

ANDRESSA DANIELLE MALUF FIGUEIRA

Rotina para análise do impacto da utilização do INCC como índice de ajuste nos
contratos de obra por empreitada global

São Paulo
2014

ANDRESSA DANIELLE MALUF FIGUEIRA

Rotina para análise do impacto da utilização do INCC como índice de ajuste nos
contratos de obra por empreitada global

Monografia apresentada ao programa
de Educação Continuada da Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para conclusão do curso de
MBA em Real Estate – Economia
Setorial e Mercados.

Área de Concentração:
Engenharia Civil

Orientadora: Professora Doutora
Carolina Andrea Garisto Gregório

São Paulo
2014

ANDRESSA DANIELLE MALUF FIGUEIRA

ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
DIVISÃO DE BIBLIOTECA
Biblioteca de Engenharia Civil

Rotina para análise do impacto da utilização do INCC como índice de ajuste nos contratos de obra por empreitada global

Monografia apresentada ao programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para conclusão do curso de MBA em Real Estate – Economia Setorial e Mercados.

Área de Concentração:
Engenharia Civil

Orientadora: Professora Doutora
Carolina Andrea Garisto Gregório

São Paulo
2014

DEDICATÓRIA

*Aos meus amados pais, Mildred e Ivo,
pelo exemplo de amor, determinação e
apoio durante toda minha formação
acadêmica.*

*Ao meu irmão, Evandro, por sempre estar
ao meu lado e torcer por mim.*

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Prof.^a. Dra. Carolina Andrea Garisto Gregório, pelo aprendizado e pela fundamental e objetiva orientação no presente trabalho.

Aos professores do Núcleo de Real Estate da Escola Politécnica, especialmente a Prof.^a. Dra. Eliane Monetti e a Prof.^a. Dra. Paola Torneri Porto, pela participação da banca e pelas contribuições e direcionamento no desenvolvimento desta monografia.

Aos meus pais, que me ensinaram a importância do estudo e da dedicação.

A Sra. Vilma Zaidan Dagli pela revisão do texto em inglês, pelo exemplo de vida, determinação e estímulo ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram na execução deste trabalho.

RESUMO

O crescimento do mercado imobiliário no período de 2006 a 2010, proporcionado pelo aumento da capacidade de investimento dos empreendedores através da abertura de capitais, fez com que muitas empresas investissem ao mesmo tempo no mercado. Como resultado, houve um desequilíbrio entre a oferta e a demanda de insumos na construção civil e conseqüentemente levou ao aumento de custo acima da média representada pelo índice de inflação setorial. Pode-se dizer que o efeito da inflação é considerado, na maioria dos contratos de empreitada, através da vinculação de um índice de crescimento de preços calculado com base em uma cesta de insumos do setor. Períodos de instabilidade da economia como exposto acima, aliado a diferença entre a cesta de insumos utilizada para cálculo do índice e a cesta de insumos de cada empreendimento poderá causar ao construtor perda de margem prevista para resultado. O presente trabalho propõe, identificar, do ponto de vista do construtor, os possíveis riscos da utilização do índice de custos da construção na atualização dos preços dos insumos nos contratos, e, assim, desenvolver uma rotina para avaliar a importância de se adicionar ou não uma margem de descolamento de custos nos contratos por empreitada. Para o desenvolvimento da rotina é realizado um modelo de simulação no qual as premissas e as expectativas são baseadas em um empreendimento real, nos conceitos de Curva ABC, formação de preços e gestão de suprimentos de modo a permitir a simulação dos custos dos principais insumos em cenários distorcidos. A inclusão de margens de descolamento de custos no preço dos contratos tem objetivo de minimizar o risco de consumir margem antes prevista para resultado, porém dependerá do perfil de risco de cada construtor e das expectativas de comportamento adiante dos custos dos insumos na fase de implantação do empreendimento. Vale ressaltar que a rotina pode ser replicada para outros empreendimentos.

Palavras-chave: Contratos de construção. Inflação. Margem de resultado. Curva ABC. Formação de preço.

ABSTRACT

The real estate agencies growth from 2006 to 2010, due to huge entrepreneur's capacity of investment through the real estate property financing as well as capital openings, enabled many constructors to invest in the market at the same time. As a result, there was an unbalancing situation between supply and demand of construction materials causing an increase in the cost over the media represented by sector inflation index. It may be said that in most construction contracts the inflation effect is considered by linking the global value following a cost index whose calculation is based on the sector work material group. As mentioned above, economy instability periods connected with the difference between the work material group used for the index calculations and the work material group of each enterprise may cause the constructors a decrease in the result margin. The purpose of this paper is to identify, from the constructor point of view, the risks which may occur by using the construction cost index for updating the contract work material group costs. In this way, a routine to evaluate whether it's important or not add a detachment margin in the global work group contract costs is conducted. The development of routine is conducted by a simulation template which premise and expectation is based on a real project, ABC curve, price composition and supply management. In this way, the routine allows simulation cost of raw materials in stressed scenarios. Including the cost detachment margin in the contract is to minimize the risk of margin consumption, which was previewed for the result. However, this fact will depend on the risk profile of each constructor as well as the behavior of the work material group expectation costs when implanting the project. It is also worth emphasizing that the routine may be reapplied for other projects that will be planned in different times expecting different behaviors.

Key words: Construction contracts. Inflation. Costs index. Result margin. ABC Curve. Price Composition.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Decisão de investir em empreendimentos de Real Estate | 13 |
| Figura 2. Diagrama das etapas do desenvolvimento do trabalho..... | 19 |
| Figura 3. Ponto de vista para o cálculo do incc e os custos de construção de um empreendimento. | 22 |
| Figura 4. Indicadores, modelo e cenários referencial e estressados, no planejamento para decisão de investimento | 33 |
| Figura 5. Formação de Preço | 36 |
| Figura 6. Detalhe da Formação do Preço a ser aplicado na Rotina | 37 |
| Figura 7. Matriz de Kraljic..... | 43 |
| Figura 8. Composição de insumos de Fundação e Superestrutura..... | 49 |
| Figura 9. Cronograma financeiro do empreendimento | 57 |
| Figura 10. Cronograma de Avanço Financeiro para os insumos [Aço], [Concreto], [Bloco] e [Mão de Obra]..... | 62 |
| Figura 11. Dados do Empreendimento Real e do Empreendimento Protótipo | 66 |
| Figura 12. Formação do Preço para Contratar | 68 |
| Figura 13. Incremento de Custo de 0% à 100% acima do INCC para o insumo [Aço]..... | 77 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Curva ABC de insumos para Empreendimento Protótipo | 50 |
| Gráfico 2. Representação dos insumos ABC | 52 |
| Gráfico 3. Disposição dos insumos na Matriz de Kraljic..... | 53 |
| Gráfico 4. Curva S de avanço financeiro acumulado do empreendimento protótipo | 58 |
| Gráfico 5. Representação do incremento de custo devido a inflação real dos insumos..... | 59 |
| Gráfico 6. Percentual de avanço financeiro mensal | 69 |
| Gráfico 7. Distorção dispersa isolada do custo insumo [Aço] | 75 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Ponderações municipais (%) do Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) | 24 |
| Tabela 3. Classificação dos Insumos [A], [B], [C] | 51 |
| Tabela 4. Classificação dos insumos [ESTRATÉGICOS], [ALAVANCAGEM], [GARGALOS], [ROTINA] | 53 |
| Tabela 5. [Mc] e perda de resultado no empreendimento real | 60 |
| Tabela 6. Avanço Financeiro (%) mensal e acumulado dos insumos[Aço], [Concreto], [Bloco] e [Mão de Obra]..... | 63 |
| Tabela 7: Prazo de Operação..... | 70 |
| Tabela 8. Cálculo [Me] –Margem de cobertura da defasagem do encaixe das parcelas..... | 71 |
| Tabela 9. Formação de Preço Básico no Cenário Referencial | 72 |
| Tabela 10. Dados da Amostra | 75 |
| Tabela 11. [M INCC] e Perda de Resultado para cada número índice | 80 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1. Decisão de investir em empreendimentos imobiliários | 12 |
| 1.2. Justificativa | 16 |
| 1.3. Objetivo | 17 |
| 1.4. Estrutura e Metodologia do Trabalho | 18 |
| 2. COMPOSIÇÃO DO INCC E INFLAÇÃO NOS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS RESIDENCIAIS | 21 |
| 3. CONTRATOS, RISCOS E GERENCIAMENTO | 25 |
| 3.1. Contrato por Administração por Preço Máximo Garantido | 26 |
| 3.2. Contrato de Empreitada Global | 27 |
| 3.2.1. Contrato de Empreitada por preço global | 27 |
| 3.2.2. Contrato Empreitada por preço unitário | 28 |
| 3.3. Contrato Turnkey | 29 |
| 4. ANÁLISE DA QUALIDADE DO INVESTIMENTO | 31 |
| 4.1. Conceituação dos Empreendimentos | 31 |
| 4.2. A rotina de planejamento | 32 |
| 5. PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO E CUSTOS DOS EMPREENDIMENTOS | 35 |
| 5.1. Definição do orçamento e custos do empreendimento | 35 |
| 5.2. Curva ABC de insumos | 40 |
| 5.3. Gestão de Suprimentos e Risco de Fornecimento | 42 |
| 5.3.1. Produtos Estratégicos | 44 |
| 5.3.2. Produtos de Alavancagem | 44 |
| 5.3.3. Produtos de Gargalo | 44 |
| 5.3.4. Produtos de Rotina | 45 |
| 6. ESTUDO DE CASO | 46 |
| 6.1. Características do Empreendimento | 46 |
| 6.2. Orçamento executivo e curva ABC | 46 |
| 6.3. Classificação dos insumos para Gestão de Suprimentos | 53 |
| 6.3.1. Insumo Estratégico [Aço] | 54 |

| | | |
|--------|---|----|
| 6.3.2. | Insumo Estratégico [Concreto]..... | 54 |
| 6.3.3. | Insumo de Alavancagem [Bloco] | 54 |
| 6.3.4. | Insumo Estratégico [Mão de Obra] | 55 |
| 6.4. | Distribuição do Avanço Financeiro e Curva S..... | 55 |
| 6.5. | Avanço financeiro dos insumos mais representativos..... | 59 |
| 6.5.1. | Avanço financeiro insumo [Aço]..... | 61 |
| 6.5.2. | Avanço financeiro do insumo [Concreto]..... | 63 |
| 6.5.3. | Avanço financeiro do insumo [Mão de Obra] | 63 |
| 6.5.4. | Avanço financeiro do insumo [Bloco]..... | 64 |
| 6.5.5. | Particularidade em relação ao avanço Financeiro insumo [Elevador] | 65 |
| 6.5.6. | Particularidade em relação ao avanço Financeiro insumo [Esquadria de Alumínio].... | 65 |
| 6.5.7. | Particularidade em relação ao avanço Financeiro insumo [Cerâmica] | 65 |
| 7. | ROTINA PARA ANÁLISE DO IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO INCC NOS CONTRATOS DE OBRA POR EMPREITADA GLOBAL | 66 |
| 7.1. | Parâmetros: dados históricos e premissas | 68 |
| 7.2. | Resultado no cenário referencial: | 72 |
| 7.3. | Resultado em Cenários Distorcidos..... | 73 |
| 7.3.1. | Considerações Gerais sobre a rotina de análise proposta e resultados do caso | 78 |
| 8. | CONCLUSÕES | 82 |
| | BIBLIOGRAFIA..... | 84 |
| | APÊNDICE A – Expansão do insumo [Aço] no orçamento..... | 87 |
| | APÊNDICE B – Expansão do insumo [Concreto] no orçamento..... | 89 |
| | APÊNDICE C – Expansão do insumo [Mão de Obra] no orçamento | 90 |
| | APÊNDICE D – Expansão do insumo [Bloco] no orçamento..... | 94 |
| | ANEXO A – Índice Nacional de Custos da Construção – Estrutura de ponderações | 95 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. Decisão de investir em empreendimentos imobiliários

Investir em empreendimentos imobiliários pode representar um elevado risco ao empreendedor, dados os altos volumes de investimento e retorno atrelado à entrega do empreendimento após longo período de implantação. Na fase de planejamento de investimentos em real estate é importante avaliar os efeitos de desvios de comportamento de variáveis chaves, como o custo de construção, nos indicadores da qualidade do investimento nos empreendimentos.

Conforme ilustrado na Figura 1 a seguir, a decisão de investir está ancorada à expectativa de resultado e as respectivas distorções obtidas na simulação da qualidade do investimento. Assim, a análise da qualidade do investimento em empreendimentos imobiliários tem como função extrair indicadores econômicos que deem condições ao investidor associar a qualidade com parâmetros de mercado, avaliar riscos e comparar diferentes empreendimentos. As características necessárias para ancorar a decisão de investir em empreendimentos imobiliários, englobam, mas não se limitam, a definir a localização, finalidade do empreendimento, características do produto, compra do terreno, aprovação dos projetos, vendas, entre outras definidas na fase de planejamento que conferem alta rigidez do produto.

Para que o empreendedor possua sustentação às decisões, as análises de investimento se fazem sob um cenário referencial nos quais as premissas e as expectativas devem ser o mais próximo possível do que se espera ocorrer na realidade. Portanto, os indicadores do cenário referencial se transformam em metas operacionais e os cenários de risco de perda de qualidade dos investimentos são obtidos quando as variáveis fogem do esperado para pior em cenários estressados (ROCHA LIMA JUNIOR, 2010).

Desta forma, conforme ilustrado na Figura 1 abaixo, a partir do planejamento, o empreendedor define as variáveis de comportamento, extrai indicadores por meio de um modelo no qual os riscos intrínsecos aos investimentos podem ser avaliados de acordo com o grau de distorção dos indicadores na hipótese de que os empreendimentos apresentem quebra de desempenho relativamente às expectativas do cenário referencial.



Figura 1. Decisão de investir em empreendimentos de Real Estate

Fonte: Autor

Portanto, a decisão de investir é fundamentada nas informações de planejamento nas quais resultam em expectativa de resultados por meio de elementos que traduzem a imagem da qualidade do negócio a ser empreendido.

A ênfase principal da decisão está na análise dos riscos, portanto o processo de planejamento deverá ser contínuo e identificar os possíveis desvios de comportamento e os impactos nos resultados. Assim, será possível identificar em quais fronteiras pode-se esperar resultado de acordo com os desvios de comportamento das variáveis envolvidas.

[...] No ciclo do empreendimento ocorrerão desvios de rota, devido a pressões de fatores do ambiente sobre os quais não se dispõe de qualquer grau de monitoramento, e de outros sobre os quais, mesmo sendo estruturais,

se dispõe de capacidade de monitoramento limitada. Exemplo: i. inflação e preços dos insumos para construir são fatores do ambiente diante dos quais o empreendedor é passivo; e ii. Produtividade na obra é fator estrutural e sistêmico do processo de construir, sendo um fator monitorável, mas que, diante de um desajuste, pode não ensejar a oportunidade de compensação adiante. (ROCHA LIMA JUNIOR; MONETTI; ALENCAR, 2011, p. 5)

A inflação dos insumos no decorrer da implantação do empreendimento é uma variável do ambiente externo difícil de ser compensada. Partindo da condição que o preço dos insumos sofrem alteração e que na maioria das vezes a variação é crescente, os empreendimentos imobiliários, em sua maioria, utilizam como premissa a atualização dos preços por INCC¹ (Índice nacional de custo da construção), índice baseado em uma cesta de insumos, que representa o crescimento dos custos na construção civil.

Assim, o INCC é utilizado como indexador com frequência nas análises da qualidade do investimento e cabe ao presente trabalho analisar a confiabilidade da utilização do mesmo. Em alguns programas, como é o caso do programa MINHA CASA MINHA VIDA² não se admite que os preços sejam reajustáveis, ou seja, as parcelas do valor de venda não são atualizadas monetariamente por INCC. Portanto, a análise deve ser crítica no que tange ao risco do incremento dos custos. O INCC é baseado em uma cesta de insumos sobre a qual são aplicados os preços vigentes de cada mês. Ocorre que a cesta de insumos caracterizada para analisar a inflação dos preços da construção civil não corresponde exatamente a cesta de um empreendimento em específico. Além disso, cada empreendimento consome percentuais de materiais e serviços diferentes em cada etapa do mesmo, possuem desenvolvimentos e consumos diferentes durante a produção além da possível perda de produtividade, que não é considerada para o cálculo do índice. Essa assimetria, quando não considerada na análise da

¹ INCC: ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO, elaborado pela Fundação Getúlio Vargas, afere a evolução dos custos de construções habitacionais. É uma estatística contínua, de periodicidade mensal para os 7 municípios das seguintes capitais de estados do país: Belo Horizonte, Brasília, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo. O índice nacional é levantado pela FGV desde Janeiro de 1944.

² O programa Minha Casa Minha Vida faz parte do programa nacional de Habitação e possibilita o financiamento de imóveis em até 30 anos. Está disponível para famílias com renda bruta de até R\$ 5.000,00 (Cinco mil reais) e dispõem de formatos e taxas diferentes de acordo com a faixa de renda comprovada pelo candidato.³ Oferta pública inicial é um tipo de oferta pública em que as ações de uma empresa são vendidas ao público em geral numa bolsa de valores pela primeira vez. É o processo pelo qual uma empresa se torna numa empresa de capital aberto.

qualidade do investimento pode trazer impactos nos indicadores da qualidade do investimento ou perda de resultado.

Rocha Lima Junior (2010, p. 4) avalia a assimetria entre o crescimento de custos e o reajuste das prestações de preço, quando se aplica o índice INCC nos contratos. Nesta publicação, o autor faz uma análise dos impactos nos indicadores da qualidade do investimento e recomenda que a margem utilizada na formação de preço seja recomposta conforme segue:

[...]Não recomendo que os estudos levem em conta esse efeito, porque exigiria fazer uma incursão aguda sobre a matriz de custos contra a cesta do INCC e traçar cenários de inflação sob um detalhamento que está além do que é informação econômica disponível, resultando em cenários não confiáveis. O que se recomenda é que a margem utilizada na formação dos preços, que nunca é inteiramente margem de resultado, seja decomposta, como é correto, nas diferentes margens para cobertura dos diferentes riscos mais a margem para resultado.(ROCHA LIMA JUNIOR, 2010, p. 4)

Para analisar o impacto do ponto de vista do construtor ocorridos devido ao efeito da assimetria provocada pela utilização do índice INCC no reajuste dos preços para compensar o crescimento dos custos, o trabalho propõe uma rotina de análise que engloba a identificação dos principais insumos que compõe o orçamento do empreendimento, desenvolvimento da curva de avanço financeiro e aplicação dos dados em um modelo no qual irá permitir realizar cenários estressados através de distorções de custo de maneira aleatória, e, acima do crescimento arbitrado no cenário referencial (INCC).

Para situações em que o incorporador contrata a construção firmado no modelo de empreitada atualizado por INCC, que é o caso de análise, o incremento de custo acima do índice previsto em contrato será risco do construtor.

Como forma de evidenciar a assimetria entre o crescimento de custo de um empreendimento e o crescimento do INCC, na revisão bibliográfica adiante será estudada a forma de cálculo do INCC, os insumos que compõe a cesta e a ponderação de cada um deles.

1.2. Justificativa

O mercado imobiliário brasileiro apresentou de 2006 a 2010 um forte crescimento de liquidez, de preços e da capacidade de realização de investimentos por parte dos investidores pessoas físicas, ocasionado por fatores como o aumento da renda média da população, maior disponibilidade de crédito imobiliário e a redução da taxa básica de juros nacional.

No período em que havia carência de crédito habitacional, a maior parte do investimento destinado ao financiamento imobiliário era provenientes dos próprios incorporadores o que reduz a capacidade de investir em novos empreendimentos. Nessa época, a escassez de recursos resultou na redução da ação de produção de habitação.

Com as aberturas de capitais (IPO³ – Inicial Public Offering) das empresas de Real Estate houve um aumento da capacidade de investimento dos empreendedores, gerando maior demanda de recursos e serviços na construção. Como consequência, as empresas de Real Estate passaram a ter maior acesso à capital e investiram de forma concentrada no mercado de construção, causando desequilíbrio na demanda e oferta de insumos, resultando no aumento nos custos de alguns insumos na construção superior a média setorial representado na cesta de insumos do INCC no período de 2006 a 2010.

Conforme mencionado, o INCC é o índice de custos que espelha uma configuração setorial pode não refletir a realidade de custos de um empreendimento. No caso do Real Estate, uma obra, em um determinado mês, poderá sofrer impactos distintos daquele representado pelo INCC.

Considerando as situações em que o INCC aplicado uniformemente sobre o preço dos contratos de empreitada não cumpre necessariamente o papel de reposição do crescimento de custos, é importante avaliar a necessidade de se considerar uma margem de cobertura para cobrir as possíveis assimetrias provocadas pela aplicação do índice INCC ao preço contra a

³ Oferta pública inicial é um tipo de oferta pública em que as ações de uma empresa são vendidas ao público em geral numa bolsa de valores pela primeira vez. É o processo pelo qual uma empresa se torna numa empresa de capital aberto.

variação do custo de construção ao longo do ciclo de implantação (Rocha Lima Junior, 2010), sendo que a desconsideração deste efeito consome margem antes prevista para resultado.

1.3. Objetivo

Dado o exposto acima, este trabalho tem como propósito identificar, do ponto de vista do construtor, os possíveis riscos da utilização do INCC como índice de correção dos preços dos contratos uma vez que os custos podem ser descolados do índice ao longo da implantação, e, assim, propor uma rotina para avaliar a importância de se adicionar ou não uma margem para cobertura de possíveis desvios dado o incremento de custos nos principais insumos identificados na Curva ABC.

A rotina proposta será conduzida por meio de distorções aleatórias isoladas ou cruzadas no custo dos insumos mais representativos do orçamento e terá como base as premissas obtidas de um empreendimento em fase de planejamento: orçamento, identificação dos principais insumos, cronograma financeiro e gestão de suprimentos.

A inclusão de margens de descolamento de custos, para os principais insumos, no preço dos contratos por empreitada tem como propósito minimizar o risco de consumir margem antes prevista para resultado do construtor, porém, dependerá do perfil de risco de cada construtor e das suas expectativas de comportamento para os custos dos insumos na fase de implantação do empreendimento, bem como do fator competitividade em um processo de concorrência.

Portanto, a decisão de incluir as margens de descolamento nos preços dos contratos por empreitada é de cada investidor. O planejador, que pode conduzir as análises por meio da rotina proposta neste trabalho, apenas informa os efeitos de riscos de comportamento das variações de custos descoladas do INCC nos resultados do construtor, que decidirá pela inclusão das margens apresentadas na rotina de análise a depender do seu perfil de risco e expectativa de resultado.

1.4. Estrutura e Metodologia do Trabalho

O trabalho parte de uma revisão bibliográfica sobre composição do índice INCC, modelos de contratos de construção, riscos e gerenciamento dos contratos, decisão de investir, características e ciclos de planejamento, curva ABC, análise da qualidade do investimento e modelos de simulação de modo a ancorar conceitos para elaboração da rotina de análise. Para melhor visualizar o desenvolvimento do trabalho, foi realizado um diagrama das etapas representado pela Figura 2.

