serviços e mão de obra necessária para cada etapa de serviço, elaborar o cronograma físico e efetuar o acompanhamento sistemático da aplicação da mão de obra e materiais no empreendimento.

Em geral, um orçamento é determinado somando-se os custos diretos – mão de obra de operários, material, equipamento – e os custos indiretos – equipes de supervisão e apoio, despesas gerais de canteiro de obras, taxas etc – e por fim adicionando-se impostos e lucro para se chegar ao preço de venda. Para participar de uma concorrência, o preço proposto pelo construtor não deve ser tão baixo a ponto de não permitir lucro, nem tão alto a ponto de não ser competitivo na disputa com os demais proponentes (MATTOS, 2006).

O orçamento tem por objetivo efetuar o levantamento dos custos que serão utilizados na obra, demonstrando através de um estudo preliminar a estimativa de valores que pressupõe o levantamento de quantidades, de materiais e processos necessários para a execução do empreendimento. Isto exige pesquisa dos preços dos insumos, caracterizando a composição dos custos de modo a disponibilizar um orçamento analítico e detalhado, reduzindo o grau de incerteza na tomada de decisão para prosseguimento a execução do projeto, conforme descreve Mattos (2006).

O escopo do orçamento envolve desde o estudo do projeto que direciona os serviços a serem executados até a composição dos custos que compreendem o fechamento do orçamento. Os estudos estabelecem as metas que auxiliam a

elaboração do planejamento, onde a junção dessas funções determinam os resultados do empreendimento que deseja alcançar.

A interpretação do projeto, de acordo com Cordeiro (2007), corresponde à análise do projeto com o objetivo de extrair todos os dados que compõem o orçamento, de modo a identificar se o projeto está completo ou se há ausência de projetos específicos.

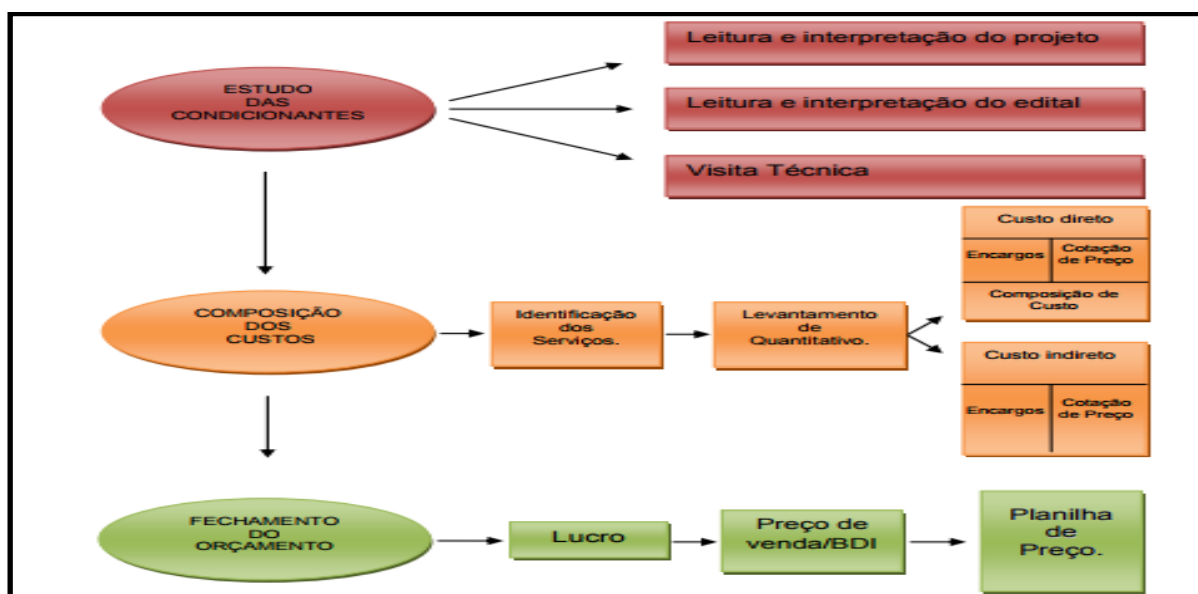
Ao iniciar o orçamento de projeto, o primeiro passo é analisar a documentação técnica. Para Valentini (2009), através dessa análise são identificados os serviços com seus respectivos quantitativos integrantes do escopo do orçamento.

O orçamento é considerado uma ferramenta de apoio ao projeto, sendo um instrumento de suporte e credibilidade que identifica com clareza os recursos necessários ao processo de acompanhamento e monitoramento para verificar como foram investidos os insumos.

Tisaka (2011) esclarece que, para a elaboração do orçamento é necessário examinar certas condições e fatores que nem sempre são expressos no projeto, porém, influenciam no custo da obra.

Segundo Mattos (2006), o orçamento engloba três etapas de trabalho, como: estudo das condicionantes, composição de custos e determinação do preço. A figura 1 demonstra as etapas do orçamento, conforme demonstração abaixo.

Figura 1: Etapas do orçamento



FONTE: Adaptado de Matos, 2006

3.2 TIPOS DE ORÇAMENTO

Segundo o Instituto de Engenharia (2011), de acordo com a Norma Técnica nº 01/2011 para elaboração de orçamento de obras de construção civil, os tipos de orçamentos podem ser: estimativa de custo, orçamento preliminar, orçamento estimado, orçamento analítico ou detalhado e orçamento sintético ou orçamento resumido.

3.2.1 Estimativa de custo

Avaliação de custo da obra obtida através do exame de dados preliminares de um escopo de projeto em relação à área a ser construída, com a aplicação de um valor médio por m², para determinadas opções de estrutura de acabamento, publicadas em revistas especializadas, ou outras formas de avaliação sintética baseadas nas experiências de outras obras similares (TISAKA, 2011).

O orçamento por estimativas é um orçamento simplificado da obra. Ele tem como objetivo obter o custo de construção da obra levando em conta apenas os dados técnicos que ela possa dispor, assim como obter os resultados em tempo consideravelmente inferior ao que seria obtido, caso fosse executado o orçamento detalhado. Mas leva o trabalho a uma margem de incerteza que deve ser levada em conta no estudo de viabilidade do empreendimento (CORDEIRO, 2007).