A revisão bibliográfica engloba os conceitos que serão utilizados na elaboração da rotina, sendo que parte dos conceitos de inflação em empreendimentos imobiliários e a maneira que o construtor tenta se proteger da inflação considerando o índice INCC para atualização dos custos dos contratos. A partir de então será abordada a composição do índice INCC, as particularidades quando utilizados como indexador nos contratos e a análise do ponto de vista do construtor da utilização ou não da margem na definição dos preços dos contratos de acordo com o período da economia e a variação esperada dos custos dos insumos do período.

Para a análise, será realizado o estudo de caso com base em um empreendimento para venda, composto por um edifício residencial de médio padrão, 25 pavimentos, 2 apartamentos por andar, estrutura em concreto armado, vedação em bloco cerâmico, caixilhos de alumínio e esquadrias de madeira, localizado na cidade de São Paulo.

A definição do empreendimento protótipo, permite extrair informações para elaboração da rotina, a começar pelo orçamento que é detalhado conforme a planilha de custos definida em fase de planejamento, Curva ABC com a classificação dos insumos de acordo com a representatividade no orçamento, cronograma financeiro do empreendimento (curva S) e cronograma financeiro de cada insumo a ser analisado isoladamente.

| | | |
|---|--|---|
| ROTINA PARA ANÁLISE DO IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO INCC COMO ÍNDICE DE AJUSTE NOS CONTRATOS DE OBRA POR EMPREITADA GLOBAL | 1ª ETAPA Informações para rotina de análise proposta no trabalho | Processo: Revisão Bibliográfica sobre composição do índice INCC, formas de contratação de obras, formação de preços em contratos de obra por empreitada global, curva ABC, gestão de suprimentos e análise da qualidade do investimento Resultados: Informações para conduzir a elaboração da rotina de análise |
| | 2ª ETAPA Levantamento dos dados a partir do empreendimento protótipo | Processo: Definição do empreendimento protótipo com base em um empreendimento real de tipologia comum no mercado imobiliário Resultados: Levantamento dos dados (em fase de planejamento) para aplicação da rotina de análise: Orçamento do empreendimento, avanço financeiro ao longo da produção, curva ABC e definição dos principais insumos |
| | 3ª ETAPA Formação do modelo de simulação | Processo: Aplicação dos conceitos teóricos abordados nas etapas anteriores para formação do modelo para análise da qualidade do investimento Resultados: Modelo de Simulação (obra empreitada) para cálculo dos indicadores econômicos-financeiros e aplicação da rotina. |
| | 4ª ETAPA Impacto da utilização do INCC nos contratos de empreitada | Processo: Aplicação da rotina de análise a partir do modelo: Utilização dos conceitos de formação de preços, margem para resultado e crescimento de custos Resultados: Resultados para o caso exploratório e principais conclusões sobre a rotina sugerida |

Figura 2. Diagrama das etapas do desenvolvimento do trabalho

Fonte: Autor

Para a utilização dos cronogramas financeiros dos insumos como premissa na análise da qualidade do investimento, serão abordados os conceitos de gestão de suprimentos na contratação de cada um dos insumos definidos, bem como os fatores externos que podem distorcer o cenário (produtividade, gerenciamento, escopo, prazos) e conseqüentemente interferir no cronograma financeiro.

⁴ Empreendimento protótipo difere do empreendimento real. Os dados para elaborar a rotina de análise utilizados do empreendimento real são: Orçamento, avanço financeiro e Curva ABC. Posteriormente, o empreendimento é caracterizado como protótipo devido ao custo ser atualizado para data de análise e, a partir de então, utilizar expectativas de crescimento da inflação para o planejamento.

Assim, na rotina de análise é considerado o desembolso financeiro de cada um dos insumos mais representativos mês a mês, permitindo um fluxo financeiro no período de implantação que corresponde aos desembolsos representado pela curva de avanço financeiro acumulada definida no planejamento inicial. O protótipo utilizado na análise da qualidade do empreendimento será por empreitada, onde o cenário referencial será obtido através das condições e expectativas iniciais do construtor. Este, resulta em indicadores da qualidade que serão avaliados no cenário estressado. Para melhor visualizar os impactos e distorções de custo, do ponto de vista do construtor, na análise da qualidade do empreendimento, serão consideradas para o cenário estressado as distorção de maneira aleatória e descoladas ao INCC dos insumos mais representativos do orçamento.

A rotina de análise proposta para o estudo de caso tem como objetivo avaliar o comportamento dos indicadores da qualidade do investimento caso um ou mais insumos tenha expectativa de crescimento acima do índice INCC no período de implantação a ser analisado. Assim, a distorção será realizada a partir do descolamento do custo dos insumos de forma aleatória em relação ao INCC, e, o construtor poderá avaliar a importância de adicionar uma margem de acordo com seu perfil de risco e expectativa de mercado obtida através de informações de fornecedores, relatórios e pesquisas no setor, .

Desta forma será possível analisar, do ponto de vista do construtor, com base no impacto dos indicadores devido ao incremento de custos descolados do INCC para os principais insumos identificados, a importância de considerar ou não uma margem adicional para cobertura de riscos que contemple o descolamento nos preços dos contratos por empreitada.

A inclusão de margens de descolamento de custos para os principais insumos no preço dos contratos por empreitada tem o propósito minimizar o risco de consumir margem, antes prevista para resultado do construtor, emprego que dependerá do perfil de risco de cada construtor e das suas expectativas de comportamento para os custos dos insumos na fase de implantação do empreendimento, bem como do fator competitividade em um processo de concorrência.

2. COMPOSIÇÃO DO INCC E INFLAÇÃO NOS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS RESIDENCIAIS

O impacto da inflação nos contratos de construção será abordado após uma breve análise do que é a inflação, as principais causas e principais efeitos.

Conforme Vianna (2003, p.15):

“O termo *inflação* deriva da expressão latina *inflatio* ou *inflationare*, que designa o ato ou efeito de inflar, inchar, intumescer.”

De maneira análoga, pode-se dizer que a inflação é um fenômeno da economia associado ao aumento de preços de forma contínua e disseminada na economia.

De acordo com VIANNA (2003, p. 37), os principais efeitos da inflação são: a desordem salarial, o controle das tarifas dos serviços de utilidade pública, a desvalorização da moeda ou controle do câmbio, o desestímulo à poupança, a ilusão monetária de lucro, a diluição do valor real dos ativos financeiros, a formação de estoques para especulação, o aumento da demanda por metais preciosos e moedas estrangeiras fortes, o desestímulo aos investimentos sociais e a queda da arrecadação fiscal, em termos reais, nos Estados e Municípios.

Dentre os inúmeros efeitos apontados, o desenvolvimento do trabalho irá mensurar os efeitos da inflação no mercado imobiliário e identificar as formas de mitigação desses efeitos considerando que o reajuste dos preços nos contratos de construção são vinculados ao índice INCC. Assim, em um ambiente inflacionário os custos podem crescer de maneira assimétrica ao representado pelo índice adotado, uma vez que o mesmo representa a média do comportamento dos custos da cesta de insumos, podendo resultar em um desequilíbrio econômico e financeiro do contrato.

Um dos motivos dessa ineficiência é, conforme Figura 3 a divergência entre a composição da cesta de insumos do INCC e a composição de insumos de cada empreendimento, com quantidades de insumos, mão de obra, equipamentos e serviços diferentes, bem como um regime de desembolso particular.

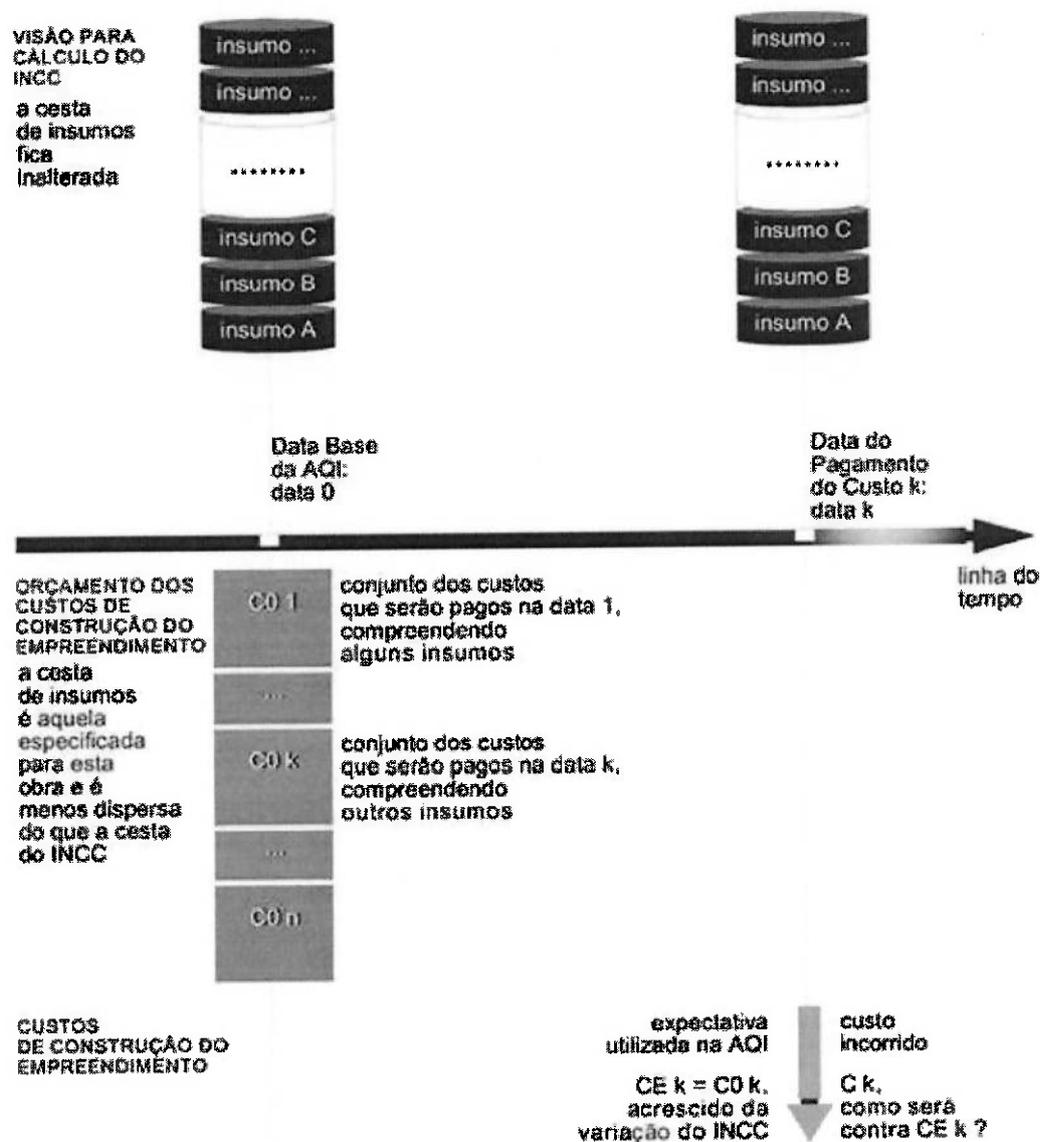


Figura 3. Ponto de vista para o cálculo do incc e os custos de construção de um empreendimento.

Fonte: ROCHA LIMA; MONETTI; ALENCAR (2011)

O INCC é calculado mensalmente, tendo como base a cesta e proporções dos insumos que o setor utiliza conforme ilustrado na Figura 3. A apropriação do custo em um período de produção de um determinado empreendimento é referente a uma parte dos insumos que compõe a cesta do índice, portanto a expectativa de crescimento do índice não possui total

aderência ao crescimento de custo de um determinado insumo até o mês em que é consumido no empreendimento.

É possível visualizar, ainda na Figura 3, que a representação do conjunto dos custos que serão pagos na data K ($C_0 k$) é diferente do conjunto dos custos pagos na data n ($C_0 n$) e, conseqüentemente, diferente do conjunto de insumos da cesta do índice INCC, que é utilizado como premissa na análise da qualidade do investimento na maioria dos empreendimentos imobiliários.

Conforme Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (2010), o INCC é calculado através da conjugação de um sistema de pesos a um sistema de preços referentes a uma amostra de insumos (mercadorias, equipamentos, serviços e mão de obra) com representatividade na indústria da construção civil. Além da composição geral, o INCC desdobra-se em dois grupos identificados como índices de materiais, equipamentos e serviços ou índices de mão de obra.

A amostra de insumos para o cálculo do INCC é selecionada e atualizada a partir de orçamentos analíticos de empresas de engenharia civil, que relatam a composição de custos de materiais, de serviços e mão de obra empregados em construções habitacionais de três tipos: Habitações de 1 pavimento com média de 30 m² de área total (H1); habitações de 4 pavimentos, com área total em média 2.520 m², constituído por unidades autônomas de 3 quartos (H2); habitações de 10 e mais pavimentos com área total em média de 6.013 m², composto de apartamentos com 3 quartos (H3).

Para composição do INCC, os preços dos materiais, serviços e salários são obtidos por meio de pesquisa direta e pelo acesso a informações fornecidas pela Câmara Brasileira da Indústria de Construção (CBIC), através dos seus sindicatos e associações. São coletadas 15 mil informações, nos 7 municípios componentes, assim, o INCC é gerado em duas etapas, na primeira calculam-se os índices regionais e na segunda, agregam-se tais índices para se chegar ao índice nacional, utilizando-se os pesos regionais conforme Tabela 1 abaixo.

| MUNICÍPIOS | PESO(%) |
|----------------|---------|
| São Paulo | 43,29 |
| Rio de Janeiro | 9,49 |
| Belo Horizonte | 11,13 |
| Brasília | 10,50 |
| Porto Alegre | 11,04 |
| Salvador | 9,31 |
| Recife | 5,24 |
| Total | 100,00 |

Tabela 1. Ponderações municipais (%) do Índice Nacional de Custo da Construção (INCC)

Fonte: IBRE – FGV (2010)

Os pesos municipais indicados na Tabela 1, representam a importância de cada município, que é função da área total edificada segundo as licenças de “Habite-se”⁵.

Portanto, a amostra de insumos que compõe o índice INCC, é baseada em planilha de custos de materiais, serviços e mão de obra empregados em construções habitacionais. São considerados três padrões de construções e como resultado, chega-se à seleção de 723 itens específicos, sendo 659 relativos a materiais, equipamentos e serviços e 64 relacionados a mão de obra.

No tratamento da amostra, eliminando ou agrupando os itens de baixa representatividade no custo total das obras, chega-se à especificação de 41 tipos de materiais, equipamentos e serviços e 11 categorias de mão de obra relevantes. Com intuito de melhor visualizar, a estrutura dos insumos foi representada no ANEXO A deste trabalho.

⁵ Habite-se é o documento emitido pela prefeitura que autoriza o início da utilização de construções destinadas a habitação e comprova que o imóvel foi construído conforme exigências da legislação local e código de obras do município.

3. CONTRATOS, RISCOS E GERENCIAMENTO

O contrato é um acordo entre duas ou mais pessoas físicas ou jurídicas que ajustam entre si direitos e deveres, estabelecendo por meios de cláusulas contratuais as obrigações a que ficam sujeitas por ocasião da execução de uma obra ou serviço. De acordo com a Lei das licitações nº 8666, de 21 de junho 1993:

[...] Considera-se contrato todo e qualquer ajuste entre órgãos ou entidades da Administração Pública e particulares, em que haja um acordo de vontades para a formação de vínculo e a estipulação de obrigações recíprocas, seja qual for a denominação utilizada. (LEI 8.666, seção 1)

Diversas entidades fornecem informações e modelos de contrato de construção, entre elas, pode-se citar: FIDIC (International Federation of Consulting Engineers), NEC (New Engineers Contracts), EIC (European International Contractors), AGC (Associated General Contractors). Vale ressaltar que para elaboração e formalização de um contrato é recomendado procurar assistências técnicas e jurídicas. O uso de contratos padronizados pode não representar a vontade ou objetivo entre as partes, vez que a legislação e o ambiente macroeconômico e político estão sujeitos a mudanças.

Os contratos de construção civil são de natureza fechada, ou seja, são elaborados entre duas partes das quais uma das partes é credora e outra devedora, mediante a realização de prestações recíprocas. Existem diversas modalidades de contrato, que devem ser adequadas ao escopo da obra ou serviço para que não só atenda a necessidade e objetivo da contratação, como também para minimizar o risco de conflitos futuros.

Como estratégias pré - contratuais, para prevenir desentendimento entre as partes, deve-se realizar o planejamento e definição do escopo de contratação, identificar as peculiaridades e riscos envolvidos, definir a modalidade de contrato e escolher os parceiros adequados para realização da obra.

Após a definição do parceiro, todas as informações e esclarecimentos pertinentes à concorrência devem ser fornecidos, sendo que o edital da concorrência deve estar claro, com

maior número de informações possíveis, além de conter cláusulas adequadas ao equilíbrio das partes envolvidas. As partes devem analisar minuciosamente todas as informações inerentes ao projeto, como forma de possibilitar à construtora a elaboração de um orçamento completo e condizente à execução integral da obra.

A obra está sujeita a alterações que podem onerar uma das partes. Dentre essas alterações, as mais comuns são causadas devido a diversas condições não conhecidas do terreno, necessidade de substituição de itens originalmente orçados, alterações de projeto e casos fortuitos.

Conforme Schweder (1991), os negócios de construção podem ser de três tipos, em função do regime a ser adotado: Administração, Empreitada ou Venda de bens para entrega futura. Com o objetivo de visualizar o risco do construtor do ponto de vista de alteração de custo que é o foco de análise deste trabalho, serão abordadas três modalidades de contrato, as principais características de cada um, os riscos envolvidos e as particularidades.

3.1. Contrato por Administração por Preço Máximo Garantido

O Contrato por administração a preço máximo garantido consiste na execução da obra dentro de um orçamento previamente definido, por esse motivo, essa modalidade envolve risco à construtora quanto ao escopo, custo e prazo.

A construtora é responsável pela administração da obra e a remuneração é realizada por meio de reembolso de despesas mais um percentual sobre os custos da obra, podendo ser fixado um prêmio, na hipótese de o custo final da obra ser inferior ao montante prefixado.

Outro fato importante a ser sopesado nos contratos de administração por preço máximo garantido é a hipótese de exceder o valor previsto por culpa do construtor, em decorrência de falhas inerentes ao objeto do escopo, este será responsável por arcar com as despesas necessárias para a execução integral da obra e, eventualmente, por ressarcir o contratante pelas perdas e danos decorrentes.

A opção de contratação por administração com preço máximo garantido, pode trazer vantagem ao preço porém depende da boa administração da obra uma vez que os tributos incidentes sobre materiais, instalações e mão de obra são de responsabilidade da contratante. Isso ocorre devido a contratação ser realizada pela construtora e as notas fiscais serem emitidas em nome do incorporador para efeito de diminuição dos impactos tributários. Assim os impostos são retidos na nota fiscal e o incorporador realiza a medição ao construtor que recebe somente a parcela referente a taxa administrativa. Esse fato traz o benefício de o preço da obra no contrato de administração ser mais baixo comparado aos contratos de empreitada.

A desvantagem é que exige um controle maior do incorporador, vez que a medição da taxa de administração é realizada de acordo com o avanço físico da obra. Além de exigir uma fiscalização mais rígida das contratações, haja vista as proporções de materiais e serviços de cada contrato que impactam diretamente no imposto devido.

3.2. Contrato de Empreitada Global

3.2.1. Contrato de Empreitada por preço global

No contrato de preço global, é pago ao contratado um valor fechado (engloba custos diretos, custos administrativos e lucros) previamente acordado pela execução do projeto inteiro. Assim, o contratante repassa ao contratado todos os riscos da implantação do projeto, o qual deverá considerar para definir o preço final. Essa modalidade é muito comum nas obras públicas, nas quais o orçamento é rígido.

Dentre as características pode-se citar:

- Exige pleno conhecimento das partes do que será executado;
- Exige planejamento preciso para quantificar e determinar os adiantamento de despesas e as parcelas de reembolsos;
- Não há necessidade de fiscalização por parte do contratante do custo e prazo havendo apenas a preocupação em avaliar a qualidade;
- Incentiva o contratado a antecipar prazos de etapas que impliquem no recebimento;
- Incentiva aos contratados a incluir no preço as incertezas do projeto;
- Quase sempre possibilita a contratante a admitir termos aditivos por serviços não previstos;

- O contratante cria critérios de medição de serviços a serem executados de forma a minimizar sua exposição financeira, enquanto a contratada busca maximizar o fluxo de caixa;

O contrato por preço fixo permite melhor comparação entre as diferentes propostas apresentadas na concorrência, oferece maiores garantias comerciais ao contratante, facilita seu controle físico e de desembolso, uma vez que o pagamento corresponde sempre a determinadas etapas executadas.

Por outro lado, o preço global tende a ser maior do que o preço total de outros tipos de contratos, pois os riscos envolvidos levam o licitante a embutir no preço licitado um sobre custo para cobertura desse risco. Caso não haja uma perfeita definição do objeto do contrato, surgirão, durante a execução do mesmo, reivindicações caso ocorra alguma alteração de escopo. Do lado do proponente, a proposta de preço global é bem mais trabalhosa porque requer que sejam consideradas diversas hipóteses sobre os diferentes cenários que o executor da obra poderá enfrentar durante a execução do projeto. Esse ponto também é uma desvantagem para o contratante, que tem que esperar as propostas serem finalizadas, ainda estando sujeito, além do alto preço, de potenciais custos de mudanças (Limmer, 1997).

3.2.2. Contrato Empreitada por preço unitário

Esta modalidade é definida pelo artigo 6º, inciso VIII, b da Lei das licitações nº 8666, de 21 de junho 1993 nos seguintes termos:

“[...] Empreitada por preço unitário – quando se contrata a execução da obra ou serviço por preço certo de unidades determinadas.”

A opção de contratação de empreitada por preço unitário deriva das características do objeto a ser contratado. Essa modalidade normalmente é utilizada em obras de pequeno porte por preço certo de unidades determinadas. Como exemplo, pode-se citar as construções de unidades habitacionais em que cada unidade teria um preço unitário (Marçal Justen Filho, 2010).

A empreitada por preço unitário também pode ser utilizada nos casos em que o objeto é realizado por etapas, como por exemplo obras de reformas, manutenção preventiva e corretiva de elevadores e serviços de pinturas.

A remuneração para esta modalidade é definida para cada item do projeto e também é indicada para empreendimentos onde não é possível estabelecer a quantidade final de cada serviço.

3.3. Contrato Turnkey

Conforme o INTERNATIONAL TRADE CENTRE UNCTAD/GATT (1994, p. 05), o contrato turnkey é um contrato no qual uma empresa de arquitetos ou engenheiros, contratantes de engenharia e construtoras assumem o compromisso único quanto ao design, engenharia, construção, edificação e o treinamento do pessoal para a operação e manutenção dos mesmos, entregando o objeto contratado em pleno funcionamento.