Ainda segundo Cordeiro (2007), várias são as alternativas viáveis de orçamento por estimativas para o cálculo do custo da construção. Serão citadas duas formas possíveis de serem obtidos os custos da construção por orçamentos. São elas:

Cálculo simplificado, obtido pelo custo unitário do metro quadrado da construção. Trata-se de um orçamento estimativo, obtido através da multiplicação de dois fatores: 1.º) área equivalente de construção: É a área estimada, correspondente a uma área real de padrão diferente, que, ao Custo Unitário Básico determinado, tenha o mesmo valor estimado em reais. É a somatória das áreas equivalentes de todos os pavimentos da construção. A Norma Brasileira, NBR 12721 (Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio), antiga NB 140, estabelece critérios para o cálculo de transformação de áreas reais de padrões diferentes em áreas equivalentes

correspondentes a um mesmo padrão.2.º) Custo unitário do metro quadrado de construção: É o custo unitário obtido de revistas técnicas, sindicatos da construção e empresas de consultoria, que fornecem mensalmente o custo por metro quadrado de área equivalente de construção para os diversos casos de edificação, inclusive para os variados padrões de especificação. De acordo com o disposto no item 4.2.3.4 da NBR 12721, até o dia 5 de cada mês os Sindicatos Estaduais de Construção Civil divulgam os valores dos Custos Unitários Básicos, correspondentes aos diversos projetos-padrão.

Orçamento por estimativas leva-se em conta os principais serviços de construção, calculando-se seus custos de maneira simplificada e rápida. Neste caso, faz-se necessário um arquivo com valores unitários e atuais, a fim de que os cálculos unitários não sejam trabalhosos. Obtenção do orçamento estimativo:

1 – Projetos

O cálculo deste é obtido através da multiplicação da área real total da construção pelo custo por metro quadrado dos projetos.

2 – Instalação da obra

O cálculo estimado do custo deste item é obtido através da área total do terreno multiplicada pelo custo unitário desta mesma área.

3 – Serviços gerais

O valor estimado do custo de serviços gerais é obtido através do custo unitário mensal do item pelo prazo total da obra.

4 – Trabalhos em terra

Pode ser estimado com base numa estimativa em volume de escavação mecânica multiplicada pelo preço unitário do metro cúbico de escavação.

5 – Fundação

O custo estimado deste item é obtido através do custo unitário de concreto armado multiplicado pelo volume estimado de concreto para fundação.

6 – Estrutura

O custo em estrutura é obtido da multiplicação do custo unitário do metro cúbico de concreto pelo valor estimativo do volume total da estrutura.

7 – Instalações

O valor estimado deste item é obtido pela multiplicação do número de unidades existentes em projeto pelo valor unitário de instalações (material e mão-de-

obra) correspondente à unidade. Caso haja elevadores, pode-se calcular o custo unitário da parada de elevador multiplicado pelo número de paradas existentes.

8 – Alvenaria

O valor estimativo de alvenaria pode ser feito através da multiplicação do custo unitário de alvenaria pelo quantitativo estimado.

9 – Cobertura

O cálculo do custo da cobertura é feito através do custo unitário do serviço multiplicado pela quantidade estimada.

10 – Tratamentos

O cálculo estimado para a obtenção dos custos de tratamentos se faz através da multiplicação do custo unitário do serviço pela quantidade estimada.

11 – Esquadrias

O valor das esquadrias é obtido através das estimativas de quantidades multiplicadas por seus respectivos custos unitários.

12 – Revestimentos

O cálculo deste item é feito através de estimativas de quantidades multiplicadas por seus respectivos custos unitários. Outra alternativa é a de ser comparada a custos de outros serviços, levando-se em conta a proporção de custos, como por exemplo, as esquadrias.

13 – Pavimentação

O custo deste item é obtido através da estimativa de quantidades multiplicadas pelos correspondentes custos unitários.

14 – Rodapé, soleira e peitoril

Uma alternativa para estimativa deste item é através da avaliação de um percentual de custos em relação a outros serviços, por exemplo, pavimentação.

15 – Ferragens

Pode-se calcular o custo deste item pela multiplicação do número de unidades do empreendimento pelo seu custo unitário.

16 – Pintura

Calcula-se o valor estimativo da pintura, multiplicando-se o preço por unidade do serviço pelo total de unidades do empreendimento.

17 – Vidros

Multiplicando-se a quantidade total de vidros pelos custos unitários correspondentes, obtemos, portanto, o seu custo estimado.

18 – Aparelhos

O custo pode ser obtido pela multiplicação do custo de aparelhos por apartamento pelo número de unidades do empreendimento.

19 – Complementação

Em função do padrão da obra estima-se uma verba para as despesas com complementação da obra.

20 – Limpeza

Para a avaliação deste serviço multiplica-se o número de unidades do empreendimento pelo custo de limpeza por apartamento.

21 – Remuneração da construtora

Quando não fornecido, o percentual de remuneração em relação ao custo da construção é estimado em função da área da obra, do porte da construtora e do volume de dinheiro envolvido.

3.2.2 Orçamento preliminar

Avaliação de custo obtida através do levantamento da quantidade de serviços, materiais e equipamentos, acompanhada de pesquisa de mercado dos preços médios dos componentes, normalmente feita a partir do anteprojeto da obra. Para ser um orçamento e não apenas custo, deve ser incluído também o BDI.