Portanto, a modalidade de contrato em regime turnkey⁶ (chave na mão) consiste na contratação de uma empresa para realizar todo o empreendimento, desde o projeto, até o início da operação. Uma vez definido o contratado, o contratante não exerce nenhum tipo de controle, portanto é de grande risco ao contratado que deve assumir todos os custos e responsabilidades do projeto.

De acordo com Leonardo Grilo (2008) Turnkey são modelos integrados de desenvolvimento e operação de projeto onde o setor privado integra a concepção, construção e manutenção dentro de um único contrato, permitindo a gestão intertemporal dos custos, a geração de ganhos de eficiência. Os contratos são licitados e os consórcios devem apresentar um preço único para todo o projeto. Os requisitos de concepção, construção e operação devem ser claramente especificados, caso contrário eles usualmente não serão atendidos.

Para melhor visualizar as características abordadas de cada contrato, na Tabela 2 segue as principais informações de cada tipologia.

⁶ Turnkey é uma modalidade de contrato EPC (Engineering, Procurement, Construction) onde o projeto é entregue para operação.

| CARACTERÍSTICAS DO CONTRATO | PREÇO MÁXIMO GARANTIDO | EMPREITADA GLOBAL (POR PREÇO GLOBAL OU UNITÁRIO) | EPC/ TURNKEY |
|--|--|--|---|
| REMUNERAÇÃO DO CONSTRUTOR | Taxa de administração do contrato é uma porcentagem do preço, liberada com base no Avanço Físico (%) | Taxa de administração embutida no valor global do contrato e liberada conforme desembolso de despesas | Taxa de administração embutida no valor global do contrato e liberada conforme desembolso de despesas |
| DESENVOLVIMENTO E GERENCIAMENTO DO PROJETO | Depende do que for formalizado entre as partes e poderá ser responsabilidades do Contratante/ Contratado | Depende do que for formalizado entre as partes e poderá ser responsabilidades do Contratante/ Contratado | Depende do que for formalizado entre as partes e poderá ser responsabilidades do Contratante/ Contratado. Na maioria das vezes de responsabilidade do contratante |
| GERENCIAMENTO E CONTROLE DO CONTRATANTE | Acompanhamento Rígido devido a necessidade de apurar o Avanço Físico para remuneração do construtor | Acompanhamento Básico tendo em vista o pagamento conforme avanço financeiro | Acompanhamento Básico tendo em vista o pagamento conforme avanço financeiro |
| APLICABILIDADE DA ROTINA PROPOSTA NO TRABALHO | Aderente | Aderente | Aderente |

Tabela 2. Características dos Contratos

Fonte: Autor

A rotina proposta no trabalho, poderá ser aplicada em todas as modalidades de contrato abordadas, sendo que a análise será desenvolvida com base nos empreendimentos com contratos de empreitada a preço global.

| CARACTERÍSTICAS DO CONTRATO | PREÇO MÁXIMO GARANTIDO | EMPREITADA GLOBAL (POR PREÇO GLOBAL OU UNITÁRIO) | EPC/TURNKEY |
|--|--|--|---|
| REMUNERAÇÃO DO CONSTRUTOR | Taxa de administração do contrato é uma porcentagem do preço, liberada com base no Avanço Físico (%) | Taxa de administração embutida no valor global do contrato e liberada conforme desembolso de despesas | Taxa de administração embutida no valor global do contrato e liberada conforme desembolso de despesas |
| DESENVOLVIMENTO E GERENCIAMENTO DO PROJETO | Depende do que for formalizado entre as partes e poderá ser responsabilidades do Contratante/ Contratado | Depende do que for formalizado entre as partes e poderá ser responsabilidades do Contratante/ Contratado | Depende do que for formalizado entre as partes e poderá ser responsabilidades do Contratante/ Contratado. Na maioria das vezes de responsabilidade do contratante |
| GERENCIAMENTO E CONTROLE DO CONTRATANTE | Acompanhamento Rígido devido a necessidade de apurar o Avanço Físico para remuneração do construtor | Acompanhamento Básico tendo em vista o pagamento conforme avanço financeiro | Acompanhamento Básico tendo em vista o pagamento conforme avanço financeiro |
| APLICABILIDADE DA ROTINA PROPOSTA NO TRABALHO | Aderente | Aderente | Aderente |

Tabela 2. Características dos Contratos

Fonte: Autor

A rotina proposta no trabalho, poderá ser aplicada em todas as modalidades de contrato abordadas, sendo que a análise será desenvolvida com base nos empreendimentos com contratos de empreitada a preço global.

4. ANÁLISE DA QUALIDADE DO INVESTIMENTO

4.1. Conceituação dos Empreendimentos

Os empreendimentos do Real Estate são diferenciados pelas tipologias de usos para o qual se destinam, tal como imóveis residenciais, escritórios, shoppings, hotéis, no entanto, podem ser classificados pela destinação final para o qual são produzidos, ou melhor, pelo meio de produção de receitas (retornos) aos investidores.

De acordo com Rocha Lima Junior; Monetti e Alencar (2011) os empreendimentos do Real Estate podem ser classificados em imobiliários ou de base imobiliária. Sendo que, nos empreendimentos imobiliários, o foco do empreendedor é produzir para vender (edifícios de apartamentos). Nos empreendimentos de base imobiliária, os empreendedores implantam ou compram um edifício para explorar, objetivando auferir renda desse investimento.

Os EBI's (Empreendimentos de base imobiliária) consistem em alternativas que, em geral, requerem expressivos volumes de investimentos, e possuem o retorno atrelado ao resultado operacional disponível, função das receitas de locação dos imóveis e consistem investimentos de médio/longo prazo, tais como shopping centers, edifícios de escritórios corporativos, condomínios de galpões logísticos. Pode-se dizer que os EBI's são:

[...] os que têm a renda dos investimentos na sua implantação associada ao desempenho da operação que se verificará com base no imóvel, seja meramente a sua locação por valor fixado, seja pela exploração de uma determinada atividade, da qual se deriva a renda, como no caso dos shoppings centers e dos hotéis. ROCHA LIMA JUNIOR (1944, p.7)

Os empreendimentos imobiliários são produzidos por incorporadoras/ construtoras e são destinados à venda de unidades autônomas, a partir da fase de lançamento do empreendimento (fase anterior ao início de obras), e dessa forma, têm seu retorno atrelado às receitas de venda dos ativos. Estes empreendimentos podem ser “habitações, escritórios, lojas, lotes, imóveis para uso industrial”, e constituem em alternativas de investimentos que exigem,

em geral, volumes de recursos menos expressivos e ciclos de investimento-retorno com menores prazos.

4.2. A rotina de planejamento

O planejamento econômico financeiro de um empreendimento deve ser capaz de suportar a decisão de empreender a partir de modelos de simulação. Portanto, a análise da qualidade do investimento, deve ser uma prática usual de mercado entre todos os níveis de investidores, nos mais diversos ramos de atividades.

A decisão de investir no mercado de Real Estate envolve diversas peculiaridades associadas a riscos, entre esses os dois vetores principais são prazo de recebimento e custo da operação. Existem ainda, riscos de liquidez não imediata dos ativos, a oferta e a demanda do mercado e a macroeconomia, fatores que tornam imprescindíveis um planejamento financeiro e econômico, por parte dos investidores, visando estimar as possíveis rentabilidades, ganhos futuros e avaliar os efeitos de riscos de comportamento.

Conforme Figura 4, para decisão de investir, o empreendedor na data zero arbitra através do cenário referencial o comportamento das variáveis estruturais do empreendimento, neste momento, o conjunto de informações de qualidade nos parâmetros de entrada, resulta em maior confiabilidade dos indicadores do cenário referencial.

Tanto do ponto de vista de um empreendedor, como do ponto de vista de um investidor, os investimentos imobiliários apresentam riscos visto que as variáveis envolvidas muitas vezes fogem de seus controles. Dessa forma, mediante a realização de simulações dos diferentes cenários possíveis e da identificação e flutuação dos principais parâmetros que apresentam riscos em um determinado investimento é possível estimar a rentabilidade de um investimento imobiliário, bem como suas possíveis variações, conforme ilustrado na Figura 4.

Tomando como base que os desvios de comportamento não podem ser corrigidos e sim compensados e que essa situação pode gerar custos, os cenários estressados refletem a fronteira de comportamento sobre as quais o empreendedor pretende reconhecer as flutuações nos indicadores da análise da qualidade do investimento.

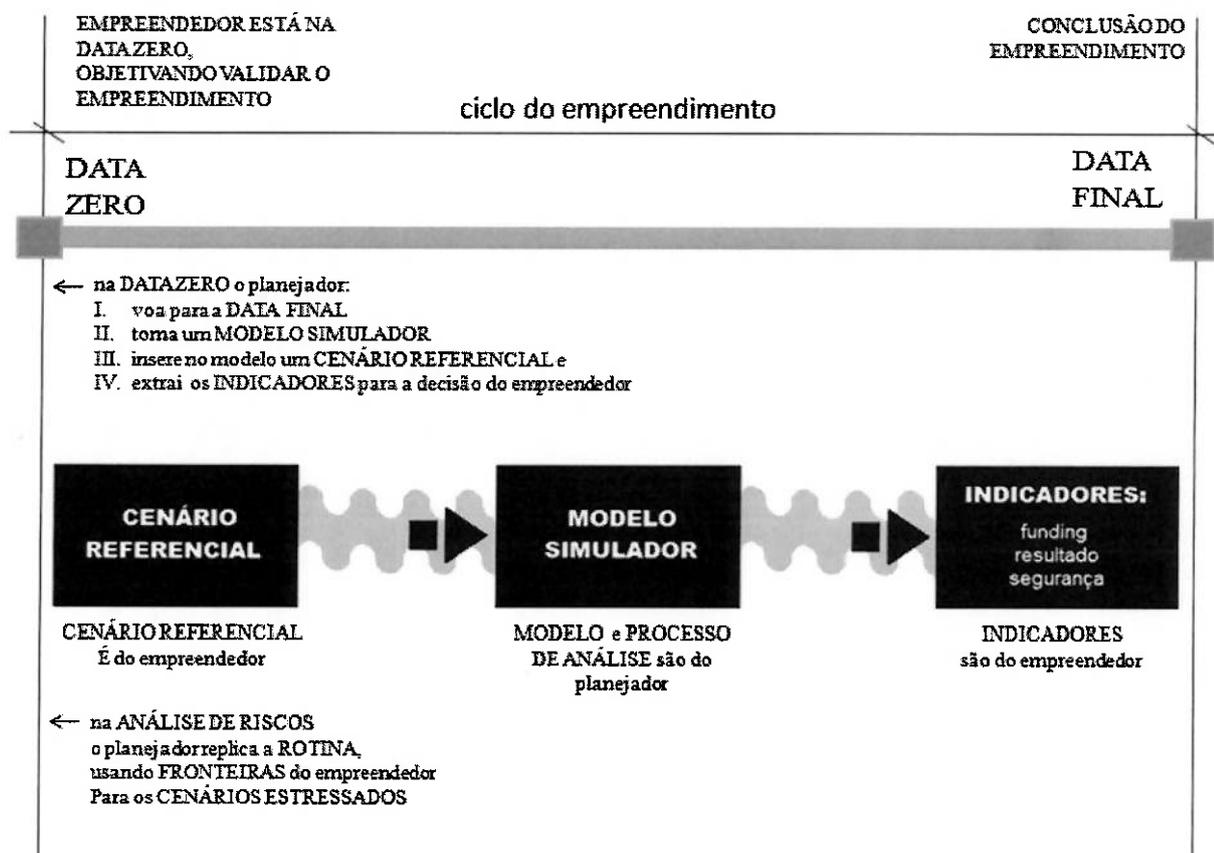


Figura 4. Indicadores, modelo e cenários referencial e estressados, no planejamento para decisão de investimento

Fonte: ROCHA LIMA; MONETTI; ALENCAR (2011)

O planejamento financeiro consiste na identificação dos objetivos da empresa no que diz respeito a fonte de recursos.

Por sua vez, o planejamento econômico diz respeito a alguns parâmetros relativos ao próprio ativo imobiliário, ou seja, à sua capacidade de gerar retorno em um determinado período de tempo e com um certo volume de investimentos previamente estimados, tal como descrito a seguir:

Para estabelecer a medida de qualidade capaz de orientar a decisão de fazer um determinado empreendimento/ investimento, dois indicadores são os que apresentam como os mais próprios para orientar a tomada de decisão:

- o prazo para recuperação dos investimentos, que, a uma determinada taxa de recuperação previamente caracterizada como desejada pelo

empreendedor, se define como o período em que o empreendimento desmobiliza os investimentos que exigiu para se desenvolver; e

- a taxa de retorno alcançada sobre os investimentos, que mede a capacidade que o empreendimento tem em alavancar o poder de compra dos investimentos que exige para manter seu giro. ROCHA LIMA JUNIOR (1990, p.3)

O texto anterior de Rocha Lima Junior (1990) é direcionado originalmente para a análise de desenvolvimento de empreendimentos imobiliários ou de base imobiliária.

Considerando que o trabalho tem foco de análise sob a ótica do construtor para contratos de empreitada, é importante analisar a margem de resultado uma vez que as obras de empreitada são muito alavancadas, resultam em elevadas TIR (Taxa interna de retorno) e a qualquer desvio de custo acima do que está previsto em contrato pode resultar em perda de margem além da perda acentuada de TIR frente a desvios poucos representativos.

A rotina de planejamento financeiro e econômico se constitui em uma ferramenta essencial de análise prévia de um investimento, através da qual pode-se estimar os possíveis ganhos e riscos existentes ao longo do ciclo do empreendimento. Assim dentre os indicadores de análise da qualidade do investimento, em contratos de empreitada é importante avaliar do ponto de vista do construtor os indicadores:

Segundo Rocha Lima Junior (1990) a taxa interna de retorno reflete uma postura de aceitar mais riscos, à medida que considera um único retorno para todos os recursos já aplicados ou a serem aplicados ao longo do ciclo de investimento em um ativo imobiliário.

5. PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO E CUSTOS DOS EMPREENDIMENTOS

5.1. Definição do orçamento e custos do empreendimento

O orçamento é a descrição de todos os insumos, devidamente quantificados e multiplicados pelos respectivos custos unitários, acrescidos da margem de contribuição para contas gerais de administração, cuja somatória define o custo total esperado, ou seja, o desembolso do construtor. Para o investidor, o orçamento define as premissas que passam a ser metas de desempenho durante a obra, e também são base para outros instrumentos de gerenciamento, como: distensão dos cronogramas físicos; custos esperados dos insumos e serviços para o cronograma de desembolso; quantidades de insumos, serviços, mão de obra e equipamentos para cronograma de suprimentos; Curva S e Curva ABC.

A qualidade do orçamento inicial é essencial à aderência do custo praticado versus o custo orçado, e, após a decisão de investir, alguns fatores ao longo da implantação precisam ser monitorados: prazos, compra de insumos, gerenciamento das atividades, mão de obra, entre outros.

Ao considerar os prazos de produção, os fenômenos inflacionários e a capacidade que tem os reajustes de preços para cobri-los, as incertezas do processo produtivo que não podem estar previstas via orçamento, resulta na qualidade que o orçamento tem para ser base dos custos prováveis para produzir (Rocha Lima Junior, 1995).

Assim, a formação dos preços pode seguir a metodologia indicada na Figura 5, na qual permite considerar através da adição de margens, incertezas como descolamento entre a moeda do contrato e a evolução da inflação dos custos, atraso no recebimento de uma parcela ou dilatação ou distensão de cronogramas.

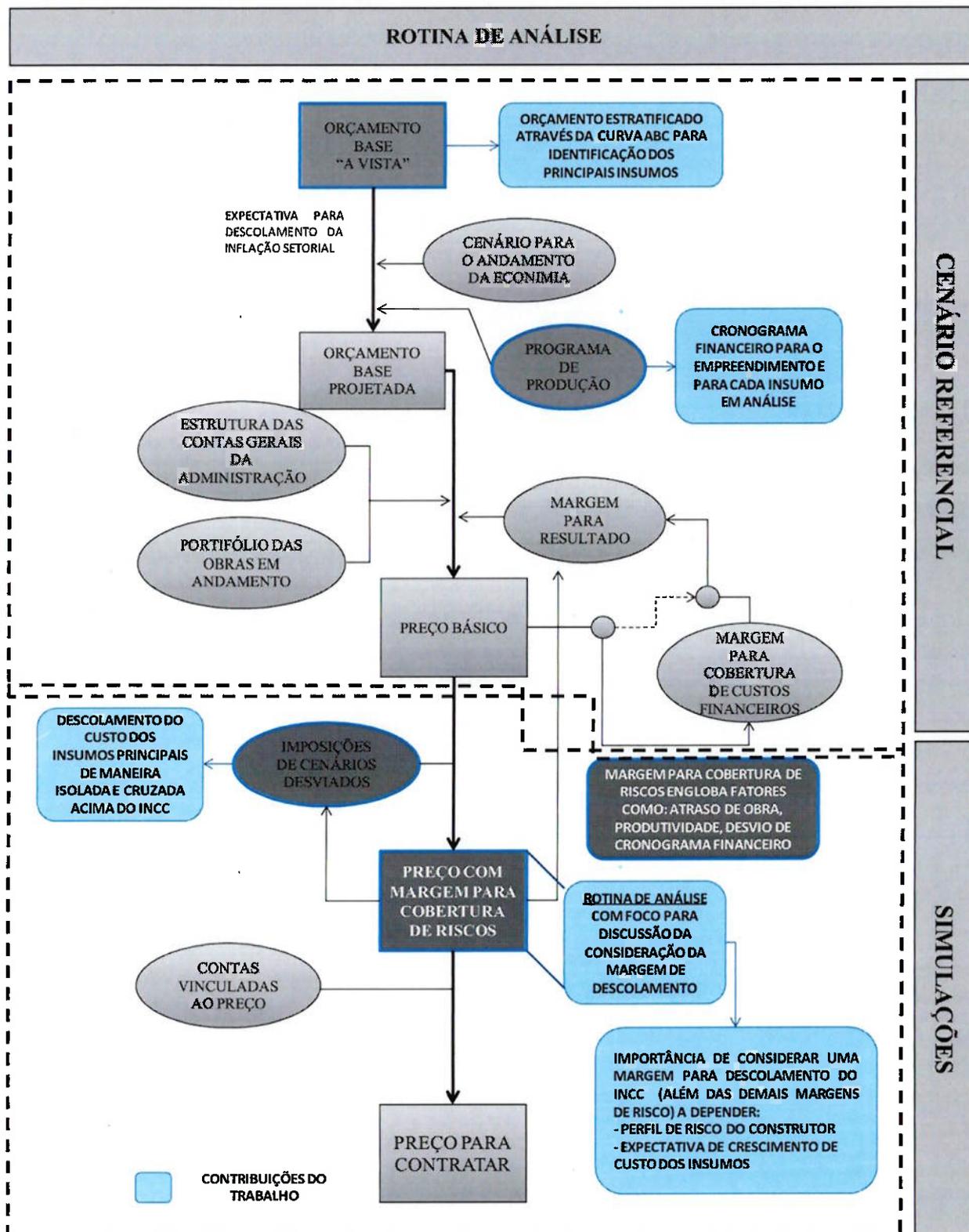


Figura 5. Formação de Preço

Fonte: ROCHA LIMA JUNIOR (1995) adaptado pelo autor

Na Figura 5, foram expostas as contribuições do trabalho ao longo da rotina de formação de preço e para melhor visualizar como será abordado ao longo do desenvolvimento do mesmo foi realizada a Figura 6 com a formação de preço e algumas observações nas quais serão detalhadas adiante.

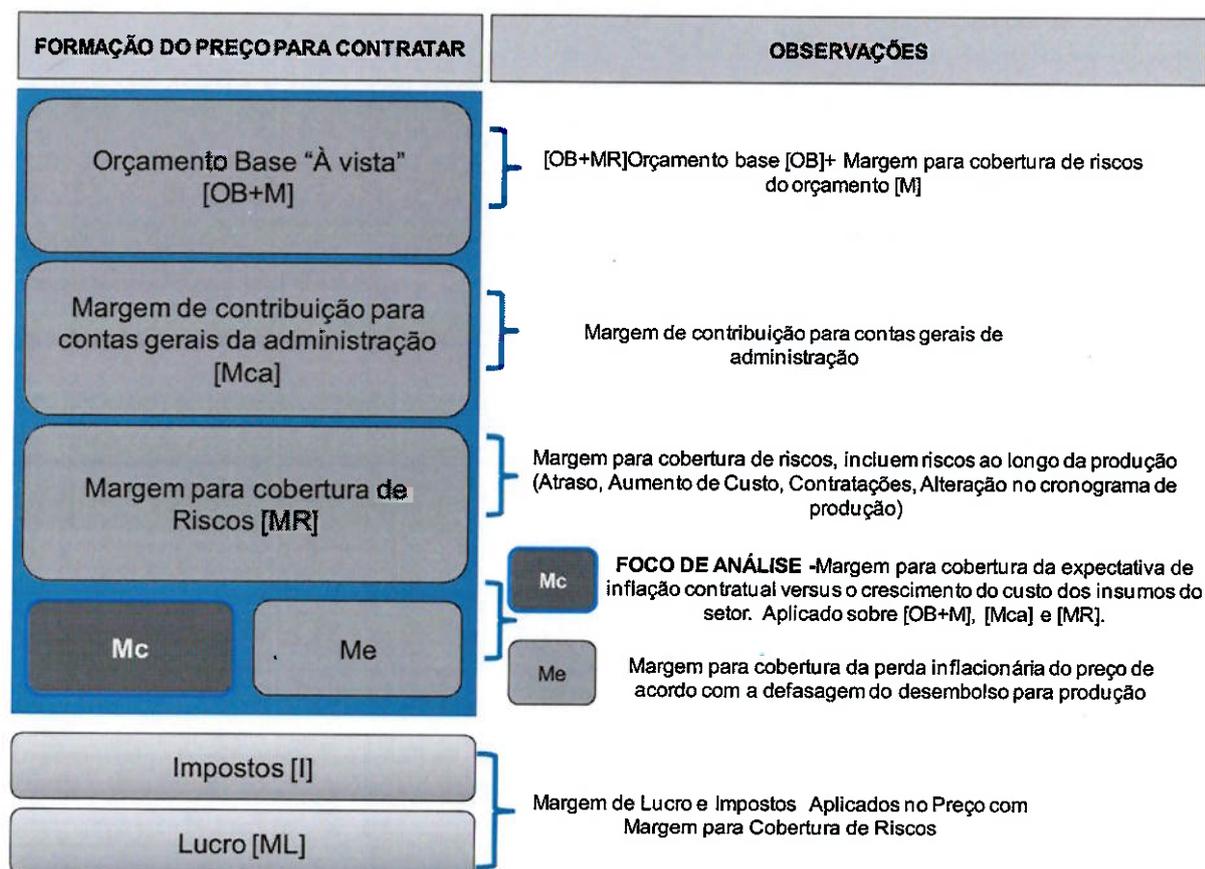


Figura 6. Detalhe da Formação do Preço a ser aplicado na Rotina

Fonte: Autor

O orçamento base é o orçamento para produção que engloba a composição de custos de todos os insumos como materiais, mão de obra, equipamentos e margem de contribuição para contas gerais de administração que englobam pessoal permanente, projetos, materiais de escritório e custos administrativos de canteiro. A começar, considera-se que o orçamento, a depender do nível de detalhe que foi desenvolvido bem como as informações disponíveis para realização do mesmo, possua uma margem de risco a ser adicionada aqui denominada [M – Margem para cobertura de risco do orçamento, representa o grau de insegurança do orçamento].

O preço é formado a partir do orçamento base [OB] adicionada a margem de risco [M] , referente ao grau de incerteza do orçamento, no qual será denominado Orçamento Base “À Vista” [OB+M]. Como o cenário é inflacionário e a obra se desenvolve em um prazo longo, os custos incorridos serão distintos que os custos orçados em função da inflação.

Conforme abordado no Capítulo 2 deste trabalho, a taxa de inflação é própria de cada obra, uma vez que a variação do preço dos insumos não é uniforme e depende não só da composição dos insumos do empreendimento, como também do programa de suprimentos de cada um. Ou seja, cada empreendimento é formado por uma cesta de insumos que de acordo com o planejamento e o gerenciamento são consumidos em quantidades e períodos diferentes.

Para cobertura do crescimento dos custos no contrato, é considerada a contratação do preço com reajuste, e o contrato de construção passa a vigor em uma determinada “moeda”. Como tendência, acabam os contratos no geral, baseando o critério de reajuste do preço em índices medidores da inflação, em alguns casos índices setoriais da Construção Civil e em outros casos índices gerais de preço. Critérios nos quais não são capazes de dar cobertura a realidade da inflação dos custos de cada obra sendo que, para contratar um reajuste a uma taxa que permitisse a igualdade entre a moeda do contrato e a moeda do custeio, deveria ser criado um indexador com base na estrutura do orçamento e a apropriação de custo mês a mês que permitisse a avaliação do fator de reajuste.

Para formação de preço é adicionado ao orçamento uma margem denominada [Mc] que é a margem que cobre o diferencial entre o crescimento dos custos considerado em contrato versus o crescimento dos custos do setor. Tendo em vista que cada obra apresenta situações típicas que provocam impactos inflacionários desviados das médias das cestas de insumo usadas no cálculo do índice setorial, mesmo quando o crescimento de custos ao longo da implantação for vinculado aos indicadores da inflação setorial não se tem a cobertura real dos descolamentos.

O planejador, deve incluir na formação de preço, uma margem para cobertura da defasagem no encaixe que será denominada [Me], ou seja, essa margem considerada que o preço sofre uma perda inflacionária, mês a mês, que representa a perda do poder de compra entre as

parcelas desembolsadas e recebidas (reajustadas de acordo com a definição no contrato) devido a defasagem do encaixe.

Conforme Figura 6, o orçamento base “À Vista” somado as Margens [Mc] e [Me] resulta no Orçamento base projetada. A partir de então para o cálculo do Custo Base Projetada [CBP] é adicionada a margem para contas gerais de administração [Mca], definida de acordo com a estrutura da empresa fora do canteiro, ou seja, é o custo necessário para manter o gerenciamento, compras, vendas entre outros serviços indiretos e administrativos. A contribuição de cada obra varia de acordo com a estratégia da empresa, pode ser considerado uma taxa para cada empreendimento, ou calculado proporcional a complexidade e utilização dos serviços em cada projeto.

Conforme fluxo da Figura 5, para chegar ao primeiro Preço Básico [PB], é admitido uma margem de resultado que pareça satisfatória e agregamos ao orçamento margens já definidos.

Entre o Preço Básico [PB] e o Preço a contratar existem desvios a ser considerados, ou seja, o Preço Básico [PB] é o valor calculado em cenário referencial, sem considerar os possíveis riscos ao longo da produção. A partir da análise de risco são impostos cenários desviados para avaliar a quebra de qualidade que está associada a prováveis desvios de comportamento de variáveis monitoráveis ou não. A análise de sensibilidade indica a necessidade de adicionar margem para cobertura de riscos [MR] capazes de suprir um determinado nível de desvios. Os riscos e os desvios de comportamento podem ser associados a fatores ao longo da produção que como atraso, incremento de custo, fenômenos inflacionários, incertezas do processo construtivo entre outras incertezas.

A nível de análise deste trabalho e seguindo prática prevalente de mercado, para os principais insumos a serem definidos pela Curva ABC, serão realizadas distorções com descolamento do índice setorial INCC. Essas distorções irão gerar impacto no [Mc] definido no cenário referencial. A rotina propõe a realização das distorções no cenário de risco, para os insumos a serem definidos em patamares de variações de custo possíveis de ocorrer (definidos conforme histórico de custos reais de outros empreendimentos). Esse cenário em fronteira de risco irá indicar o impacto, somente devido ao aumento de custo descolado ao INCC, no resultado do

ponto de vista do construtor e conseqüentemente irá possibilitar o cálculo da margem a ser considerada para cobertura desse descolamento denominada [MINCC]. Para o restante dos insumos, a premissa do crescimento de custo de acordo com índice setorial será mantida.

Esse procedimento será aplicado na rotina de análise para os principais insumos da curva ABC através da simulação de crescimento custo de maneira aleatória isolada ou cruzada. A expectativa do índice setorial (INCC) é definida e exposta no estudo de caso, porém o valor arbitrado não altera a análise devido a mesma estar baseada no incremento de custo acima do mesmo.

Portanto, a rotina proposta no trabalho analisa um dos riscos que compõe a margem [MR] que é o risco do descolamento dos custos dos insumos em relação ao índice INCC aqui denominada [MINCC]. Conforme Figura 5, as simulações são realizadas a partir do incremento de custo de maneira aleatória e acima do INCC para os principais insumos do orçamento e resulta em perda de margem prevista para resultado, na qual servirá de base para o investidor analisar a importância de considerar ou não uma margem para [MINCC], de acordo com seu perfil de risco e expectativa de crescimento de custos, a fim de evitar a perda de margem prevista para resultado.

Para finalizar a rotina e definir o novo preço com margem para cobertura de riscos, devemos adicionar a margem para cobertura de contas vinculadas ao recebimento do preço que são os impostos e o Lucro, no qual o valor irá depender de cada investidor.

5.2. Curva ABC de insumos

Conforme capítulo anterior, o custo precisa ser monitorado ao longo da implantação dos empreendimentos, assim muitos itens precisam ser controlados no processo de gestão da produção, e para isso é necessário classificar esses itens de modo a dirigir esforços e recursos para esse controle.

Kuehne Jr. (2002) afirma que a Curvas ABC surgiu na Itália com Wilfredo Pareto com o nome de Lei 20 x 80, pois constatou que 20% da população absorvia 80% da renda. Este autor

confirma que a aplicabilidade dos fundamentos do método de Pareto foi comprovada e posta em prática nos Estados Unidos, logo após a Segunda Guerra Mundial (1951), pela General Electric, tendo como responsável H.F. Dixie.

A Curva ABC, foi citada por alguns autores como Limmer (1997) como instrumento de seleção dos itens de custo mais importantes de uma obra para o controle da produção. Estes autores ainda salientam as diversas denominações: Curva ABC, Classificação ABC, Filosofia ABC, Método ABC, Lei 20 x 80 e Gráfico ABC, mostrando que é mais do que um gráfico, é uma filosofia de gestão para classificar itens importantes com a finalidade de dedicar esforços e recursos para o controle do processo de produção.

A elaboração da curva ABC, depende do orçamento da obra e faz parte do processo de planejamento e controle da produção, sendo que para o desenvolvimento do trabalho será utilizada a curva ABC para definição dos insumos mais representativos no orçamento e as respectivas variações de custo e não será avaliado os desvios provenientes de outros fatores como: técnicas de gerenciamento, controle de produtividade, controle de perdas e desperdícios , entre outros.

Diversos autores se manifestaram sobre como dividir os itens em A, B, C, o referencial teórico mostra que a definição do número de classes de porcentagens de itens e dos valores destes, deve seguir o bom senso e a necessidade do sistema de gestão para o que se quer controlar. Na construção civil, as empresas que utilizam essa ferramenta para o gerenciamento do empreendimento, consegue ao menos identificar os itens de maior importância em custos que merecem negociações com fornecedores, como é o caso de concreto, aço, mão de obra, mármore e granitos.

Alguns softwares comerciais disponíveis apresentam a possibilidade de obtenção de vários relatórios de Curva ABC: Insumos globais, materiais, equipamentos, mão de obra, empreitada, verbas (serviços estimados no orçamento inicial como verbas). Assim, além do orçamento como um todo, cada grupo de insumos também pode ser subdividido conforme Curva ABC, indicando o peso de cada insumo dentro do respectivo grupo.

A Curva ABC é definida de acordo com a hierarquia dos insumos, ou seja, os insumos são classificados em ordem decrescente de custo onde os insumos de maior representatividade são organizados no topo da tabela, essa organização possibilita ao gestor priorizar as cotações de preços, definir as negociações mais criteriosas e direcionar os responsáveis por compras. Portanto, para gerenciamento da obra é de suma importância saber quais são os principais insumos, o total de cada insumo na obra e sua representatividade.

Para o presente trabalho, a curva ABC será utilizada para definir os insumos classificados como “Classe A” devido representarem quantidade e preço significativo no orçamento e servirem de base para o estudo do impacto no ponto de vista do construtor, na análise da qualidade do investimento, das distorções de custo dos mesmos.

Os insumos Classe A são do grupo de materiais que representam a maior parte do orçamento, podem ser considerados como itens estratégicos na fase de compra dos insumos e para o construtor representam o maior desembolso de custo nos contratos. Portanto, a depender da disponibilidade de fornecedores no mercado podem ser itens de risco no fornecimento quando considera-se aumento da demanda por insumos e serviços na construção civil e o crescimento do setor, o que mostra a importância de otimizar a relação existente entre custos e riscos.

5.3. Gestão de Suprimentos e Risco de Fornecimento

A importância das empresas efetuarem progressos nos processos de compras foi evidenciada na publicação do trabalho “Purchasing Must Become Supply Management” de Peter Kraljic (1983), o autor sugeriu uma abordagem para a implementação do que ficou denominado como a configuração de estratégias de fornecimento.

Para Peter Kraljic (1983), a classificação de todos os materiais e componentes do orçamento deve acontecer em função de duas dimensões, ou seja, importância para lucratividade e risco de fornecimento. A importância para a lucratividade de um determinado insumo pode ser definida em termos do volume comprado, percentual do custo total, impacto na qualidade do produto a ser produzido, ou ainda crescimento do negócio. O risco de fornecimento é construído em termos de disponibilidade e número dos fornecedores, competição entre os

compradores na demanda dos produtos, oportunidades entre fazer e comprar, risco de estocagem e possibilidades de substituição.

O resultado é uma matriz dois por dois que cruza duas dimensões: impacto sobre o resultado financeiro e incerteza de oferta, gerando quatro categorias conforme Figura 7.

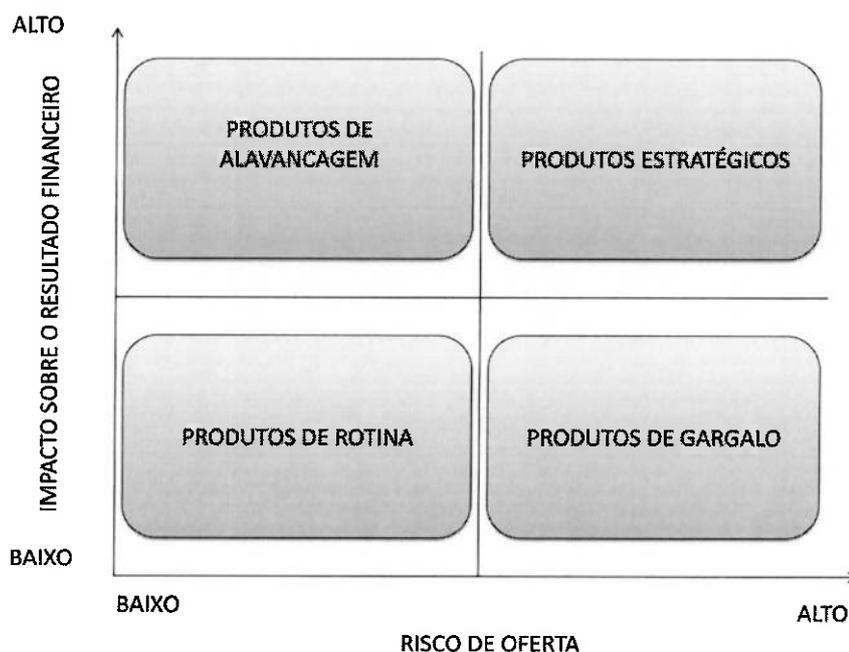


Figura 7. Matriz de Kraljic

Fonte: Have et al. (2003) adaptado pelo autor

Para melhor compreensão da matriz representada na Figura 7, abaixo serão dadas as definições de risco de oferta e resultado financeiro.

Impacto financeiro: pode ser definido em termos de volume de compra, percentagem do volume de compras no volume de negócios, ou impacto na qualidade do produto ou crescimento do negócio (Kraljic, 1983);

Risco de oferta: é avaliado ao nível do número de fornecedores disponíveis, competitividade da oferta disponível, custos logísticos, existência de patentes ou outros fatores que possam originar situações de monopólio, riscos de estocagem e possibilidades de substituição (Kraljic, 1983);

A seguir, segue a definição de cada tipo de produto com as recomendações que devem ser consideradas para as ações apropriadas a fim de otimizar o processo de compras.

5.3.1. Produtos Estratégicos

Podem estar neste grupo produtos que interferem diretamente sobre o resultado final, são difíceis de obter ou de substituir o fornecedor, onde há risco na oferta. Para estes produtos, o ideal é que sejam desenvolvidas parcerias estratégicas e relacionamentos de longo prazo. Sua compra deve ser centralizada e a gestão do fornecimento deve ser cautelosa, sempre com um esforço conjunto de ambas empresas lucrarem com o negócio.

Em resumo são materiais de elevado custo, críticos para a atividade da empresa e disponibilizados por um número restrito de fornecedores.

5.3.2. Produtos de Alavancagem

São produtos com grande peso no orçamento, porém há um grande número de fornecedores. Para estes casos, há disputa entre eles por preço e o poder de Suprimentos é maior para negociar, valendo a pena ter mais de um fornecedor atendendo à empresa.

Em resumo são materiais habitualmente adquiridos em grande quantidade, de utilização corrente que possibilita o construtor promover concorrência entre os fornecedores.

5.3.3. Produtos de Gargalo

Não causam impacto sobre o orçamento, mas uma falha no fornecimento prejudica a produção. O relacionamento com estes fornecedores deve ser mais rigoroso em relação à entrega, pois o número de fornecedores é restrito.

Materiais específicos de difícil substituição, exigem pessoas com conhecimento técnico para realizar a compra.

5.3.4. Produtos de Rotina

Não têm sua importância no resultado financeiro, nem tampouco sua oferta é restrita. Deve haver uma relação de fornecedores que tenham uma diversidade de itens para obter boa negociação. Há possibilidade de se ter ganhos, mas não se deve gastar energias com estes produtos.

Materiais que podem ser substituídos com facilidade, não exige conhecimento específico para realizar a compra.

Conforme exposto acima, a classificação dos insumos como A, B, C dependem da gestão de cada empresa e varia de acordo com o que se julga necessário controlar. Considerando o estudo de caso e o desenvolvimento da rotina, os materiais empregados na construção de edifícios serão classificados na curva ABC com objetivo de identificar quais insumos poderiam trazer maior impacto no resultado caso sofressem uma variação de custo acima do que se prevê em contrato.

Em seguida, para melhor visualizar a gestão de suprimentos, serão distribuídos de acordo com matriz de Kraljic, possibilitando visualizar que os itens de maior peso no orçamento serão os produtos de Alavancagem e os produtos Estratégicos que representam alto impacto sobre o resultado financeiro.

6. ESTUDO DE CASO

6.1. Características do Empreendimento

Para aumentar a abrangência do trabalho, ou seja, a aplicação da rotina demonstrada neste trabalho, o empreendimento para desenvolver o caso exploratório foi definido devido possuir as características construtivas e físicas que se assemelham a uma amostra representativa de empreendimentos imobiliários residenciais.

Quanto ao tipo de empreendimento, consiste em um empreendimento residencial, médio padrão, 23.220 m² de área construída, 27 pavimentos tipo, 1 torre com 108 unidades residenciais de 137m² de área privativa, 3 ou 4 dormitórios, 2 vagas de garagem e área de lazer completa contendo piscina coberta e descoberta, churrasqueira, salão de jogos, espaço gourmet, brinquedoteca, sala de massagem, quadra de squash, quadra recreativa e playground.

Quanto ao processo produtivo consiste em estrutura de lajes moldadas in loco em concreto armado, fechamento em alvenaria, esquadrias de alumínio, portas em madeira, revestimento interno cerâmico para ambientes frios e revestimento externo em argamassa.

O empreendimento foi lançado em São Paulo no ano de 2008, período em que o mercado imobiliário encontrava-se em crescimento, havia disponibilidade de crédito imobiliário e a maioria das empresas estavam realizando IPO. Portanto, havia uma demanda de insumos maior do que a oferta causando um desequilíbrio no mercado e aumento nos custos dos insumos acima da média representada pelo índice setorial.

6.2. Orçamento executivo e curva ABC

As informações de prazo, escopo e custo dos projetos muitas vezes são definidas com pouca avaliação do seu impacto sobre o desenvolvimento do produto, o que aumenta as chances de comprometer a qualidade e resultado do projeto. Isso ocorre devido às informações sobre o empreendimento não serem completas e definitivas no momento da decisão estratégica, esse cenário impõe adoção de modelos simplificados para operar com os dados disponíveis.

Para o caso exploratório serão utilizadas as premissas da fase de planejamento e, para a análise da qualidade do investimento, serão distorcidas as projeções macroeconômicas (INCC) para análise do impacto nos indicadores.

O orçamento utilizado como base para o estudo foi realizado na fase de planejamento de um empreendimento real no qual foi possível acesso, possui base junho de 2008 e foi distribuído em EAP's⁷ (Estrutura analítica de projetos) conforme segue na Tabela 3.

A EAP representa o conjunto de insumos necessários para cumprir cada fase do projeto, assim o orçamento de cada etapa é o reflexo do custo dos insumos que compõe a mesma. Conforme guia do PMBOK (2008), para criação da EAP é necessário decompor as entregas do projeto conforme segue:

Decomposição é a subdivisão das entregas do projeto em componentes menores e mais gerenciáveis, até que as entregas dos trabalhos estejam definidas no nível dos pacotes de trabalho. O nível do pacote de trabalho é o mais baixo na EAP, é o ponto onde o custo e o a duração das atividades para o trabalho podem ser estimados e gerenciados com confiança. PMBOK (2008, p. 116)

Nota-se pela Tabela 3 que cada EAP representa uma porcentagem do orçamento total e algumas delas são de maior representatividade: Superestrutura, fundações, alvenarias, revestimento de piso, custos indiretos, instalações hidráulicas, instalações elétricas, complementação da obra.

No desenvolvimento deste trabalho, os itens que compõe as EAP's "Complementação de obra" e "Custos indiretos" não serão analisados, apesar de serem itens de grande representatividade no orçamento total. O custo de "Complementação de obra" não representa insumos utilizados durante a produção e sim taxas e verbas para finalização, entrega, manutenção e impostos do empreendimento, e os "Custos indiretos" são os custos com

⁷ Em Gerência de projetos, uma Estrutura Analítica de Projetos (EAP), do Inglês, Work breakdown structure (WBS) é um processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis. É estruturada em árvore exaustiva, hierárquica (de mais geral para mais específica) orientada às entregas, fases de ciclo de vida ou por subprojetos (*deliverables*) que precisam ser feitas para completar um projeto.

peçoal permanente, vigilância, aquisição de materiais de escritório, telefone, refeição e transporte que não são insumos que possuem o aumento de custo conforme índice INCC.

| SERVIÇOS | TOTAL GERAL | % DE CADA EAP | % SUBÍTEMS EAP |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------|----------------|
| PREPARAÇÃO DO TERRENO | R\$ 836.069,20 | 3,84% | 100,00% |
| FUNDAÇÕES / CONTENÇÕES | R\$ 1.468.169,21 | 6,74% | 100,00% |
| SUPER ESTRUTURA | R\$ 4.907.975,18 | 22,52% | 100,00% |
| ALVENARIAS / FECHAMENTOS | R\$ 1.246.872,69 | 5,72% | 100,00% |
| ESQUADRIAS DE MADEIRA | R\$ 523.749,44 | 2,40% | 100,00% |
| ESQUADRIAS DE FERRO | R\$ 370.377,33 | 1,70% | 100,00% |
| ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO | R\$ 872.597,71 | 4,00% | 100,00% |
| VIDROS | R\$ 129.155,78 | 0,59% | 100,00% |
| COBERTURA | R\$ 30.645,90 | 0,14% | 100,00% |
| IMPERMEABILIZAÇÃO E TRATAMENTOS | R\$ 388.472,63 | 1,78% | 100,00% |
| REVESTIMENTOS DE PAREDES INTERNAS | R\$ 851.846,43 | 3,91% | 100,00% |
| REVESTIMENTOS DE TETO | R\$ 327.702,23 | 1,50% | 100,00% |
| REVESTIMENTOS EXTERNO | R\$ 855.142,16 | 3,92% | 100,00% |
| REVESTIMENTO DE PISO | R\$ 830.052,60 | 3,81% | 100,00% |
| DECK DE MADEIRA | R\$ 77.990,22 | 0,36% | 100,00% |
| PINTURA | R\$ 683.457,62 | 3,14% | 100,00% |
| LOUÇAS E METAIS | R\$ 229.496,44 | 1,05% | 100,00% |
| MÁRMORES E GRANITOS | R\$ 409.820,07 | 1,88% | 100,00% |
| INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | R\$ 1.154.706,24 | 5,30% | 100,00% |
| INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS | R\$ 1.113.613,16 | 5,11% | 100,00% |
| ELEVADOR | R\$ 508.900,00 | 2,33% | 100,00% |
| OUTRAS INSTALAÇÕES | R\$ 1.042.939,59 | 4,78% | 100,00% |
| COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | R\$ 1.738.364,33 | 7,97% | |
| GASTOS GERAIS | R\$ 98.549,94 | | 5,67% |
| ENTREGA/REVISÃO OBRA | R\$ 74.200,00 | | 4,27% |
| ASSISTÊNCIA | R\$ 201.508,20 | | 11,59% |
| DOCUMENTAÇÕES DE FINAL DE OBRA | R\$ 150.000,00 | | 8,63% |
| SERVIÇOS TÉCNICOS | R\$ 1.142.098,19 | | 65,70% |
| TRANSPORTE E LIMPEZA | R\$ 72.008,00 | | 4,14% |
| INDIRETOS | R\$ 1.200.236,56 | 5,51% | |
| PESSOAL PERMANENTE | R\$ 951.476,40 | | 79,27% |
| ADMINISTRAÇÃO OBRA | R\$ 248.760,16 | | 20,73% |
| TOTAL BASE JUN/2008 | R\$ 21.798.352,69 | 100% | |

Tabela 3. Orçamento do empreendimento protótipo dividido em EAP's

Fonte: Autor

Para melhor entendimento e visualização, na Figura 8 está ilustrada a composição das EAP's de Fundação e Superestrutura, nota-se que o mesmo insumo pode estar em diversas EAP's e

para definir os insumos de maior representatividade no orçamento, caracterizados como classe [A], e devem ser agrupados para permitir visualizar o valor total de cada insumo. O insumo [Aço], por exemplo, apesar de representar quantidades diferentes em cada etapa do projeto, está na composição das EAP's: Preparação do Terreno, Fundação, Alvenaria, Superestrutura.