3.2.3 Orçamento estimado

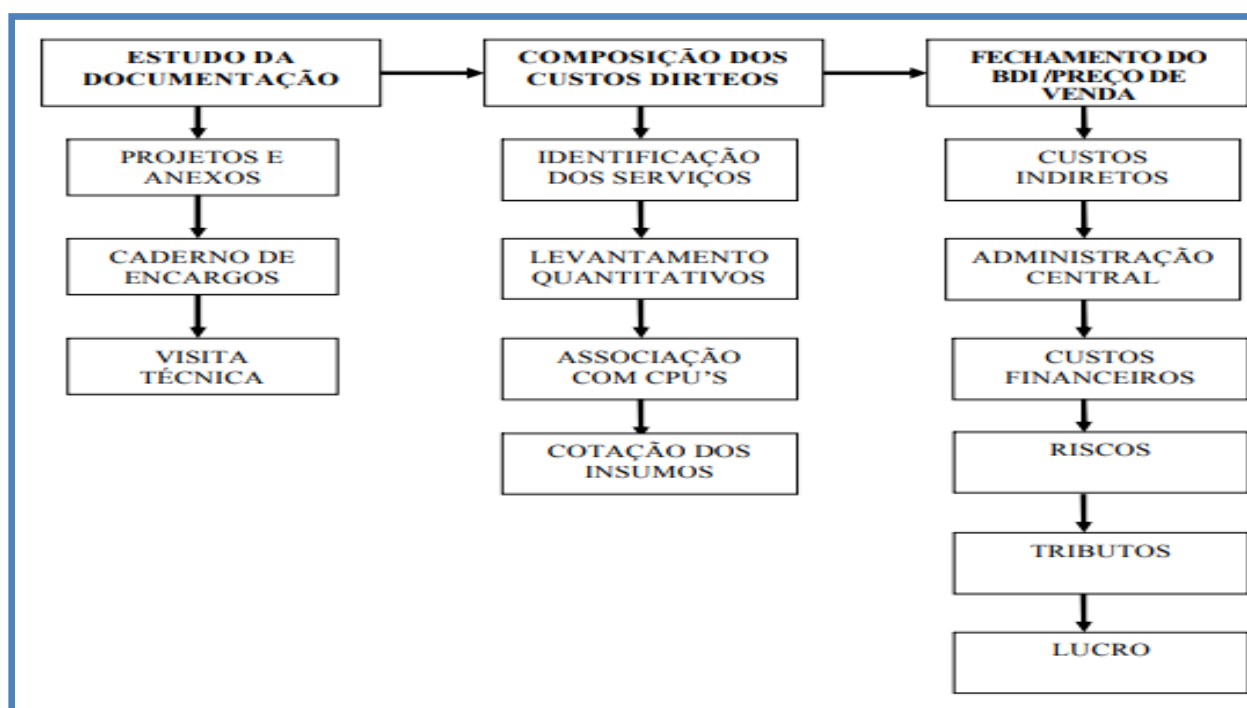
Avaliação do preço global da obra, obtida através dos projetos básicos, fundamentado em planilhas que expressem a composição de todos os custos unitários, mais o BDI, de acordo com os Arts. 6º, 7º e 40º da Lei n. 8.666/93, como componente obrigatório no processo licitatório de obras públicas (DIAS, 2004).

3.2.4 Orçamento analítico ou detalhado

Avaliação do preço, com nível de precisão adequado, obtida através do levantamento de quantidades e de materiais, serviços e equipamentos acompanhados da composição analítica dos custos unitários, realizada na etapa do projeto e/ou projeto executivo, incluindo o BDI (TISAKA, 2011).

No orçamento analítico o projeto é detalhado em atividades, mensurado e composto por composições, obtendo-se o custo direto. Posteriormente, com montagem dos custos indiretos acrescido do BDI, forma-se o preço de venda, conforme demonstrado no fluxograma abaixo. Na figura 2 é possível visualizar um fluxograma da formação do preço de venda.

Figura 2: Fluxograma de formação do preço de venda.



FONTE: SILVA (2009)

Na Tabela 1 está descrito um exemplo de composição de custos de concreto para estruturas (m³).

Tabela 1: Exemplo de composição de custos de concreto para estruturas (m³).

INSUMOS	UNID.	ÍNDICES	CUSTO UNIT.
Betoneira	H	1,200	2,66
Servente	H	7,000	5,57
Areia Comum	m³	0,630	50,95
Cimento	KG	230,000	0,62
Brita 1	m³	0,415	48,60

Brita 1	m ³	0,456	40,09
---------	----------------	-------	-------

FONTE: SILVA (2009)

3.2.5 Orçamento sintético ou orçamento resumido

É o resumo do orçamento detalhado, com valores parciais expressos em etapas ou grupos de serviços a serem realizados, com seus respectivos subtotais e com o valor total do orçamento (TISAKA, 2011).

3.3 DEFINIÇÃO LEGAL DO CUSTO

O Art.13, § 1º, do Decreto Lei nº 1.598/77 já definia como Custo os gastos com a produção de bens e serviços. Vale dizer, todos os gastos envolvidos na produção de uma obra são considerados Custos.

Segundo os preceitos de NPC – 17 de NPC – Normas e Procedimentos de Contabilidade do IBRACON – Instituto Brasileiro de Contabilidade, são considerados custos de produção todos aqueles gastos incluídos no processo de obtenção de bens e serviços nos contratos por empreitada.

A Instrução Normativa IN-003/05 do INSS considera como custo todos os gastos incorridos num contrato de obras e serviços lançados no “Centro de Custos” da obra na contabilidade geral da empresa, conforme cadastramento prévio no “CEI – Cadastro específico do INSS”.

3.4 DIFERENÇA DOS CONCEITOS DE CUSTO E PREÇO

3.4.1 Custo

É o resultado da soma de todos os custos unitários dos serviços necessários para construção, mais os custos de infra-estrutura (apoio à obra) necessários para a realização de empreendimento de construção.

- Custos diretos (custos unitários);
- Custos indiretos (infraestrutura).

A soma dos Custos Diretos e Indiretos é genericamente denominada de custos diretos.

Sendo assim, faz-se importante conceituar os custos diretos e custos indiretos.

Custos diretos: segundo Tisaka (2006), como o próprio nome diz, custo direto são todos os custos envolvidos diretamente na execução da obra, onde estão incluídos todos insumos de materiais, mão de obra e equipamentos auxiliares.

O mesmo autor relata que o custo direto representa o somatório de todos os custos unitários obtidos pelo consumo dos insumos dos respectivos serviços, responsáveis pela efetiva execução da obra, multiplicados pelos quantitativos. Custo unitário direto é a soma dos custos unitários dos componentes da composição.

Os custos diretos estão diretamente ligados ao processo de produção, relacionado a um setor operacional.

Conforme Dias (2006), após a realização de todas as composições, é feita a pesquisa de mercado, calcula-se a produtividade das equipes e o custo horário de equipamentos obtendo-se dessa forma custo unitário direto.

O custo direto é composto de matéria prima, mão de obra, serviços contratados (terceirizados) e equipamentos. Na Tabela 2 segue um exemplo de custo direto.

Tabela 2: Exemplo de elaboração de custo direto.