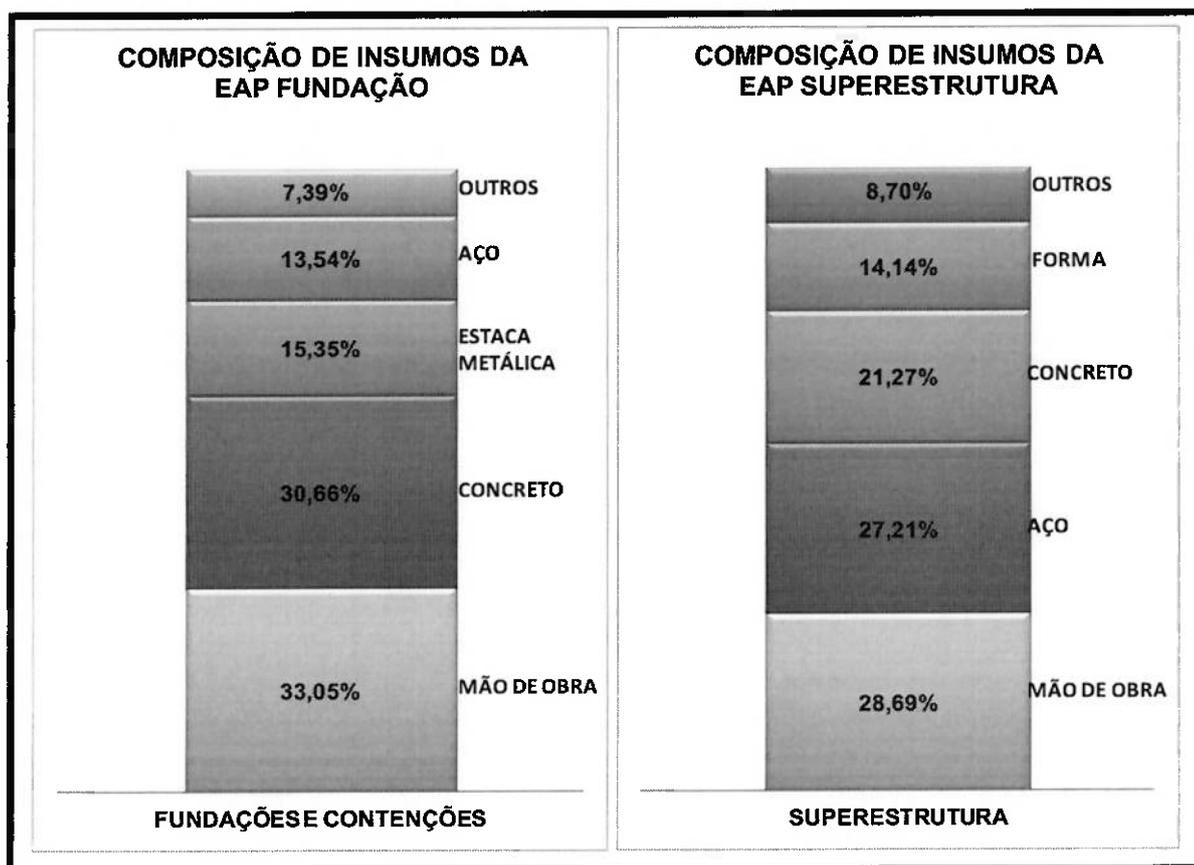


Figura 8. Composição de insumos de Fundação e Superestrutura

Fonte: Autor

Não é objetivo deste trabalho expor todas as composições de cada uma das EAP's, mas sim consolidar os insumos para visualizar quais possuem maior representatividade no orçamento global e podem resultar em maior impacto no resultado do ponto de vista do construtor caso a variação do custo seja superior a correção do contrato. Portanto, no Gráfico 1 e na Tabela 3, foram consolidados os insumos que compõe o orçamento exceto os insumos que compõe "Complementação da obra" e "Custos indiretos" que não farão parte da análise como já abordado anteriormente.

Conforme conceitos abordados anteriormente sobre Curva ABC, a classificação entre os itens A, B, C varia conforme a gestão do que se pretende controlar. Como forma de expor o conceito, abaixo os Insumos [A] representam até 80% do custo total acumulado, Insumos [B] representam de 80% à 95% do custo total acumulado e os Insumos [C] representam de 95% à 100% do custo total acumulado.

Para se obter a Curva ABC representada pelo Gráfico 1, todos os insumos foram consolidados e classificados em ordem decrescente de custo, ou seja, dos insumos mais representativos para os insumos menos representativos. A porcentagem acumulada dos insumos em relação ao orçamento total está representada pelo eixo das ordenadas e os insumos no eixo das abscissas.

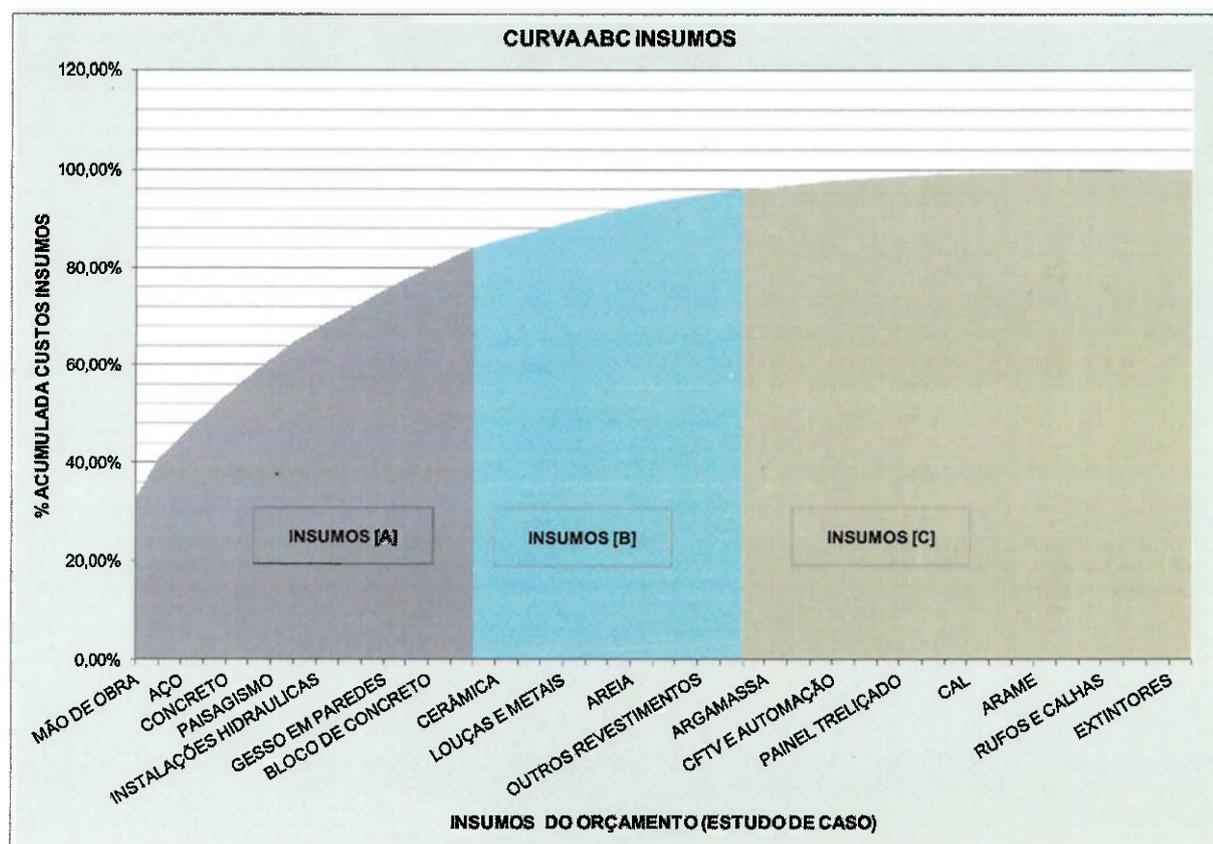


Gráfico 1. Curva ABC de insumos para Empreendimento Protótipo

Fonte: Autor

Com intuito de apresentar todos os insumos classificados em: Insumos[A]; Insumos[B]; Insumos[C] foi gerada a Tabela 3

| INSUMOS [A] - 82% DO ORÇAMENTO | INSUMOS [B] - 13% DO ORÇAMENTO | INSUMOS [C] - 5% DO ORÇAMENTO |
|--|--|---|
| MÃO DE OBRA AÇO CONCRETO ESQUADRIA DE ALUMÍNIO FORMA E ESCORAMENTO PAISAGISMO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS TINTAS INSTALAÇÕES HIDRAULICAS ESQUADRIA DE MADEIRA ELEVADORES GESSO EM PAREDES EQUIPAMENTOS BLOCO DE CONCRETO MÁRMORES E GRANITOS ESQUADRIA DE FERRO | CERÂMICA ESCAVAÇÃO IMPERMEABILIZAÇÃO LOUÇAS E METAIS ESTACAS METÁLICAS FORRO DE GESSO AREIA ESTRUTURA METÁLICA CIMENTO OUTROS REVESTIMENTOS VIDROS CONTROLE TECNOLÓGICO | ARGAMASSA PRESSURIZAÇÃO/ EXAUSTÃO MECÂNICA MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (ESCRITÓRIO) CFTV E AUTOMAÇÃO DRY WALL/TELAS E PINOS CHUMBAMENTO CONTRAMARCO PANEL TRELÇADO IDENTIFICAÇÃO VISUAL GERADOR CAL TAPUME ISOLAMENTO ARAME PREPARAÇÃO TERRENO TELHAS RUFOS E CALHAS BRITA EPI EXTINTORES PREGO |

Tabela 3. Classificação dos Insumos [A], [B], [C]

Fonte: Autor

Nota-se que para o estudo de caso algumas EAP's como Instalações elétricas, Instalações hidráulicas e Paisagismo não foram subdivididas nos respectivos grupos de insumos. Isso ocorre devido, em fase de planejamento, serem itens nos quais é atribuído uma verba no orçamento e a contratação é realizada de maneira global. Ou seja, essas EAP's compõe mão de obra e um grupo de materiais de pouca representatividade isoladamente que não resultam em impactos significativos no orçamento, porém, são contratados com um único fornecedor e o grupo de insumos resultam em alta representatividade no orçamento e são classificados como insumos [A].

Para o estudo de caso, considerando o objetivo de propor uma rotina para analisar o impacto no resultado do construtor, caso os insumos sofram aumento de custo descolado e acima do INCC, serão estudados separadamente os três principais insumos de maior representatividade (fluxo financeiro de cada um dos insumos, simulação aleatória de crescimento de custo acima do INCC) e também será analisado o impacto aleatório e cruzado do crescimento dos custos dos demais insumos até 82% do orçamento total, que para o empreendimento em questão são os insumos classificados como [A]⁸.

⁸ Pode ocorrer casos em que insumos classificados como [B], demandado ao final do ciclo de implantação, tenha maior impacto inflacionário devido ao maior acúmulo de descolamento de custo orçado x incorrido.

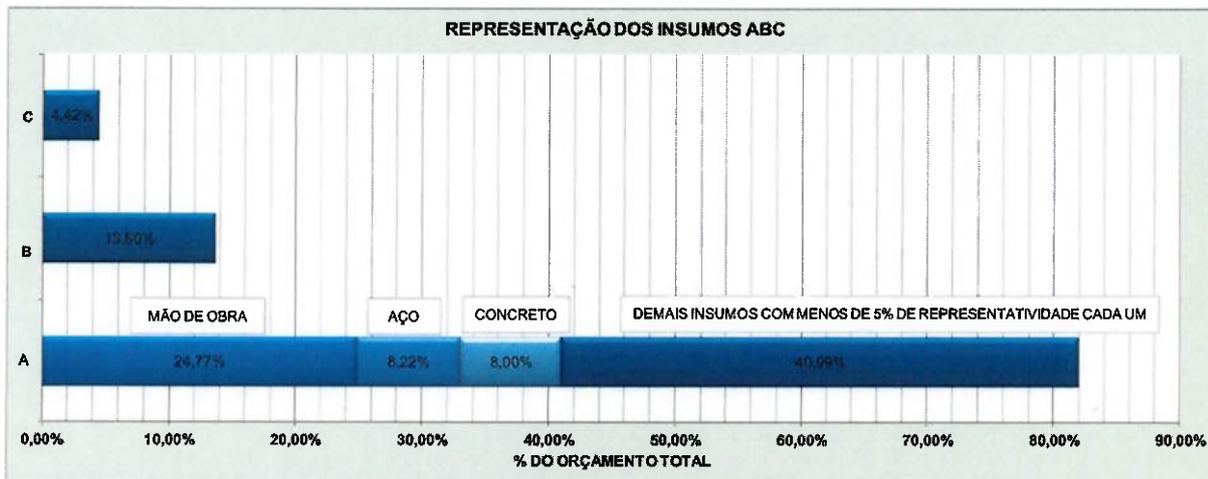


Gráfico 2. Representação dos insumos ABC

Fonte: Autor

Os insumos a serem analisados, foram definidos de acordo com a representatividade no orçamento, assim, a partir do Gráfico 2 pode-se visualizar que apenas três insumos já atingem 41% do orçamento nos quais pode-se citar [Aço], [Concreto] e [Mão de Obra], além disso a complementação dos insumos [A] são com itens que possuem menos de 5,00% de representatividade no orçamento.

Para que a rotina de análise seja bem fundamentada, deverá ser realizada dentro de fronteiras (expectativas de crescimento de custos) baseadas em estudos setoriais, relatórios ou informações de que sejam possíveis de ocorrer. Para os itens de pouca representatividade, não é possível analisar as fronteiras isoladamente, devido as informações publicadas em maioria não possuir o nível de detalhe, além disso, a análise isolada desses insumos podem não representar impacto significativos capaz de gerar as fronteiras de distorção com mais consistência para cada insumo. Assim, não justifica a análise dos mesmos isoladamente.

Como forma de ancorar o conceito de que os insumos menos representativos, não resultam impactos significativos caso analisados separadamente, o insumo [Bloco de concreto] será incluso na análise. Este, foi assim definido devido a possuir desembolso (avanço financeiro) mais homogêneo ao longo dos meses de produção.

6.3. Classificação dos insumos para Gestão de Suprimentos

Para visualizar do ponto de vista da gestão de suprimentos a classificação dos principais insumos, no Gráfico 3 abaixo foi realizada a disposição dos mesmos nos respectivos quadrantes da matriz de Kraljic. Essa distribuição, possibilita ao construtor analisar de acordo com o portfólio de empreendimentos e o volume de cada insumo a ser contratado a possibilidade de realizar parcerias e obter ganhos nas contratações.

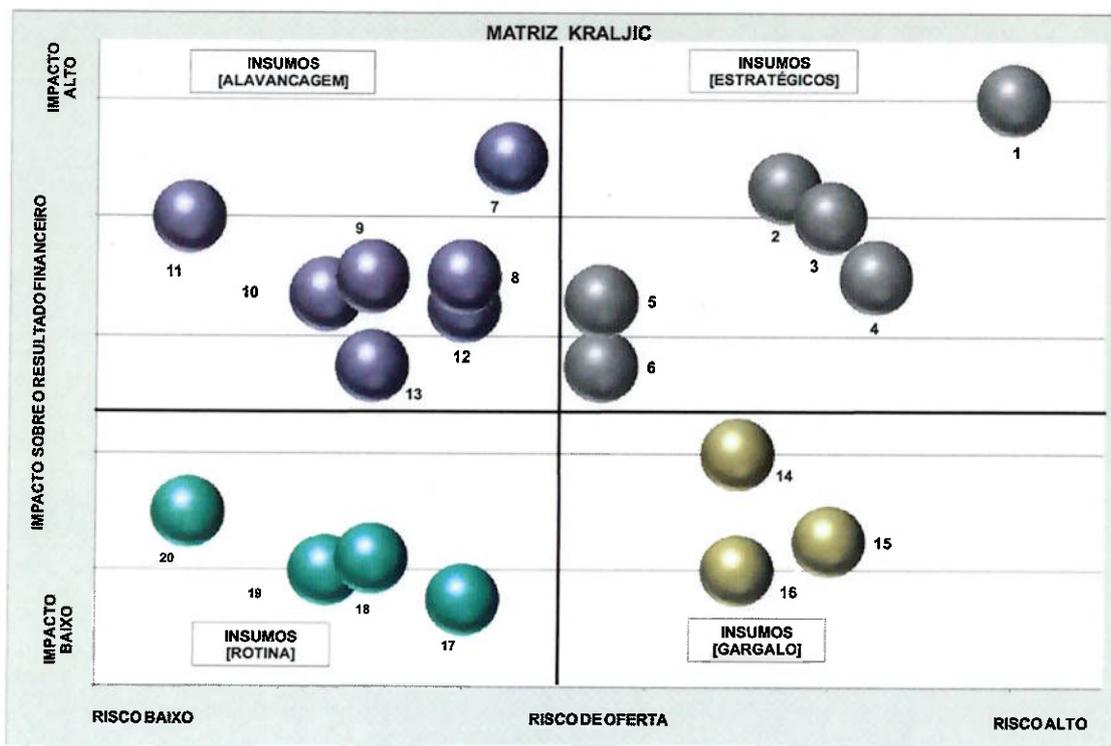


Gráfico 3. Disposição dos insumos na Matriz de Kraljic

Fonte: Autor

| INSUMOS [ESTRATÉGICOS] | INSUMOS [ALAVANCAGEM] | INSUMOS [GARGALO] | INSUMOS [ROTINA] |
|-------------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| 1 MÃO DE OBRA | 7 FORMA E ESCORAMENTO | 14 AREIA | 17 BRITA |
| 2 AÇO | 8 ESQUADRIA DE MADEIRA | 15 CIMENTO | 18 TELHA |
| 3 CONCRETO | 9 BLOCO DE CONCRETO | 18 ARGAMASSA | 19 RUFO |
| 4 ESQUADRIA DE ALUMÍNIO | 10 MÁRMORES E GRANITOS | | 20 ARAME |
| 5 CERÂMICA | 11 TINTAS | | |
| 6 LOUÇAS E METAIS | 12 ESQUADRIA DE FERRO | | |
| | 13 IMPERMEABILIZAÇÃO | | |

Tabela 4. Classificação dos insumos [ESTRATÉGICOS], [ALAVANCAGEM], [GARGALOS], [ROTINA]

Fonte: Autor

A seguir serão expostas as justificativas do posicionamento adotado para os insumos que serão foco de análise neste trabalho, distribuídos conforme conceitos abordados anteriormente e de acordo com a quantidade de fornecedores de cada um.

6.3.1. Insumo Estratégico [Aço]

As características que definem o produto como “ESTRATÉGICO”- Alto impacto sobre o resultado financeiro e alto risco de fornecimento/oferta são: poucos fornecedores líderes no setor de aço, os mesmos assumem o compromisso de qualidade na entrega e produto certificado. Além disso, o insumo tem custo de difícil negociação, poucas construtoras conseguem uma condição de pagamento e reajuste do custo um pouco mais satisfatória.

6.3.2. Insumo Estratégico [Concreto]

Insumo “ESTRATÉGICO” no qual possui grande impacto no custo total da obra. O custo do insumo no mercado é baseado no valor do insumo mais importante na composição do concreto, o cimento. Inclusive alguns fornecedores de concreto estão se unindo a grupos liderados pelas empresas produtoras de cimento.

Exige um controle rigoroso de qualidade, resistência e módulo de deformação de acordo com a especificação solicitada em projeto. Produto em que permite a negociação e realização de parcerias de acordo com o volume a ser negociado.

6.3.3. Insumo de Alavancagem [Bloco]

Insumo classificado como “PRODUTO DE ALAVANCAGEM”, produto de valor global alto porém com maior diversidade de fornecedores que atendem as especificações de qualidade. Pode-se realizar a cotação deste insumo desde a concepção do projeto, assim o construtor diminui ainda mais o risco de fornecimento e pode compartilhar com fornecedor a análise crítica do projeto, caso o mesmo tenha uma equipe técnica.

6.3.4. Insumo Estratégico [Mão de Obra]

Para análise deste trabalho foi consolidado o custo total com mão de obra no empreendimento, na matriz foi posicionado como item de alto impacto financeiro e alto risco de fornecimento, porém é importante ressaltar que possui um comportamento particular em cada contrato. O valor global é alto, porém para cada etapa pode ser tratada de forma diferente e com fornecedores (empreiteiros) diferentes: fundação, estrutura, revestimento, limpeza, pintura, fachada etc.

Além disso, o custo deste insumo é vinculado ao dissídio de cada categoria que em geral ocorre no mês de maio, sendo que a depender do mês de início e da duração do empreendimento, o impacto do crescimento de custo pode ser maior ou menor do que a correção do contrato de construção vinculado ao INCC.

6.4. Distribuição do Avanço Financeiro e Curva S

Os cronogramas são traçados conforme expectativa e estimativas na fase de planejamento, sendo que alguns fatores como produtividade, recursos, durações das atividades e variação do custo dos insumos podem interferir no mesmo.

Produtividade: Quanto maior a produtividade para as atividades críticas durante a construção, há uma tendência de diminuir o prazo de execução e melhorar os resultados devido à antecipação dos retornos causada pela redução do prazo final. Como consequência, a diminuição do prazo pode causar um incremento de custo em função da compra antecipada dos insumos e eventual aumento na produção. Ressalvam-se os projetos em que a mão de obra é contratada em maior quantidade para o aumento da produção e a equipe é desmobilizada antes, neste caso o incremento de custo de equipe pode ser compensado pelo menor prazo de execução.

Recursos: O orçamento bem definido e a disponibilidade de recursos no empreendimento, possibilita que o escopo seja atendido dentro do prazo.

Custos dos insumos: A variação dos custos dos insumos pode ser devido ao esgotamento de um insumo ou devido ao mercado estar incapaz de atender a demanda. No primeiro caso o mercado busca produtos alternativos para atender a demanda, no segundo caso, como aconteceu no período de IPO, a maior demanda por lançamentos causa uma variação de custo crescente. Assim o custo dos insumos pode impactar no cronograma financeiro do empreendimento.

O cronograma financeiro representado pela Figura 9, permite visualizar a distribuição dos serviços ao longo do projeto.