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNIT.	CUSTO TOTAL
Demolição de piso cimentado	M ²	675,00	5,88	3.969,00
Dreno Barbacan D=50mm	Unid.	308,00	3,69	1.136,52
Concreto usinado bombeado lançado em estrutura fck>=25,00Mpa	M ³	572,00	264,69	151.402,68
Custo Direto Total				156.508,20

FONTE: SILVA (2009)

Custos Indiretos: não é diretamente associado ao trabalho de campo, mas é necessário para atendimento do mesmo. São custos que não estão associados diretamente as quantidades produzidas em campo, mas devem ser considerados, como salário do engenheiro, telefone, entre outros. É todo custo que não está no custo direto. Os custos indiretos podem ser divididos em dois, fixos que não têm variação com a duração da obra e mensais onde o cumprimento do cronograma é de extrema importância, pois alteram os custos da obra, alterando o BDI (SILVA, 2009).

Custos indiretos não são alocáveis diretamente a uma obra, como serviços de engenharia, correspondentes a supervisão e fiscalização da mesma. Na Tabela 3 segue um exemplo de custo direto.

Tabela 3: Exemplo de custo indireto.

CUSTO INDIRETO MENSAL	
DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID.
Técnico de Segurança	Mês
Automóvel do Engenheiro da Obra	Mês
Água	Vb

FONTE: SILVA (2009)

3.4.2 Preço ou preço de venda é o valor do custo acrescido do BDI

3.4.2.1 Semelhanças e diferenças entre margem de preço e BDI

O conceito de margem utilizada no comércio é o percentual que se acresce ao valor de compra de um produto já pronto (custo direto), industrializado ou não, para a venda desse produto no varejo. A margem deve cobrir todos os gastos com o aluguel da loja, pagamento de vendedores, comissões, gastos com consumos de materiais de limpeza e de comercialização, energia elétrica, telefones, água, etc., mais os tributos e o lucro do lojista (TISAKA, 2011).

De forma semelhante, o BDI utilizado na engenharia é um percentual que se adiciona aos custos diretos de uma obra ou serviço, todas as despesas indiretas da Administração Central, as quais devem cobrir os gastos de aluguel da Sede, Almoxarifado e Oficina Central, salários e benefícios de todo o pessoal

administrativo e técnico, pró-labore dos diretores, todos os materiais de escritório e de limpeza, consumos de energia, telefone e água, mais os tributos e o lucro (TISAKA, 2011).

Segundo Dias (2004), embora semelhantes em muitos aspectos no que concerne à natureza dos gastos, tem a seguinte diferença fundamental:

- No comércio, o produto está pronto para ser comercializado (entregue na loja e pode ser visto, tocado, experimentado, testado, etc.). Portanto, o Custo Direto é o valor de compra do bem no atacado.
- Na engenharia, o produto a ser comercializado é para entrega futura, a partir da sua contratação e pode levar meses ou anos para ser concluído. A conclusão ou não, seu desempenho e o nível de qualidade do produto concluído dependem da experiência e qualificação da contratada.

Além disso, na execução é exigida a comprovação de experiência anterior, presença permanente do engenheiro responsável registrado no CREA, da fiscalização do contratante, e sujeito a constante oscilação no mercado de insumos e a fatores imprevisíveis como chuvas, greves dos trabalhadores, mudanças drásticas no comportamento da economia etc.

3.5 CALCULO DE BDI - BENEFÍCIO E DESPESAS INDIRETAS

Dias (2004) descreve o BDI como sendo, a parcela do custo do serviço autônomo, que visa determinar o custo direto, que é denominado direto, pelo fato deste serviço estar ligado diretamente ao produto final. O BDI não deve afetar as leis sociais trabalhistas, entre elas: mão de obra aplicada no custo direto, mas pode ocorrer alguma alteração do mesmo através da administração da obra ou do local onde a mesma será executada. Para o contratante, é interessante que conste no BDI, o resultado do lucro esperado por ele. Estas parcelas são definidas da seguinte maneira:

- B - bonificação, que tem por objetivo, satisfazer ao final da execução, ao resultado considerado em contrato;
- DI - abreviação das despesas tomadas como indiretas, que deve satisfazer aos custos analisados em projeto como indiretos.

Portanto, pode-se definir o BDI, sendo o percentual relativo a todas as despesas indiretas, que atingirão os custos diretos, logo que, no orçamento se determina que os preços unitários de venda estejam interligados a todos os encargos que vinculam os serviços que serão executados. Dentre os diversos empreendimentos que possam ser executados, o custo indireto sofre alterações, pelo fato de variar de acordo com a localização do mesmo, as exigências que a obra requer, bem como o tipo de obra que vá ser executada.

Tisaka (2006) representa, figurativamente, o BDI da seguinte maneira:

$$PV = CD \times \left[1 + \frac{BDI(\%)}{100} \right] \text{ ou } PV = CD (1+b)$$

Onde:

PV = Preço de Venda ou Orçamento

CD = Custo Direto

BDI = Benefício e Despesa Indireta expresso em percentual

b = Benefício e Despesa Indireta expresso em número decimal

Preço de Venda: é o resultado da aplicação de uma margem denominada BDI / LDI sobre o Custo Direto calculado na planilha de orçamento.

3.6 CONTROLE DE CUSTOS

Conforme Azevedo (2015), um sistema de planejamento e controle de custo tem como objetivo compatibilizar os custos obtidos pelo orçamento que são baseados na definição do escopo, com os custos realizados.

O mesmo autor acrescenta que se pode dizer que o controle de custo é um sistema constituído de introdução, processamento e extração da informação, gerando resultados capazes de atender novos objetivos. E através da repetição do ciclo, o objetivo é o custo próximo da realidade.

Desta forma, o controle de custos tem a finalidade que objetivos definidos estejam dentro do padrão preestabelecido, controlando-se, o realizado estará o mais próximo do planejado.

Conforme Goldman (2014) a ferramenta mais importante para o controle de custos é o orçamento detalhado, podendo-se comparar o planejado com o realizado.

O mesmo autor cita que quando há uma preocupação com o controle, o foco fica voltado para serviços que são mais representativos para o custo total da obra e completa relatando a importância do conhecido do complexo do serviço a ser controlado, como projetos, cronograma, especificações, entre outros.

Segundo PMBOK4 (2009), o gerenciamento do custo passa por três processos relacionados na estimativa, orçamento e controle de custos, que tem como objetivo principal que o projeto chegue ao final de acordo com o orçamento determinado. Sendo assim, controlar custos é atualizar o orçamento através de registros de custos reais.

O mesmo guia descreve que se controlam custos através do processo de monitoramento, fazendo atualizações do orçamento e gerenciando mudanças em relação ao custo inicial.

O controle faz parte de um ciclo de gerenciamento, composto do sistema de planejamento, programação e controle. Assim, verifica-se o que foi executado e compara-se com o planejado, através de detecção de desvios, traça planos de ação para correção, retroalimentando o sistema constantemente. Assim, controlar é acompanhar constantemente a execução e comparar com o planejado, apontando desvios para ações corretivas. Além disso, é necessário verificar a parte que ainda falta executar, adequando as mesmas às ações realizadas.

O controle de custos entre vários objetivos deve assegurar que os gastos não ultrapassem os recursos financeiros aprovados, serve para avaliar e monitorar o rendimento das atividades/serviços em relação ao recurso gasto e a partir daí buscar planos de ação quando os custos são ultrapassados, para dessa forma manter dentro do limite aceitável (PMBOK4, 2009).

Segundo Mattos (2006), o controle de custos começa antes da obra, na orçamentação, onde é o processo de determinação e onde serão realizadas estimativas dos custos para execução da obra.

O controle permite tomada de decisão preventiva e corretiva, através da detecção de desvios fora dos limites aceitáveis. Sendo que para que isto possa acontecer, o escopo tem que ser bem definido com os respectivos objetivos, haver um acompanhamento sistemático do custo previsto, reavaliar o custo total, verificar desvios e tomar decisões de correção, alertar pessoas envolvidas em relação a áreas críticas, certificar sempre que o faturamento das atividades seja sempre daquelas concluídas, entre outros (AZEVEDO, 2015). Assim, é importante a

antecipação da informação dos desvios para gerência para que se tenha tempo hábil para ações corretivas imediatas.

Backer e Jacobsen (2012) afirmam sobre a importância do controle de custos, destacando que não basta apenas o planejamento, pois podem surgir situações fora do escopo que devem ser remediadas. O gerente deve dotar a obra de ferramentas importantes para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado (MATTOS, 2006).

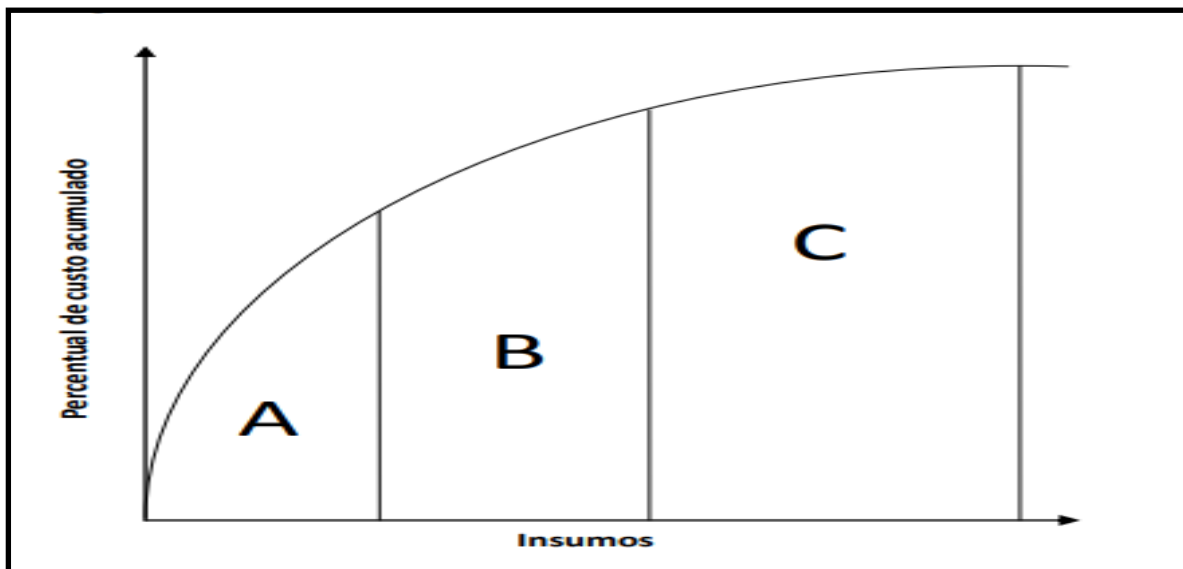
3.7 CURVA ABC

A curva por Atividade Baseada em Custo (ABC), de acordo com Valentini (2009), consiste no método de classificação dos insumos ou serviços que possui maior destaque financeiro no empreendimento. Cardoso (2009) ressalva que a curva ABC é uma informação gerencial importante para o planejamento e controle de custo do empreendimento. “A análise baseada nas curvas ABC permite verificar de imediato os itens críticos do orçamento: os insumos e os serviços que pesam mais.” (CORDEIRO, 2007, p. 54)

Segundo Mattos (2006), a Curva ABC auxilia o orçamentista a mensurar os principais insumos, orientando a prioridade de cotação de preços, definindo as negociações mais criteriosas.

A Curva ABC é uma ferramenta que o orçamentista não pode deixar de gerar ao final do processo de orçamentação. Ela traz benefícios para o próprio orçamentista e também para o engenheiro que vai gerenciar a obra. A curva ABC aponta os itens que mais pesam na obra. É justamente nesses itens que o gerente da obra deve se concentrar para melhorar o resultado de sua obra (MATTOS, 2006, p. 176).