CRONOGRAMA FINANCEIRO

| SERVICIOS | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 | M13 | M14 | M15 | M16 | M17 | M18 | M19 | M20 | M21 | TOTAL | |
|-----------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| PREPARAÇÃO DO TERRENO | 50,00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| FUNDAÇÕES / CONTENÇÕES | 25,00% | | 30,00% | 30,00% | 15,00% | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| SUPERESTRUTURA | | | | 2,00% | 7,00% | 9,00% | 10,00% | 11,00% | 13,00% | 14,00% | 13,00% | 10,00% | 6,00% | 3,00% | | | | | | | | | 100,00% |
| ALVENARIAS / FECHAMENTOS | | | | | | 5,00% | 10,00% | 10,00% | 10,00% | 10,00% | 10,00% | 10,00% | 10,00% | 8,00% | 8,00% | 4,00% | 3,00% | 2,00% | | | | | 100,00% |
| ESQUADRIAS DE MADEIRA | | | | | | | | | | 10,00% | 15,00% | 20,00% | 20,00% | 20,00% | 10,00% | 5,00% | | | | | | | 100,00% |
| ESQUADRIAS DE FERRO | | | | | | | | 0,50% | 0,50% | 8,00% | 8,00% | 5,00% | 5,00% | 8,00% | 5,00% | 5,00% | 12,00% | 15,00% | 15,00% | 12,00% | 2,00% | 100,00% | |
| ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO | | | | | | | | | | | | | | 15,00% | 15,00% | 20,00% | 20,00% | 15,00% | 0,50% | 0,50% | 0,50% | 100,00% | |
| VIBROS | | | | | | | | | | | | | | | | | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 50,00% | | | 100,00% |
| COBERTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| IMPERMEABILIZAÇÃO E TRATAMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| REVESTIMENTOS DE PAREDES INTERNAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| REVESTIMENTOS DE TETO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| REVESTIMENTOS EXTERNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| DECK DE MADEIRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| DECK DE MADEIRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| PAINTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| LOUÇAS E METAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| MARMORES E GRANITOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| ELEVADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| OUTRAS INSTALAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| INDRETOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100,00% |
| TOTAL BASE JUN/2008 | 3,90% | 4,15% | 4,28% | 4,80% | 5,20% | 5,38% | 5,78% | 5,80% | 5,51% | 5,99% | 6,79% | 5,86% | 5,29% | 6,14% | 6,43% | 6,72% | 4,43% | 2,96% | 2,35% | 30,00% | 2,24% | 5,00% | 100,00% |
| % DE AVANÇO FINANCEIRO | 2,13% | 3,83% | 2,29% | 3,95% | 3,18% | 2,92% | 4,15% | 4,40% | 4,88% | 5,57% | 6,97% | 6,58% | 7,19% | 5,77% | 5,94% | 7,84% | 6,68% | 4,77% | 4,89% | 4,77% | 4,89% | 1,03% | 100,00% |
| % DE AVANÇO FINANCEIRO ACUMULADO | 2,13% | 5,96% | 8,25% | 11,27% | 14,45% | 17,37% | 21,52% | 25,92% | 30,80% | 36,38% | 42,35% | 49,31% | 55,90% | 63,00% | 68,95% | 74,79% | 82,63% | 89,31% | 94,08% | 98,97% | 98,97% | 100,00% | 100,00% |

Figura 9. Cronograma financeiro do empreendimento

Fonte: Autor

No processo de planejamento, após a criação da EAP é feita a definição de atividades, sequenciamento das mesmas, estimativa de recursos, estimativa de durações, desenvolvimento do cronograma físico e desenvolvimento do cronograma financeiro. A distribuição dos custos acumulados de cada período representa a baseline de custos do projeto também denominada curva S:

Linha de base do desempenho de custos é um orçamento no término (ONT) autorizado, sincronizado com tempo, para medir, monitorar e controlar o desempenho de custos geral do projeto. É desenvolvido como acúmulo dos orçamentos aprovados por período de tempo e é tipicamente mostrado numa curva com formato S. PMBOK (2008, p. 182)

Abaixo a Curva S, representada pelo Gráfico 4, de avanço financeiro acumulado do empreendimento em análise, vale ressaltar que existe um descolamento entre o avanço físico e o avanço financeiro e, em fase de planejamento, algumas construtoras adotam o mesmo cronograma físico e financeiro.

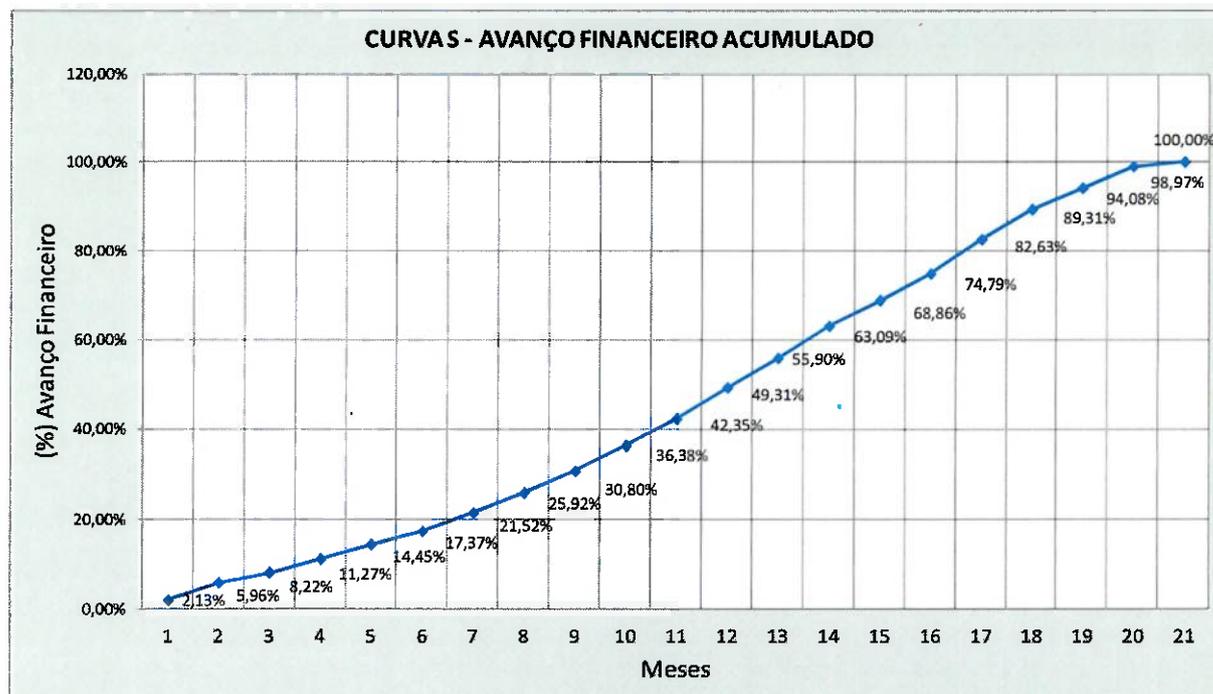


Gráfico 4. Curva S de avanço financeiro acumulado do empreendimento protótipo

Fonte: Autor

6.5. Avanço financeiro dos insumos mais representativos

Considerando que os insumos a serem estudados [Aço], [Concreto], [Bloco] e [Mão de obra] são consumidos em diferentes quantidades ao longo da produção, foi definido para cada um dos insumos o consumo em cada mês conforme o cronograma financeiro.

Com intuito de mostrar a relevância do tema e ancorar o conceito de que os custos podem sofrer variações descoladas do INCC, para o empreendimento em questão, foram obtidos dados reais de aumento de custo e perda de resultado através das curvas de avanço financeiro e dos custos reais no período de implantação. A fase real de implantação deste empreendimento ocorreu no período em que houve abertura de capital das principais empresas do setor de construção e incorporação, além do crescimento do mercado favorecido pelo desequilíbrio entre a oferta e a demanda. Portanto, as variações demonstradas no Gráfico 5 e Tabela 5 a seguir são possíveis de ocorrer e servem de parâmetro e fundamento no desenvolvimento da rotina.

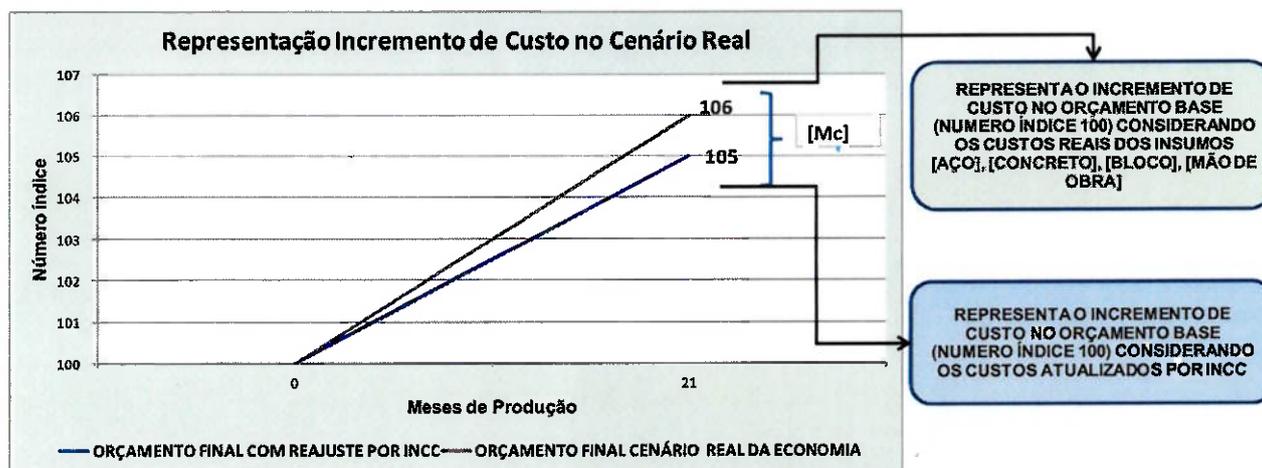


Gráfico 5. Representação do incremento de custo devido a inflação real dos insumos

Fonte: Autor

| INSUMO | ORÇAMENTO BASE | ORÇAMENTO FINAL COM REAJUSTE POR INCC | CUSTO INCORRIDO | [Mc] | PERDA DE MARGEM RESULTADO |
|-------------|----------------|---|-----------------|--------|------------------------------|
| AÇO | 100 | 104 | 110 | 5,76% | 0,82% |
| CONCRETO | 100 | 103 | 105 | 0,92% | 0,12% |
| BLOCO | 100 | 105 | 110 | 3,95% | 0,60% |
| MÃO DE OBRA | 100 | 105 | 106 | -0,21% | -0,50% |
| GLOBAL | 100 | 105 | 106 | 1,36% | 1,04% |

Tabela 5. [Mc] e perda de resultado no empreendimento real

Fonte: Autor

Conforme abordado anteriormente, o Gráfico 5 ilustra o comportamento real dos custos dos insumos [AÇO], [CONCRETO], [BLOCO] e [MÃO DE OBRA]. Pode-se verificar que o custo do orçamento inicial para cada um dos insumos foi representado pelo número índice 100. Ao considerar somente o efeito do crescimento da inflação setorial, o orçamento global passou a ser 105, o que significa que cresceu em aproximadamente 5%. Considerando os custos reais dos insumos, o orçamento total dos mesmos passa a ser 106%, o que significa que cresceu em aproximadamente 6% em relação ao orçamento base. Esse descolamento que aqui está sendo denominado [Mc] Global é de 1,36% , ou seja, os custos reais desses insumos cresceram 1,36% acima do custo total desses insumo atualizado pelo INCC do período. Esse cenário, resultou em perda de 1,04% de margem antes prevista para resultado, no qual no cenário referencial era de 13%. Caso o construtor, em fase de planejamento, optasse por adicionar a margem para cobertura desse descolamento [MINCC], teria evitado a perda de resultado ocorrida devido a inflação dos custos destes insumos.

O mesmo pode ser observado na Tabela 5 para cada um dos insumos isoladamente, como exemplo, o insumo [AÇO] teve um incremento de custo real 5,76% acima do INCC e resultou na perda de 0,82% da margem antes prevista para resultado. Vale ressaltar que os valores do orçamento atualizado por INCC, de cada insumo isoladamente, não são proporcionais uma vez que dependem do desembolso mês a mês representado pelo avanço financeiro de cada um dos insumos que será estudado a seguir.

Considerando que a perda de resultado de 1,04% (que é o cenário real, com as variações de custo reais no período de implantação) é referente a um único empreendimento em andamento, a depender do portfólio de empreendimentos de cada construtora, os resultados

dos demais empreendimentos em andamento no mesmo período também serão impactados e conseqüentemente irá interferir no fluxo de caixa antes planejado.

Nota-se também que no caso real, o incremento de custo do insumo [Mão de Obra] atualizado pelo índice setorial INCC é superior ao crescimento do custo real do insumo no período, resultando em uma margem negativa. A margem negativa significa que o INCC cumpriu o papel de proteger a rentabilidade e não seria necessário considerar uma margem para cobertura do crescimento de custos acima do INCC. Isso ocorreu devido ao longo da implantação real, os custos com [Mão de Obra] possui em somente um mês de dissídio da categoria, ou seja, os custos tiveram somente um período de reajuste frente ao reajuste de INCC mês a mês.

6.5.1. Avanço financeiro insumo [Aço]

O insumo [Aço] é consumido nas seguintes etapas do empreendimento: implantação de canteiro, fundações, estrutura e alvenarias. Sendo que, em cada etapa é consumido em quantidades diferentes conforme a distribuição realizada com dados em fase de planejamento no Apêndice A (consumo de aço conforme cronograma). Portanto, utilizando as quantidades e o custo do orçamento base do empreendimento foi possível distribuir o custo do insumo [Aço] ao longo da implantação resultando na Tabela 6 e na Figura 10 a seguir.

Na contratação do insumo [Aço] para o empreendimento, normalmente a construtora negocia através de suprimentos o preço total para este insumo e contrata um pedido global no qual representa a quantidade total a ser utilizada durante a produção. Para fornecimento, a equipe de obra verifica o cronograma e as etapas de produção para programação do recebimento do material em etapas.

O fornecedor, ao entregar o material solicitado pela equipe de produção entrega a nota fiscal com vencimento conforme fluxo de pagamento de cada empresa. Considera-se que, em geral, o processo demora em torno de 1 mês para concluir o efetivo pagamento, entre o avanço físico (recebimento e aplicação do material) e o financeiro existe a defasagem de um mês que já está sendo considerado.

Nota-se pela Tabela 6 que o consumo do insumo [Aço] é distribuído entre os meses 1 e 18 em proporções diferentes, sendo que o maior consumo ocorre entre os meses 5 e 13. Com esse dado podemos observar que o aumento de custo acima do INCC no período em que o consumo de aço é maior, pode causar maior impacto no resultado do empreendimento.

O incremento de custo deste insumo é associado à economia e varia de maneira descolada ao INCC. Além disso, dependendo da negociação com fornecedor, caso a construtora faça parceria com o mesmo, o critério de reajuste mensal pode ser alterado. Nesses casos, em alguns meses o reajuste pode ser acima do INCC e essa diferença pode comprometer a margem antes prevista para resultado.

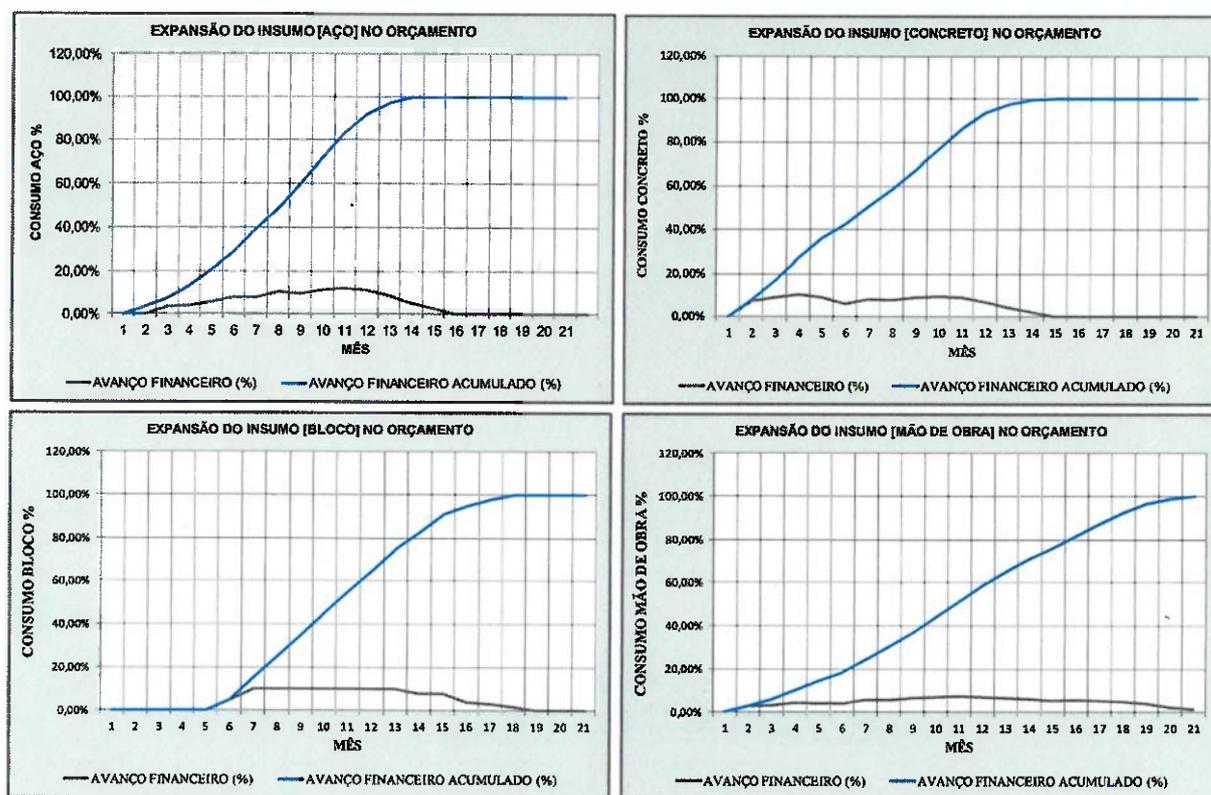


Figura 10. Cronograma de Avanço Financeiro para os insumos [Aço], [Concreto], [Bloco] e [Mão de Obra]

Fonte: Autor

| INSUMO | MÊS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|-------------|---------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AÇO | AVANÇO FINANCEIRO (%) | 0% | 3% | 4% | 6% | 8% | 8% | 10% | 10% | 11% | 12% | 11% | 9% | 5% | 3% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | AVANÇO FINANCEIRO ACUMULADO (%) | 0% | 4% | 8% | 13% | 21% | 29% | 39% | 49% | 60% | 72% | 83% | 92% | 97% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| CONCRETO | AVANÇO FINANCEIRO (%) | 0% | 8% | 9% | 10% | 9% | 6% | 8% | 8% | 9% | 10% | 9% | 7% | 4% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | AVANÇO FINANCEIRO ACUMULADO (%) | 0% | 8% | 17% | 27% | 36% | 43% | 51% | 59% | 68% | 77% | 86% | 93% | 98% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| BLOCO | CONSUMO (% POR MÊS) | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 8% | 8% | 4% | 3% | 2% | 0% | 0% | 0% |
| | CONSUMO (% ACUMULADA) | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 15% | 25% | 35% | 45% | 55% | 65% | 75% | 83% | 91% | 95% | 98% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| MÃO DE OBRA | CONSUMO (% POR MÊS) | 0% | 3% | 3% | 4% | 4% | 4% | 6% | 6% | 7% | 7% | 8% | 7% | 6% | 6% | 5% | 6% | 5% | 5% | 4% | 2% | 1% |
| | CONSUMO (% ACUMULADA) | 0% | 3% | 6% | 10% | 14% | 18% | 24% | 30% | 37% | 44% | 51% | 58% | 65% | 71% | 76% | 82% | 87% | 92% | 96% | 99% | 100% |

Tabela 6. Avanço Financeiro (%) mensal e acumulado dos insumos[Aço], [Concreto], [Bloco] e [Mão de Obra]

Fonte: Autor

6.5.2. Avanço financeiro do insumo [Concreto]

O insumo [Concreto] é consumido nas seguintes etapas do empreendimento: Fundação, Estrutura, Alvenaria e Revestimento de piso. Sendo que, em cada etapa é consumido em quantidades diferentes conforme APÊNDICE B (consumo de concreto conforme cronograma). Portanto, utilizando as quantidades e o custo do orçamento base do empreendimento foi possível distribuir o custo do insumo [Concreto] ao longo da implantação e os resultados podem ser visualizados Tabela 6 e na Figura 10.

Nota-se pela Tabela 6 que o consumo do insumo [Concreto] é distribuído entre os meses 1 e 19 em proporções diferentes, sendo que o maior consumo ocorre entre os meses 3 e 11. Com esse dado podemos observar que o aumento de custo acima do INCC no período em que o consumo de concreto é maior, pode causar maior impacto no resultado do empreendimento.

6.5.3. Avanço financeiro do insumo [Mão de Obra]

O insumo [Mão de obra] é consumido nas seguintes etapas do empreendimento: Implantação de canteiro, Fundação, Estrutura, Alvenaria e Revestimento interno, Revestimento externo, Instalações elétricas, Instalações Hidráulicas e Outras instalações. Sendo que, em cada etapa é consumido em quantidades diferentes conforme APÊNDICE C (consumo de mão de obra

conforme cronograma). Portanto, utilizando as quantidades e o custo do orçamento base do empreendimento foi possível distribuir o custo do insumo [Mão de obra] ao longo da implantação e os resultados podem ser visualizados Tabela 6 e na Figura 10.

Não foi considerada mão de obra quando não especificada a composição em orçamento, exemplo: Impermeabilização, mármore e granitos, esquadria de alumínio, esquadria de madeira, elevadores e pintura são as EAP's nas quais a mão de obra está inclusa no custo unitário e para evitar efeitos que possam prejudicar a análise, não foi considerado.

Nota-se pela Tabela 6 que o consumo do insumo [Mão de obra] é distribuído entre nos meses 1 à 21 em proporções diferentes, sendo que o maior consumo ocorre entre os meses 7 e 14. Com esse dado podemos observar que o aumento de custo acima do INCC no período em que o consumo de mão de obra é maior, pode causar maior impacto no resultado do empreendimento.

6.5.4. Avanço financeiro do insumo [Bloco]

O insumo [Bloco] é consumido apenas na etapa de fechamento em bloco de concreto. Sendo que, em cada mês é consumido em quantidades diferentes conforme APÊNDICE D (consumo de bloco conforme cronograma). Portanto, utilizando as quantidades e o custo do orçamento base do empreendimento foi possível distribuir o custo do insumo [Bloco] ao longo da implantação e os resultados podem ser visualizados Tabela 6 e na Figura 10.

Nota-se pela Tabela 6 que o consumo do insumo [Bloco] é distribuído entre nos meses 6 à 18 em proporções diferentes, sendo que o maior consumo ocorre entre os meses 7 e 13. Com esse dado podemos observar que o aumento de custo acima do INCC no período em que o consumo de bloco é maior, pode causar maior impacto no resultado do empreendimento.

A seguir serão abordadas algumas particularidades de insumos como: Elevador, Esquadria de Alumínio e Cerâmica que apesar de não serem foco de análise, exigem um aporte do construtor antes do avanço físico do empreendimento, ou seja, existe um descolamento entre o cronograma físico e o cronograma financeiro.

6.5.5. Particularidade em relação ao avanço Financeiro insumo [Elevador]

O elevador é um insumo tratado de maneira particular devido ao reajuste do custo e avanço financeiro (desembolso do construtor). Em relação ao reajuste de custo, é realizado anualmente pelos fornecedores e não seguem a variação do índice INCC. Em relação ao fluxo financeiro, o elevador é pago pelo construtor em parcelas conforme formalizado em contrato (normalmente de 3 à 12 vezes de acordo com o valor de cada contrato) e é quitado em totalidade antes da instalação do mesmo no empreendimento.

6.5.6. Particularidade em relação ao avanço Financeiro insumo [Esquadria de Alumínio]

O contrato de esquadria de alumínio engloba três valores globais: Custo do material, custo da industrialização (fabricação da esquadria) e custo da mão de obra. O desembolso do construtor ocorre 100% antes da instalação para o custo de material e industrialização e o custo da mão de obra é proporcional ao avanço físico.

6.5.7. Particularidade em relação ao avanço Financeiro insumo [Cerâmica]

Em menores proporções, comparadas as particularidades do elevador e da esquadria de alumínio, existe um descolamento entre o avanço físico e o financeiro devido ao desembolso do valor correspondente ao material ocorrer antes da instalação. Ou seja, como o avanço físico só é considerado após a instalação do material, o desembolso pelo construtor referente ao custo de material cerâmico ocorre antes do avanço físico.

7. ROTINA PARA ANÁLISE DO IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO INCC NOS CONTRATOS DE OBRA POR EMPREITADA GLOBAL

Com objetivo de fazer uma análise crítica da utilização do índice INCC como fator de reajuste de preço nos contratos por empreitada global, será realizado um modelo para simulação do comportamento dos indicadores quando o custo dos principais insumos crescer de forma aleatória acima do INCC. Como premissa de análise do modelo, foram considerados os resultados da curva ABC, cronograma de avanço financeiro e alguns critérios para gerenciamento de empreendimentos e suprimentos.

O fluxograma, representado pela Figura 11 a seguir, demonstra as premissas do empreendimento real e as expectativas no empreendimento protótipo.

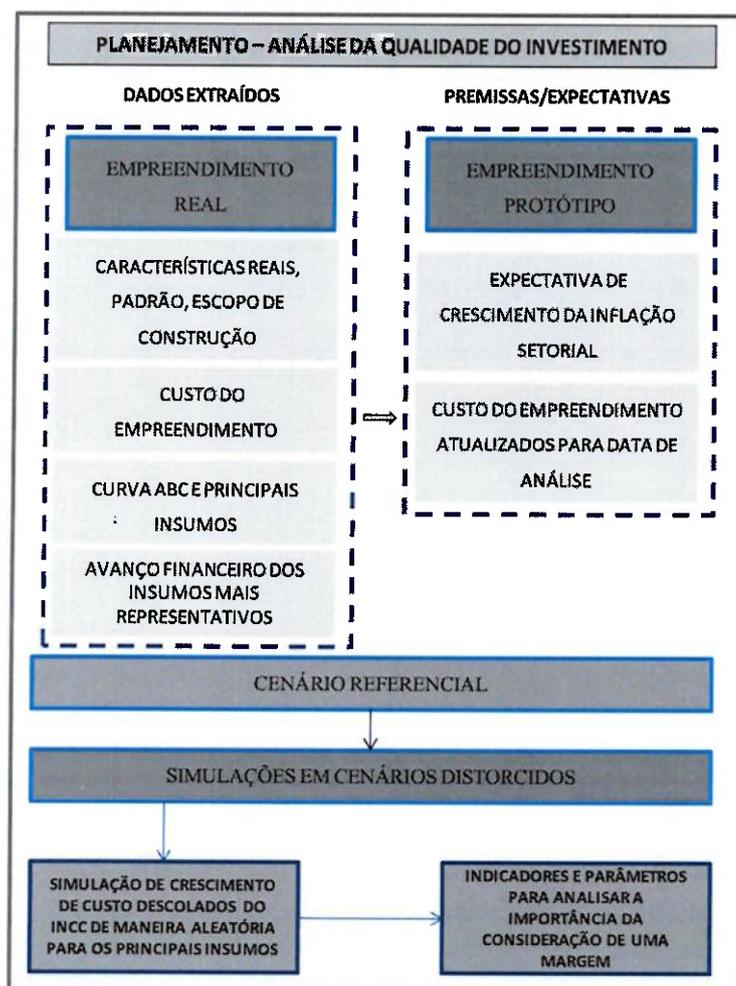


Figura 11. Dados do Empreendimento Real e do Empreendimento Protótipo

Fonte: Autor

Conforme Figura 11, para a análise da qualidade do investimento, serão introduzidos ao modelo os dados do empreendimento real utilizado para o estudo de caso, nos quais pode-se citar: características do produto, orçamento, curva ABC, insumos mais representativos [Aço], [Concreto], [Bloco] e [Mão de obra] e avanço financeiro para cada um deles. Além, das premissas do empreendimento protótipo que englobam o orçamento do empreendimento atualizado monetariamente para data de análise e as expectativas do investidor quanto ao crescimento da inflação.

O estudo é realizado de maneira criteriosa para os insumos mais representativos que somam aproximadamente 40% do orçamento [Aço], [Concreto], [Mão de Obra] e, como forma de complementar a análise, é realizado o estudo dos demais insumos até o valor de até 82% do orçamento que, são os insumos caracterizados como [A]. Conforme exposto anteriormente, os demais itens da curva [A] representam isoladamente menos de 5,00% do orçamento e a análise não será realizada individualmente para cada um dos insumos devido a pouca representatividade frente aos três insumos definidos que somam 40% do orçamento. Portanto, para a análise dos insumos mais representativos é possível obter expectativas de crescimento de custos através de relatórios setoriais, informações de fornecedores ou pesquisa de mercado para estimar as fronteiras de distorções possíveis de ocorrer na realidade.

O cenário referencial é obtido considerando as premissas e expectativas exposta a seguir e o cenário estressado é realizado através de distorções aleatórias descoladas⁹ ao INCC do custo dos insumos [A]. Essa distorção será aplicada de maneira isolada e cruzada, possibilitando ao investidor visualizar a importância da consideração ou não da margem para cobertura deste descolamento a partir dos dados de perda de resultado quando a margem não for considerada.

A partir de então, o planejador obterá informações para dar suporte ao construtor, de acordo com o perfil de risco e a perspectiva de crescimento de custo dos insumos durante a implantação, avaliar a necessidade de considerar uma margem para cobertura do descolamento. Sendo que a não consideração poderá consumir margem antes prevista para resultado caso se confirme a distorção esperada na fase de planejamento.

⁹ Quando é feita referência de distorções descoladas neste texto significa acima do INCC arbitrado no período, considerando que os cenários estressados indicam os padrões de risco de perda de qualidade do investimento, quando as variáveis fogem do esperado para pior.

7.1. Parâmetros: dados históricos e premissas

Considerando que, o modelo foi desenvolvido para obra residencial no regime de empreitada, a seguir serão expostas as premissas para formação de preço conforme conceitos do Capítulo 5 deste trabalho e Figura 12 a seguir

O empreendimento protótipo tem início da produção em abril 2014 (mês 1), assim, o orçamento base junho 2008, é atualizado monetariamente pelo índice INCC para março 2014 (mês 0) e os desembolsos durante a produção atualizados com base na expectativa de crescimento do índice INCC.

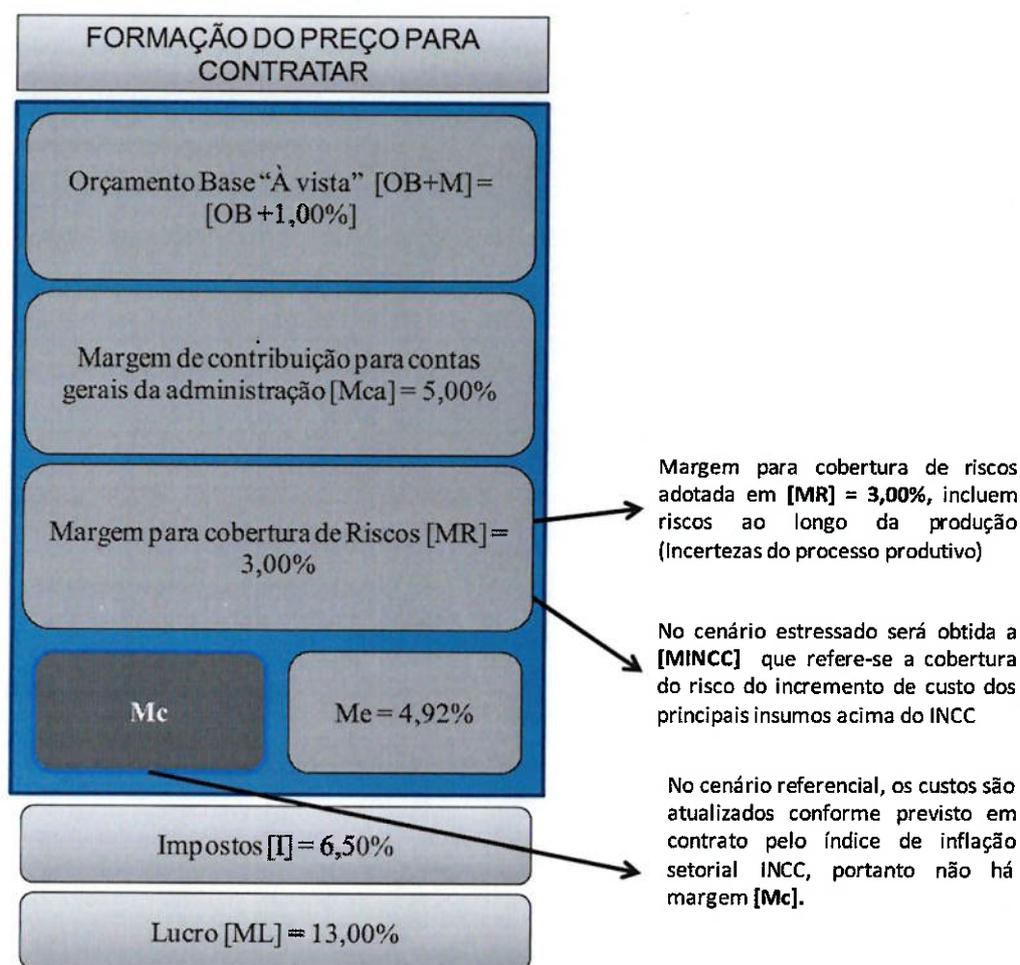


Figura 12. Formação do Preço para Contratar

Fonte: Autor

- Empreendimento residencial para venda de médio padrão;
- Área privativa total: 14.797 m²;

- Área total equivalente: 24.322 m²;
- Área total construída: 22.195 m²
- Orçamento base junho/08: R\$ 21.787 mil;
- Produção iniciada no mês 01, percentual mensal de produção de acordo com cronograma financeiro (Gráfico 6). Obras contratadas na data de análise (abril-2014) por R\$32.300¹⁰ mil, pagamentos ocorrem conforme produção ao final do mês, corrigidos com base na variação do índice de inflação setorial INCC;
- [M] = 1,00% (Margem de risco do Orçamento);

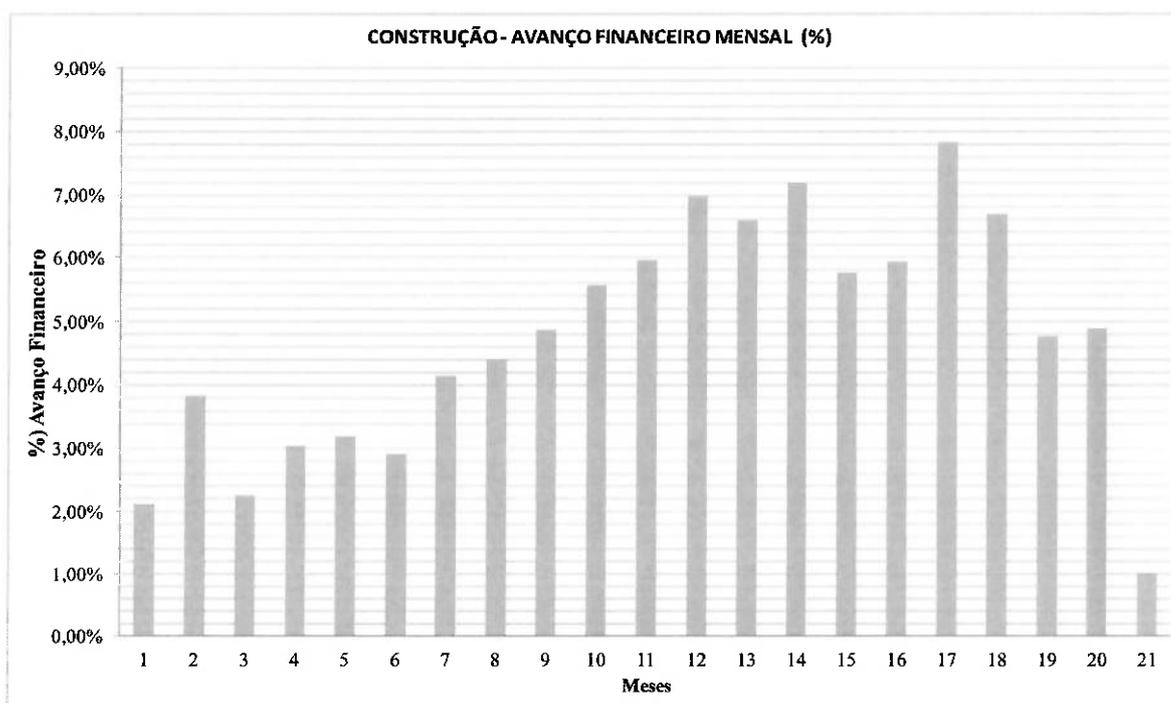


Gráfico 6. Percentual de avanço financeiro mensal

Fonte: Autor

- Expectativa de crescimento INCC 7,00% ao ano;
- $M_c = 0,00\%$ (Margem para cobertura do descolamento entre o crescimento da economia e o crescimento da inflação setorial INCC), este descolamento não existe no cenário referencial uma vez que o contrato está vinculado ao índice INCC.
- $M_e = 4,92\%$ (Margem para cobertura da perda do poder de compra devido a defasagem do encaixe das parcelas), ou seja, descolamento entre o cronograma financeiro de suprimentos e encaixe de preço calculado conforme Tabela 8 a seguir;

¹⁰ O valor do custo de construção foi extraído do empreendimento foco do estudo de caso, e reajustado pelo fator de correção INCC para março 2014

Foi considerado no modelo, conforme histórico de outros empreendimentos, que haverá uma defasagem no encaixe de 3 meses em relação ao avanço financeiro da produção. Sendo assim, foi representada a Tabela 7 abaixo com os prazos considerados na análise da qualidade do investimento no cenário referencial.

| Prazo de Operação (meses) | | |
|---------------------------|----|--------------------|
| Mês Base | 0 | |
| Início do Empreendimento | 1 | |
| Prazo de medição | 0 | Após a Produção |
| Prazo de faturamento | 2 | Após a Medição |
| Prazo de pagamento | 1 | Após o Faturamento |
| Defasagem para encaixe | 3 | Após a Produção |
| Prazo de reajuste | 12 | Após a Produção |

Tabela 7: Prazo de Operação

Fonte: Autor

Conforme exposto na Tabela 7, o empreendimento tem início no mês 1, a produção será medida mensalmente pelo incorporador sendo que o faturamento terá prazo de 2 meses após a medição. Considerando o fluxo de pagamento o encaixe terá 3 meses de defasagem em relação a produção. Essa defasagem é considerada por [Me] calculado de acordo com a Tabela 8.

Me = (1- 95,08%)

4,92%

| CÁLCULO Me (MARGEM DE COBERTURA DA DEFASAGEM DO ENCAIXE DAS PARCELAS) | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------|---------------------|---------|---------------------------|--------|
| MÊS | INCC ACUMULADO A.M. | PERDA INFLACIONÁRIA ACUMULADA | REAJUSTE CONTRATUAL | ENCAIXE | PERDA NO ENCAIXE DO PREÇO | |
| | | | | | | 95,08% |
| 1 | 1,01 | 0,99 | 1 | - | 0,00% | |
| 2 | 1,01 | 0,99 | 1 | - | 0,00% | |
| 3 | 1,02 | 0,98 | 1 | - | 0,00% | |
| 4 | 1,02 | 0,98 | 1 | 0,02 | 2,08% | |
| 5 | 1,03 | 0,97 | 1 | 0,04 | 3,72% | |
| 6 | 1,03 | 0,97 | 1 | 0,02 | 2,18% | |
| 7 | 1,04 | 0,96 | 1 | 0,03 | 2,93% | |
| 8 | 1,05 | 0,96 | 1 | 0,03 | 3,04% | |
| 9 | 1,05 | 0,95 | 1 | 0,03 | 2,78% | |
| 10 | 1,06 | 0,95 | 1 | 0,04 | 3,85% | |
| 11 | 1,06 | 0,94 | 1 | 0,04 | 4,07% | |
| 12 | 1,07 | 0,93 | 1 | 0,05 | 4,47% | |
| 13 | 1,08 | 0,93 | 1 | 0,05 | 5,08% | |
| 14 | 1,08 | 0,92 | 1 | 0,06 | 5,52% | |
| 15 | 1,09 | 0,92 | 1 | 0,07 | 6,39% | |
| 16 | 1,09 | 0,91 | 1,07 | 0,07 | 6,40% | |
| 17 | 1,10 | 0,91 | 1,07 | 0,07 | 6,96% | |
| 18 | 1,11 | 0,90 | 1,07 | 0,06 | 5,54% | |
| 19 | 1,11 | 0,90 | 1,07 | 0,06 | 5,80% | |
| 20 | 1,12 | 0,89 | 1,07 | 0,08 | 7,60% | |
| 21 | 1,13 | 0,89 | 1,07 | 0,07 | 6,49% | |
| 22 | 1,13 | 0,88 | 1,07 | 0,05 | 4,67% | |
| 23 | 1,14 | 0,88 | 1,07 | 0,05 | 4,58% | |
| 24 | 1,14 | 0,87 | 1,07 | 0,01 | 0,94% | |
| 25 | 1,15 | 0,87 | 1,07 | - | 0,00% | |

Tabela 8. Cálculo [Me] –Margem de cobertura da defasagem do encaixe das parcelas

Fonte: Autor

A margem para cobertura de riscos [MR] definida na Figura 12 como 3,00% é para cobertura de riscos ao longo da produção, como atraso, aumento de custo e incertezas do processo produtivo. No cenário de risco será obtida a [MINCC] que também é considerada como margem de risco, porém refere-se a cobertura do risco de incremento de custo acima do INCC para os principais insumos do contrato.

7.2. Resultado no cenário referencial:

Considerando as expectativas expostas acima, o resultado para o construtor no cenário referencial é exposto na Tabela 8 a seguir. As distorções realizadas no cenário estressado resultam em perda de margem antes prevista para resultado [ML] e respectiva margem [MINCC] para cobertura deste descolamento.

Assim, para o cenário referencial, o Preço básico (PB) foi calculado conforme fórmula (1) a seguir:

$$PB = \frac{CBP}{(1-IMPOSTO (\%)-RESULTADO (\%))} \quad (1)$$

| Formação do Preço | Cenário Referencial | |
|---|---------------------|---------------|
| Orçamento Base "À Vista" (R\$ mil) | R\$ | 32.623 |
| [Me] % | | 4,92% |
| [Mc] % | | 0,00% |
| Orçamento Base Projetada (R\$ mil) | R\$ | 34.228 |
| [Mca]% | | 5,00% |
| [MR]% | | 3,00% |
| Custo Base Projetada [CBP] (R\$ mil) | R\$ | 36.966 |
| [ML] (RESULTADO) % | | 13,00% |
| [MI] (IMPOSTO) % | | 6,50% |
| Preço Básico [PB] (R\$ mil) | R\$ | 45.920 |

Tabela 9. Formação de Preço Básico no Cenário Referencial

Fonte: Autor

Como propósito deste trabalho, será exposto um cenário de risco, no qual a partir dos custos dos principais insumos do orçamento representado pela Curva A ([Aço], [Concreto], [Mão de obra], [Bloco] e demais insumos até 82% do custo do contrato), é realizada a simulação do crescimento de maneira aleatória do custo acima do INCC. O crescimento de custo resulta em perda de margem prevista para resultado, que poderá ou não ser compensada por uma margem [MINCC] caso o investidor julgue pertinente a depender do perfil de risco e expectativas de crescimento de custo do mercado.

7.3. Resultado em Cenários Distorcidos

Os cenários distorcidos desenvolvidos servem de parâmetros ao construtor para avaliar, de acordo com a expectativa do crescimento de custos dos insumos e o perfil de risco, a importância de utilizar uma margem para cobertura do crescimento do custo acima do INCC para que a inflação dos custos não consuma margem antes prevista para resultado.

A partir das características do empreendimento e as condições já expostas é utilizado número índice 100 para o cenário referencial, sem qualquer incremento de custo nos insumos acima do índice de inflação setorial. Para o cenário distorcido, na configuração onde o número índice passa a ser 110 será simulada a condição dos custos do insumo em análise no período sofrerem um incremento de até 10% acima do INCC de maneira aleatória e os demais insumos no orçamento permanecerem atualizados por INCC. O mesmo ocorre quando o número índice passa a ser 120, 130 e assim por diante até o número índice 200, os demais parâmetros foram mantidos fixos.

A análise aleatória será feita com base no método Monte Carlo, que é uma ferramenta que emprega os números randomizados e probabilístico. Os autores (Moore e Weatherford, 2006) descrevem que a vantagem no emprego do método de Monte Carlo é analisar o comportamento de uma variável randomizada, mapeada e conhecida, que represente o risco ao retorno do investimento.

Para aplicação do método, será realizado um procedimento de amostragem aleatória, para isso é feita uma distribuição de números aleatórios de maneira a definir uma amostra de tamanho

“n” e após o cálculo dos “n” valores, são constituídas as análises dos resultados, análise de probabilidade de acordo com a distribuição Normal. Assim, é feita a distribuição de probabilidade quando houver incremento de custos não previstos no momento de análise de 0% a 100% acima do INCC, e será possível representar a perda de resultado e a respectiva margem a ser considerada pelo construtor quando for simulado o crescimento de custo dos insumos de maneira isolada e cruzada.

A margem a ser ou não considerada pelo construtor será uma porcentagem do custo base projetada, ou seja, ao simular o crescimento de custo de um insumo de maneira aleatória acima do INCC, feita a projeção do desembolso do custo dos insumos conforme exposto nos cronogramas financeiros de cada insumo e haverá um custo adicional que representará uma porcentagem do custo base projetada. Como resultado, ocorre perda de resultado que poderá ser compensada pela respectiva margem para cobertura do descolamento cuja será denominada [MINCC] (Margem para cobertura do crescimento do custo dos insumos acima do índice INCC).