Mattos (2006) afirma que o nome Curva é originário da representatividade do gráfico e discrimina as características da Curva ABC, como:

Figura 3: Curva ABC

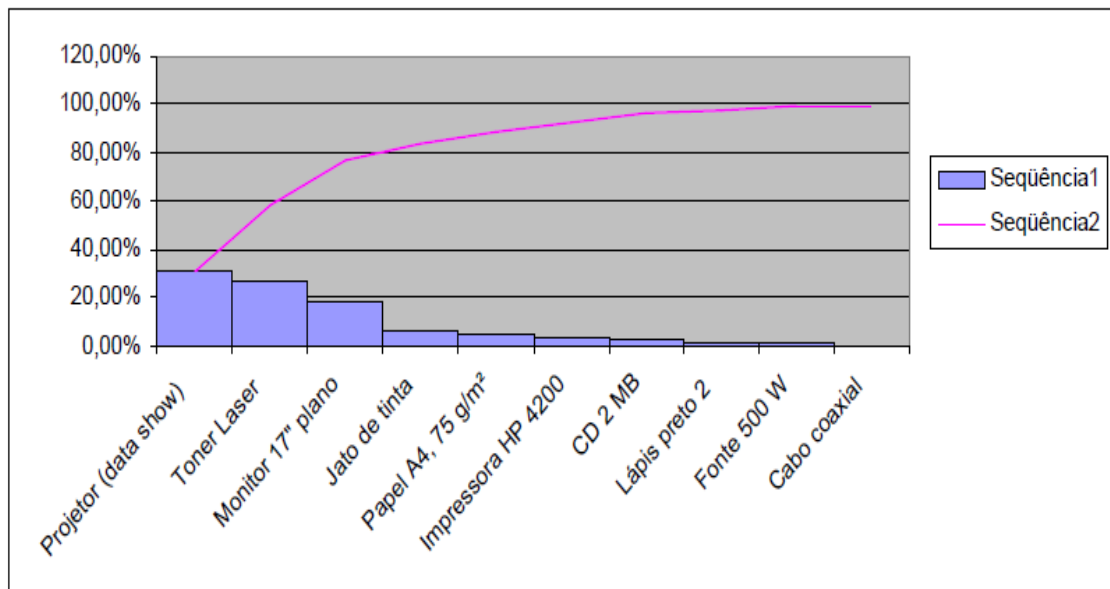
FONTE: Mattos, 2006, p. 175

Ainda de acordo com Mattos (2006), a Curva ABC demonstra os insumos, desde os mais representativos (Faixa A e B) até os menos significantes (Faixa C). Os principais insumos em termos de custos são expressas nas faixas A e B, o que exige do orçamentista uma cotação rigorosa para adquirir produtos com preços favoráveis. A faixa C demonstra os insumos com custos baixos, porém não exige o orçamentista de cotar o preço dos mesmos. A Curva ABC é uma ferramenta essencial para auxiliar as prioridades de cotação para o orçamento. O Quadro 1, acompanhado da Figura 4 demonstram exemplo da Curva ABC.

Quadro 1: Exemplo da curva ABC

ARTIGOS	UNID.	QUANT.	CUSTO UNIT. (\$)	CUSTO TOTAL x 0,39 (\$)	%	Acumul (%)
Projektor (data show)	UNID.	2	3500,00	2730,00	31,69 %	31,69%
Toner Laser	CX	5	1200,00	2340,00	27,16 %	58,85%
Monitor 17" plano	UNID.	5	800,00	1560,00	18,11 %	76,96%
Jato de tinta	CX	20	75,00	585,00	6,79%	83,75%
Papel A4, 75 g/m ²	PCTE	110	9,50	407,55	4,73%	88,48%
Impressora HP 4200	UNID.	3	320,00	374,40	4,35%	92,82%
CD 2 MB	CX	50	15,00	292,50	3,40%	96,22%
Lápis preto 2	CX	20	20,00	156,00	1,81%	98,03%
Fonte 500 W	UNID.	3	127,00	148,59	1,72%	99,76%
Cabo coaxial	UNID.	3	18,00	21,06	0,24%	100,00%

FONTE: Silva (2009)

Figura 4: Exemplo da curva ABC

FONTE: Silva (2009)

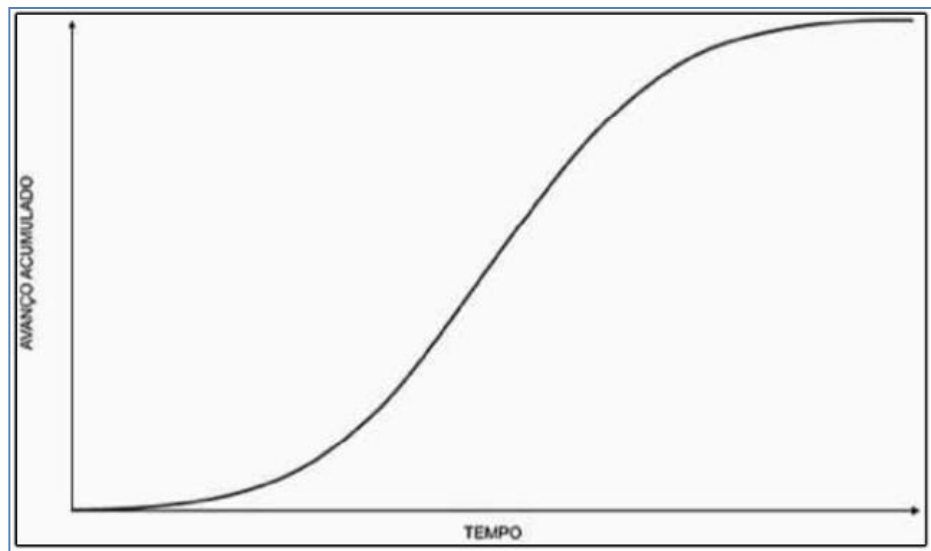
3.8 CURVA S

A curva S é uma curva totalizadora, acumulada, da distribuição porcentual, parcial, relativa à alocação de determinado fator de produção ao longo do tempo (LARA, 1996).

É composta com as curvas individuais de uso acumulado do recurso em razão de seu formato. É sempre crescente e apresenta o total acumulado do recurso, podendo este ser em recurso-dia ou em custo, sendo expresso por sua tarifa horária ou mensal, na qual se constrói ao longo do tempo. A ordenada mais alta da curva é o total geral de uso do recurso (em recurso-dia ou em custo) (MATTOS, 2006).

A seguir apresenta-se a curva S genérica, sendo composta pelo item trabalho acumulado ou no custo acumulado. Utilizando qualquer um desses parâmetros, plotando-os em um gráfico em função do tempo, a curva apresentará a forma aproximada de uma letra S, onde por este motivo deu-se o nome de curva S. A Figura 4 traz um exemplo da Curva S genericamente.

Figura 5: Curva S (Genérica)



FONTE: Mattos (2010)

3.8.1 Curva S de Trabalho

Para estimar-se o desenvolvimento da obra durante sua execução, é necessário referenciar as atividades a um parâmetro comum: trabalho (homem-hora) ou custo. A curva S é determinada depois de ter sido elaborada a rede com os cronogramas mais cedo e mais tarde (DIEFENTHÄLER, 2016).

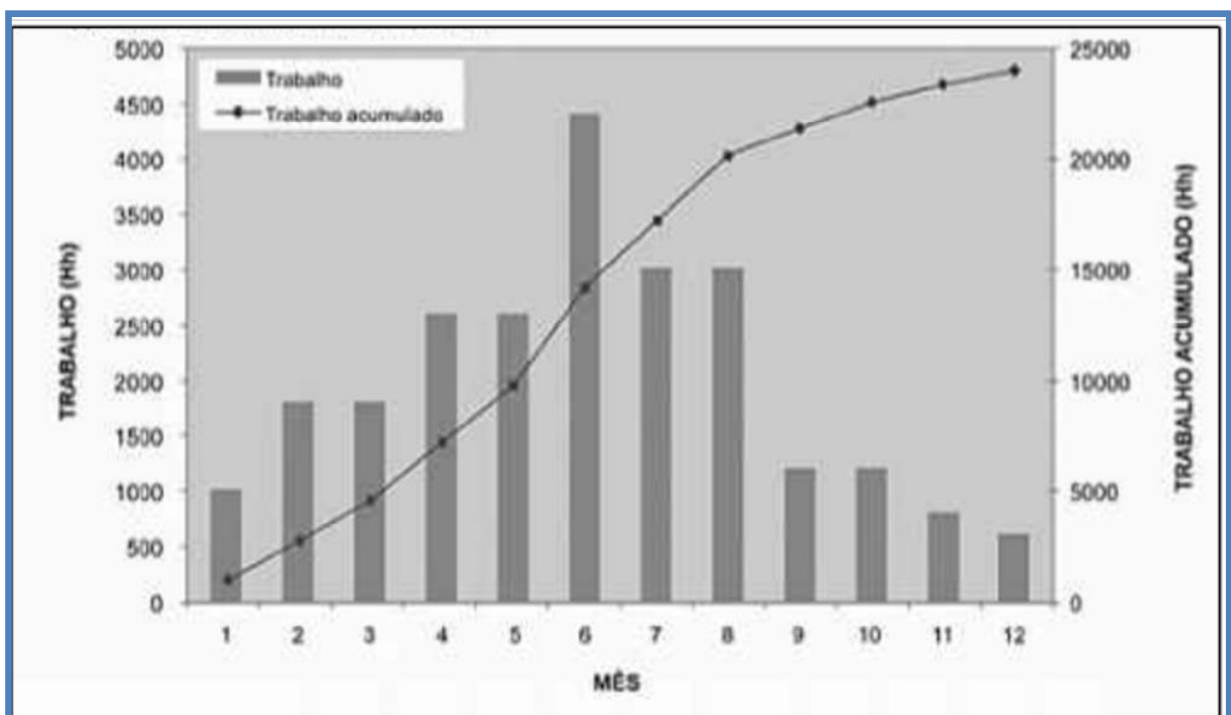
A partir destes dados, elege-se o parâmetro que será seguido e, a partir do cronograma, acumula os valores a cada unidade de tempo. Os valores acumulados são apresentados em um gráfico avanço acumulado x tempo. O cronograma a seguir (Figura 4) expõe o método de obtenção da curva S de trabalho, sendo composta por homem-hora (Hh). Na Figura 5 são ilustrados o total de Hh mensal (na forma de histograma, com valores lidos no eixo da esquerda) e o Hh acumulado (que é a curva S, com valores lidos no eixo da direita) (MATTOS, 2006). As Figuras 6 e 7 demonstram exemplos de Curva S de trabalho.

Figura 6: Cronograma para curva S de trabalho

ATIVIDADE	RECURSO	MÊS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terraplanagem	5S	1000											
Fundação	3P+6S		1800	1800									
Estrutura	3P+2C+8S				2600	2600	2600						
Instalações	2E+2P+5S						1800	1800	1800				
Acabamento	3P+6S							1200	1200	1200	1200		
Fachada	2P+2S											800	
Limpeza final	3S												600
TOTAL Hh (*)	0	1000	1800	1800	2600	2600	4400	3000	3000	1200	1200	800	600
ACUMULADO		1000	2800	4600	7200	9800	14200	17200	20200	21400	22600	23400	24000

S = servente
 P = pedreiro
 C = carpinteiro
 E = eletricista
 (*) adotadas 200 horas de trabalho por mês

FONTE: Mattos (2010)

Figura 7: Exemplo de curva S de trabalho

FONTE: Mattos (2010)

Para obter o cálculo de Hh mensais, soma-se a quantidade de operários da equipe e multiplica-se por 200 horas mensais. Por exemplo, a atividade fundação

possui a demanda de 3 pedreiros e 6 serventes, onde o total mensal de homem-hora é $(3+6) \times 200 = 1.800$ Hh. Considera-se o trabalho como a soma de horas de operários independentemente de sua categoria profissional. O histograma possui o formato aproximado de uma curva de Gauss, enquanto a curva acumulada tem o padrão da letra S (MATTOS, 2006).

3.8.2 Curva S de Custo

A curva S de custos possui o mesmo processo de obtenção descrito para a curva S de trabalho, onde a principal diferença é o valor monetário de cada atividade, considerando mão de obra, material e equipamentos. Para tanto, o custo de uma atividade não é realizado somente em Hs, mas também inclui material e equipamento. Assim, a execução de certa atividade pode custar um valor relativamente alto, pois se precisa prever o custo de equipamentos e materiais para a realização deste serviço (DIEFENTHÄLER, 2016).

4 METODOLOGIA

Através desta metodologia será possível verificar quais os pontos orçamentários que precisam ser melhorados e/ou até mesmo complementados, favorecendo assim a fidedignidade das informações.

4.1 COLETA DE DADOS

Serão incluídas na pesquisa todas as planilhas orçamentárias e memoriais descritivos que se refiram à orçamentação da obra. Para realizar esta pesquisa, será feito um contato com a empresa, onde será solicitada autorização para análise das planilhas orçamentárias de uma obra, conforme consta em apêndice A.

4.2 AMOSTRA

A amostra desta pesquisa será composta das planilhas orçamentárias referente a construção de uma escola de educação infantil, da empresa de engenharia civil localizada no município de Canaã dos Carajás, no estado do Pará. A obra é uma construção do pavimento de uma escola infantil construído em alvenaria, concreto armado, revestimento argamassado, cobertura metálica, telha de fibrocimento.

4.3 PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa será desenvolvida no período de fevereiro a junho de 2018, na cidade de Canaã dos Carajás, no estado do Pará.

4.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados contidos em plantas, memoriais e planilhas serão processados no programa *Word*, versão 2007 e logo após serão analisados pelo pesquisador, onde o resultado desta análise será convertido em um relatório e suas informações serão convertidas em forma de texto, tabelas e gráficos. Também será utilizado o programa Excel para desenvolvimento das planilhas de cálculo e curvas de controle.

5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Quadro 1: Cronograma relacionado aos procedimentos inerentes ao projeto de pesquisa “Estudo comparativo entre orçamentação e custo real obtido: Estudo de Caso Construtora Monteiro & Pereira Ltda”, com período de execução destinado para fevereiro a junho de 2018

ATIVIDADES	FEV 2018	MAR 2018	ABR 2018	MAI 2018	JUN 2018
Visita à construtora para apresentação e levantamento das informações	X				
Análise das planilhas orçamentárias	X	X			
Contato com orientador		X	X	X	X
Análise dos dados	X	X			
Elaboração do TCC II	X	X	X	X	
Entrega final do TCC II					X

FONTE: Elaborado pelo autor.

6 ORÇAMENTO

Quadro 2: Orçamento relacionado às despesas para a execução do projeto de pesquisa “Estudo comparativo entre orçamentação e custo real obtido: Estudo de Caso Construtora Monteiro & Pereira Ltda”, com período previsto para fevereiro a junho de 2018

	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Total
Papel Ofício A-4	16,00	02	32,00
Canetas esferográficas	2,00	20	40,00
Cartucho para impressora	20,00	05	100,00
Computação gráfica (Encadernamento)	20,00	06	120,00
Telefone	1,00	300	300,00
Combustível	3,15	200	630,00
Pen-drive	30,00	01	30,00
Livros	80,00	1	80,00
Deslocamento (viagem)	500,00	1	500,00
	-	-	-
TOTAL	-	-	1.835,00

FONTE: Elaborado pelo autor.

As despesas serão custeadas com recursos próprios do pesquisador.

7 RESULTADOS ESPERADOS

Ao final da realização da pesquisa, espera-se que seja comprovada a necessidade de destinar maior cuidado, tempo e importância na elaboração prévia da planilha orçamentária, para que o custo final projetado seja o mais próximo possível do executado, tornando possíveis maiores lucros antecipadamente. Possíveis melhorias serão apontadas, através da identificação das falhas no processo de orçamentação e das causas das maiores variações no custo de insumos e serviços.

Com os resultados desta pesquisa será possível demonstrar a gestores, administradores, engenheiros, dentre outros profissionais a importância da elaboração das planilhas orçamentárias para que se consiga, antecipadamente, chegar ao custo efetivo de uma obra e assim prever seus gastos e ganhos. Os resultados poderão beneficiar tanto os participantes (diretos) bem como demais profissionais e até mesmo a comunidade que pelo assunto se interessar (indiretos).

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Antônio Carlos Simões. **Introdução à Engenharia de Custos: Fase de Investimento**. 6. ed. São Paulo: Pini, 2015. 188 p

BACKER Morton; JACOBSEN Lyle E. **Contabilidade de Custos**. São Paulo/Rio de Janeiro: Editora McGraw- Hill do Brasil Ltda, 2012. 410 p.

BRASIL. **Decreto Lei nº 8.666**, de 21 de junho de 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 02 Out. 2017

CARDOSO, R. S. **Orçamento de obras em foco**: um novo olhar sobre a engenharia de custos. São Paulo: Pini, 2009

CORDEIRO, F. R. F. S. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 2007. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/>> Acesso em 02 Out. 2017

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Orçamento da obra – Abrindo a caixa preta do BDI**. Revista Construção Mercado, n. 21, 2004

_____. **Engenharia de Custos: Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Civis**. 6. ed. Rio de Janeiro: Hoffmann, 2006. 215 p

DIEFENTHÄLER, Gabriela Leidens. **Estudo comparativo entre orçamentação e custo real obtido em residência unifamiliar**. Monografia apresentada à Universidade Regional do noroeste do estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13464/000643250.pdf?sequence=1>. Acesso em: 01 Nov. 2017

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. 5. ed. São Paulo: Pini, 2014. 176 p

INSTITUTO DE ENGENHARIA, **Norma técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil**, [s.l.] 2011 Disponível em: <<http://www.sinaenco.com.br/downloads/Norma.pdf>>. Acesso em 02 Out. 2017

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Prepara Orçamentos de Obras**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2006. 281 p.

PMI – Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 4. ed. Estados Unidos: PMI, 2009. 386 p

SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custo da construção**. Brasília: Hemus, 2009

SILVA, Shirley Vidal. **Controle de custos de obra**. Monografia apresentada à Escola de Engenharia da UFMG. 2009. Disponível em:

http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9AAK6P/monografia_controle_de_custos_de_obras.pdf?sequence=1. Acesso em: 01 Nov. 2017

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na Construção Civil: Consultoria, Projeto e Execução**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006. 367 p.

_____. **Orçamento na construção civil:** consultoria, projeto e execução. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pini, 2011

VALENTINI, J. **Metodologia para elaboração de orçamento de obras civis**. 2009. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Joel.pdf>> Acesso em 01 Out. 2017

APÊNDICE

OFÍCIO PARA MONTEIRO E PEREIRA CONSTRUTORA LTDA-EPP

Porto Nacional-Tocantins, ____/____/2017

IlmoSr

Rosinaldo Ribeiro de Santana

Sócio Administrador

Prezado Senhor,

Vimos por meio deste, solicitar autorização para realização do projeto de pesquisa da graduação em Engenharia Civil do ITPAC Porto do aluno **ANTONIO MIRANDA COELHO NETO**. O estudo será realizado no período de Fevereiro do ano de 2018 na Construtora Monteiro e Pereira de seu Município. Trata-se de um estudo que tem como objetivo Abordar a importância do orçamento utilizado no ramo da construção civil da empresa Monteiro & Pereira Construtora Ltda. A pesquisa estará sob a responsabilidade e orientação da prof^a _____. Estamos disponíveis para qualquer esclarecimento, e aguardamos deferimento.

Atenciosamente;

Profa.

Orientadora ITPAC Porto

(63) _____