Como exemplo da rotina de análise, a seguir foi realizado o cálculo do descolamento de custo do insumo [Aço] quando aplicada a taxa de 0% a 100% de maneira aleatória acima do INCC. Esse descolamento por sua vez, representa uma porcentagem do custo base projetada e resulta na margem [M INCC].

Conforme exposto no cenário referencial, [Mc]= 0,00% e de acordo com as distorções realizadas no cenário distorcido, a margem para cobertura do crescimento de custo acima do INCC para o insumo [Aço] resulta em 5,11 % [Mc Aço] representa o incremento de custo do insumo [Aço] de forma aleatória e acima do INCC.

O descolamento representado na Tabela 9 por [Mc Aço], resulta em perda de margem antes prevista para resultado e poderá ser compensado por uma margem [M INCC] a ser aplicada no custo base projetada.

A margem adicional a ser considerada na composição do preço [MINCC], é calculada de acordo com o descolamento obtido de cada insumo em cada faixa de distorção. Na Tabela 9 foi exposto somente o descolamento de 0% a 100% para o insumo [Aço], porém a mesma

rotina é realizada para os descolamentos de 0% a 10% representando número índice 110, 0% a 20% representando número índice 120 e assim por diante.

Para maior confiabilidade, os resultados são obtido através do método Monte Carlo realizado com base em uma amostra de 50 elementos para cada faixa de distorção, ou seja, para número índice 110, a faixa de distorção será de 0% a 10% e resultará em uma amostra de laboratório onde serão extraídos os resultados com intervalo de confiança 90%. Como exemplo, foi exposto o Gráfico 7 que representa a faixa de distorção para número índice 200 do insumo [Aço].

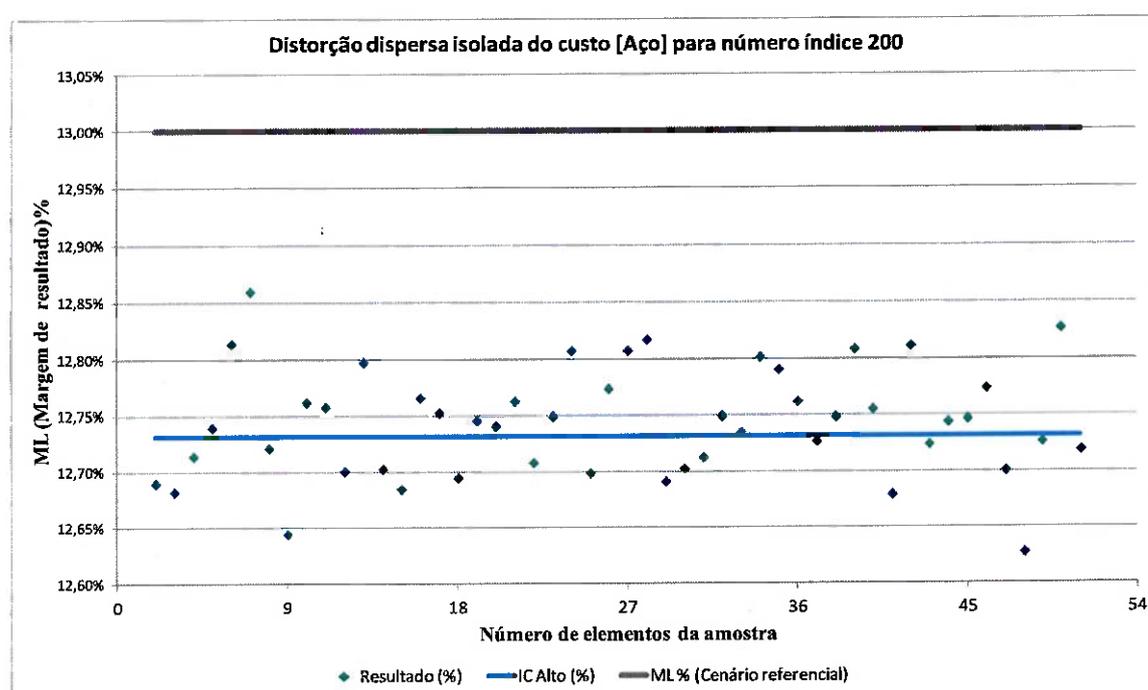


Gráfico 7. Distorção dispersa isolada do custo insumo [Aço]

Fonte: Autor

| DADOS DA AMOSTRA | | | |
|--------------------|----------|-----------------|-----------|
| | [Mc] AÇO | MARGEM DE RISCO | RESULTADO |
| Máximo | 7,11% | 0,46% | 12,86% |
| Mínimo | 2,66% | 0,17% | 12,63% |
| Média | 4,89% | 0,32% | 12,74% |
| Desvio Padrão | 0,93% | 0,06% | 0,05% |
| Tamanho da Amostra | 50 | 51 | 51 |
| IC Alto | 5,11% | 0,33% | 12,73% |
| IC Baixo | 4,68% | 0,31% | 12,73% |

Tabela 10. Dados da Amostra

Fonte: Autor

A consideração de uma margem para cobertura do crescimento do custos dos insumos acima do índice INCC [M INCC] é calculada de modo a manter a margem de resultado, encontrada no cenário referencial, nos cenários estressados adotados. Assim, é necessário acrescer ao custo base projetada, no caso da ocorrência dos cenários estressados estudados, o Resultado [ML] e a [MINCC] conforme fórmula (2) a seguir:

$$P = \frac{C_{BP} + \text{RESULTADO} + M_{INCC}}{(1 - \text{IMPOSTO})} \quad (2)$$

Considerando que o resultado no cenário referencial é de 13,00% do Preço Básico, caso ocorra durante a operação descolamento do custo dos insumos e o construtor tenha optado na fase de planejamento por não adicionar a margem [M INCC], o incremento de custo passa a consumir margem antes prevista para resultado [ML] e a margem obtida no cenário referencial de 13,00% diminui.

Sendo assim, para o caso de descolamento de até 100% (número índice 200) acima do INCC no insumo [Aço], a não inclusão da margem [MINCC] resultaria em uma margem para resultado de 12,73%. O efeito de perda de resultado e consideração de margem pode ser observado, para o insumo [Aço] na Figura 13 a seguir.

Para os demais insumos da Curva ABC, foi aplicada a mesma rotina apresentada na figura 13, resultando nos valores de [MINCC] representado na Tabela 11 demonstrada no Capítulo 7.3.1. a seguir.

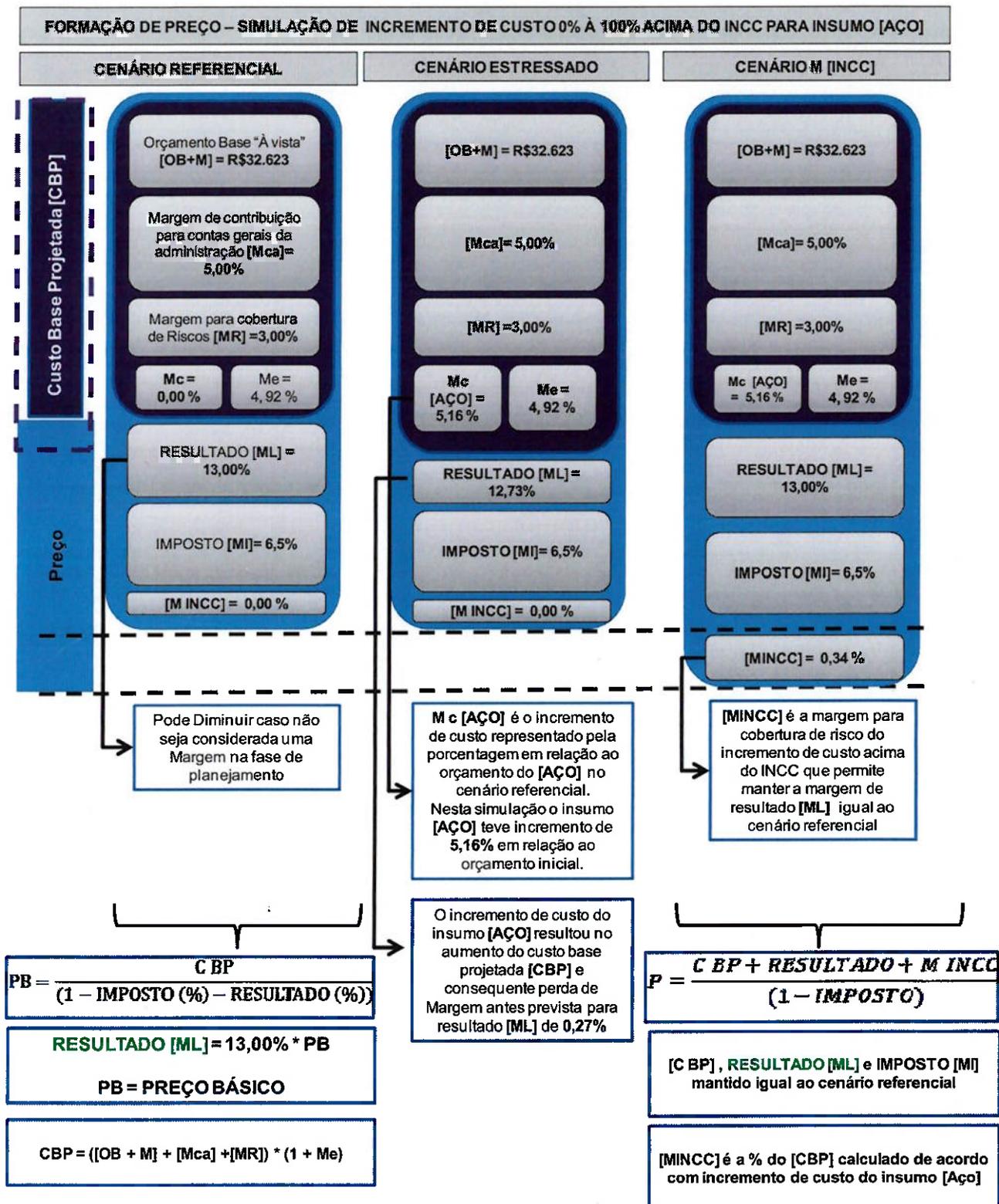


Figura 13. Incremento de Custo de 0% à 100% acima do INCC para o insumo [Aço]

Fonte: Autor

7.3.1. Considerações Gerais sobre a rotina de análise proposta e resultados do caso

Ao consolidar os conceitos abordados, inclusão no cálculo do Preço de uma Margem [M INCC] ou eventual perda de resultado caso a mesma não seja considerada, foram obtidos os dados expressos na Tabela 11 por faixa de distorção.

Pode-se verificar pela Tabela 11, que quando os insumos são analisados isoladamente a margem [M INCC] é maior para o insumo Mão de Obra que é o mais representativo no orçamento comparado aos demais insumos [A]. Quando analisamos o insumo mão de obra isoladamente, várias pontos devem ser observadas:

- Período no qual o empreendimento será implantado: a mão de obra é um insumo que possui variações conforme o dissídio da construção civil que ocorre todo mês de maio para esta categoria;
- Duração do empreendimento, analisar se o período contempla mais de um ajuste, ou seja, se a implantação irá ocorrer no período que contempla 2 ajustes ou mais de dissídio;
- Fase do empreendimento nos períodos de dissídio: de acordo com o avanço financeiro do insumo mão de obra estudado no capítulo 6 há variações de consumo do insumo, sendo que o reajuste antes do período de maior consumo pode gerar um aumento maior do que o considerado pelo INCC.

A premissa utilizada em fase de planejamento da atualização do insumo mão de obra pelo índice INCC, pode proteger a rentabilidade uma vez que o orçamento base é atualizado mensalmente e o que ocorre na realidade são reajustes pontuais no mês de dissídio da categoria. O comportamento do custo deste insumo é particular e deve ser bem analisado, uma vez que também pode consumir margem de resultado nos casos em que o aumento do dissídio é representativo e ocorre mais de uma vez durante a implantação.

Para os demais insumos no empreendimento do caso, conforme a Tabela 11, foram expostas as margens [MINCC] que poderiam ser consideradas na fase de planejamento pelo construtor de acordo com o período em que o empreendimento será implantado, expectativa do crescimento de custo dos insumos, e perfil de risco do construtor.

A análise isolada de cada insumo serve de referência ao construtor para analisar a necessidade de considerá-la conforme:

- Expectativa de crescimento de custo cada insumo isoladamente, sinalizado por relatórios de mercado, mídia, fornecedores;
- Portfólio de Obras em andamento, considerando que quanto maior o volume do insumo a ser contratado, maior é o impacto no resultado;
- Histórico de contratações em suprimentos, uma vez que as negociações ou parcerias com fornecedores podem compensar esse crescimento;
- Perfil de risco do construtor e o fator competitividade do mercado;

A margem [Mc] de cada insumo isoladamente, esta representa o descolamento entre crescimento de custo por INCC e o crescimento em fronteira de risco. O descolamento mês a mês acumulado, versus o avanço financeiro resulta em um valor no qual é representado pela Margem [Mc] como porcentagem do custo total do insumo. Portanto, essa margem serve de parâmetro na gestão de suprimentos devido permitir visualizar qual o incremento de custo que pode ocorrer no insumo e, de acordo com o histórico de contratação e parcerias com fornecedores, o construtor poderá avaliar se esse incremento de custo poderá ser compensado em fase de negociação e compra dos insumos.

Conforme abordado no Capítulo 6 ao analisar os custos incorridos, no período real de implantação do empreendimento utilizado como protótipo, nota-se que houve um incremento de custo de mais de 100% acima do INCC. Esse fato justifica o estudo da variação do custo dos insumos mensalmente de forma aleatória em até número índice 200, ou seja, 100% acima do INCC. Porém o planejador poderá estudar outras fronteiras de risco de acordo com a expectativa de crescimento de mercado.

| INSUMO | MÃO DE OBRA | | | AÇO | | | CONCRETO | | | BLOCO | | | OUTROS | | | GLOBAL | | |
|---------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | [MC MÃO DE OBRA] | [M INCC] | [M.] Margem para resultado (%) | [MC AÇO] | [M INCC] | [M.] Margem para resultado (%) | [MC CONCRETO] | [M INCC] | [M.] Margem para resultado (%) | [MC BLOCO] | [M INCC] | [M.] Margem para resultado (%) | [MC OUTROS] | [M INCC] | [M.] Margem para resultado (%) | [MC GLOBAL] | [M INCC] | [M.] Margem para resultado (%) |
| NÚMERO ÍNDICE | (% CUSTO TOTAL INSUMO) | (% CUSTO BASE PROJETADA) | Margem de Resultado (%) | (% CUSTO TOTAL INSUMO) | (% CUSTO BASE PROJETADA) | Margem de Resultado (%) | (% CUSTO TOTAL INSUMO) | (% CUSTO BASE PROJETADA) | Margem de Resultado (%) | (% CUSTO TOTAL INSUMO) | (% CUSTO BASE PROJETADA) | Margem de Resultado (%) | (% CUSTO TOTAL INSUMO) | (% CUSTO BASE PROJETADA) | Margem de Resultado (%) | (% CUSTO TOTAL INSUMO) | (% CUSTO BASE PROJETADA) | Margem de Resultado (%) |
| 100 | | | 13,00% | | | 13,00% | | | 13,00% | | | 13,00% | | | 13,00% | | | 13,00% |
| 110 | 0,33% | 0,08% | 12,94% | 4,77% | 0,31% | 12,75% | 0,21% | 0,01% | 12,99% | 0,32% | 0,01% | 12,99% | 0,32% | 0,14% | 12,89% | 0,32% | 0,25% | 12,80% |
| 120 | 0,66% | 0,15% | 12,88% | 4,77% | 0,31% | 12,75% | 0,44% | 0,03% | 12,97% | 0,67% | 0,02% | 12,99% | 0,64% | 0,27% | 12,78% | 0,63% | 0,50% | 12,60% |
| 130 | 0,96% | 0,22% | 12,82% | 5,06% | 0,33% | 12,73% | 0,63% | 0,05% | 12,96% | 0,95% | 0,02% | 12,98% | 0,96% | 0,41% | 12,67% | 0,93% | 0,74% | 12,40% |
| 140 | 1,36% | 0,31% | 12,75% | 4,70% | 0,31% | 12,75% | 0,87% | 0,06% | 12,95% | 1,30% | 0,03% | 12,98% | 1,29% | 0,55% | 12,56% | 1,28% | 1,03% | 12,17% |
| 150 | 1,69% | 0,39% | 12,69% | 5,04% | 0,33% | 12,74% | 1,09% | 0,08% | 12,94% | 1,64% | 0,04% | 12,97% | 1,61% | 0,69% | 12,44% | 1,65% | 1,33% | 11,93% |
| 160 | 2,00% | 0,46% | 12,63% | 5,05% | 0,33% | 12,73% | 1,34% | 0,10% | 12,92% | 1,95% | 0,04% | 12,96% | 1,87% | 0,80% | 12,35% | 1,89% | 1,54% | 11,76% |
| 170 | 2,36% | 0,54% | 12,57% | 4,99% | 0,33% | 12,74% | 1,52% | 0,11% | 12,91% | 2,30% | 0,05% | 12,96% | 2,24% | 0,97% | 12,22% | 2,21% | 1,80% | 11,55% |
| 180 | 2,59% | 0,59% | 12,52% | 4,96% | 0,32% | 12,74% | 1,73% | 0,12% | 12,90% | 2,62% | 0,06% | 12,95% | 2,51% | 1,09% | 12,12% | 2,56% | 2,08% | 11,32% |
| 190 | 2,95% | 0,68% | 12,46% | 5,04% | 0,33% | 12,74% | 2,01% | 0,14% | 12,88% | 2,93% | 0,07% | 12,95% | 2,88% | 1,26% | 11,99% | 2,93% | 2,41% | 11,06% |
| 200 | 3,43% | 0,79% | 12,37% | 5,16% | 0,34% | 12,73% | 2,25% | 0,16% | 12,87% | 3,36% | 0,08% | 12,94% | 3,25% | 1,42% | 11,85% | 3,26% | 2,69% | 10,83% |

CENÁRIO REFERENCIAL

CENÁRIO ESTRESSADO

Tabela 11. [M INCC] e Perda de Resultado para cada número índice

Fonte: Autor

A análise para os principais insumos do contrato isoladamente [Aço], [Concreto], [Bloco] e [Mão de obra] é importante não só para ancorar decisões para o empreendimento isoladamente, mas também para dar suporte na decisão do construtor caso tenha outros empreendimentos a serem implantados no mesmo período, assim, de acordo com o portfólio de empreendimentos, a aplicação da mesma rotina proposta trará outros indicadores da qualidade do investimento que podem resultar em cenários mais agressivos, uma vez que foi visualizado por essa análise que, quanto maior o valor acumulado do insumo no contrato, maior será a perda de margem antes prevista para resultado.

8. CONCLUSÕES

A rotina proposta permite avaliar o impacto do crescimento dos custos descolados ao INCC no resultado do construtor, para os principais insumos da Curva ABC. A relevância desse tema pode ser observada no período de abertura de capitais (2006 a 2010) em que muitos construtores investiram no mercado ao mesmo tempo, e, alguns insumos tiveram um aumento significativo de custo. Esse cenário resultou em perda de margem de resultado nos empreendimentos em fase de implantação.

Foi demonstrado durante o desenvolvimento do trabalho, algumas modalidades de contratos de construção, características e riscos intrínsecos aos mesmos. Dentre as características abordadas, coube o presente trabalho avaliar a confiabilidade da utilização do índice INCC na correção dos preços dos contratos por empreitada (global ou parcial), e, para isso, propor uma rotina para avaliar a importância de se adicionar ou não uma margem de descolamento nos preços dos contratos por empreitada.

O trabalho foi realizado por meio de um caso para demonstrar a rotina proposta. Com base nas análises obtidas em cenários estressados considerando as variações de custo descoladas do INCC, oferecer suporte baseado em fronteiras de análise para ancorar a decisão do construtor de incluir ou não uma margem para cobertura do descolamento do INCC para os principais insumos da curva ABC.

A rotina utiliza como premissa informações de gerenciamento e controle da produção, como por exemplo, avanço financeiro dos insumos, distribuição da curva ABC e definição dos insumos mais representativos no orçamento. Como conclusão desta etapa, pode-se verificar que apenas três insumos representam 40% do orçamento global (Mão de Obra, Aço e Concreto).

Devido a alta representatividade de custo destes três insumos perante aos demais itens do orçamento, para o desenvolvimento da rotina foi realizada uma análise crítica no comportamento destes isoladamente, nos quais a variação de custo para definir as fronteiras

de distorção a ser analisada, pode ser obtida através de relatórios setoriais, informações de fornecedores ou pesquisa de mercado.

Como resultado da rotina, obteve-se cenários de comportamento diferentes para cada um dos insumos, sendo que, apesar de não muito representativo isoladamente, de acordo com o portfólio de obras em andamento de cada empresa, o incremento de custo poderá resultar maiores impactos financeiros. Neste caso, o impacto deve ser analisado tendo em vista o volume total dos insumos a serem consumidos frente a expectativa de crescimento de custo no período.

A rotina pode ser replicada para outros empreendimentos, que serão planejados em momentos distintos e com expectativas de comportamento diferentes. Assim, o planejador poderá conduzir análise por meio da rotina proposta informando os efeitos de risco de comportamento das variações de custo descoladas ao INCC nos resultados do construtor que decidirá pela inclusão ou não de margens para cobertura do descolamento.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas. **IGP-M, Índice geral de preços – Mercado**. Rio de Janeiro: Metodologia, 2010. 21p.

_____. **Alteração na estrutura de cálculo do IPA e INCC**. São Paulo: Nota técnica, 2008. 27p.

GRILO, L. M. **Modelo de análise da qualidade do investimento em projetos de parceria público privada (PPP)**. São Paulo, SP. 2008. 471p. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.

INTERNATIONAL TRADE CENTRE UNCTAD/GATT – ITC. **Turnkey plants and a project engineering services: a handbook for exporters from developing countries**. Geneva: ITC, 1994.

JUSTEN FILHO, MARÇAL. **Comentários à lei de licitações e contratos administrativos**. 14 ed. São paulo: Dialética 2010. 130p.

KNOLSEISEN, P. C.; LIBRELOTTO, L. I.; JUNGLES, A. E. **Análise comparativa entre orçamento expedito e estimativas de custo através do CUB: um estudo de caso**. Brasil - Salvador, BA. 8p. 2001. Encontro Nacional de Engenharia de Produção/ Internacional Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Salvador, 2001. Artigo técnico.

KRALJIC, P. **Purchasing Must Become Supply Management**. Harvard Business Review. No 83509 1983. 117p.

KUEHNE JR. M. **Logística de materiais: uma abordagem complementar**. FAE Faculdade Católica de Administração e Economia. Curitiba, 2002. 122p. Disponível em: <http://www.profmauricio.hpg.ig.com.br/index.html>. Acesso em: 08 de julho de 2014.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1997. 225 p.

MINHA CASA MINHA VIDA. Caixa Econômica Federal. São Paulo. **Apresenta informações sobre o programa de habitação**. Disponível em:

<http://www.caixa.gov.br/habitacao/mcmv/>. Acesso em: 02 de junho de 2014.

MOORE, J.; WEATHERFORD, L.R. **Tomada de decisão em administração com planilhas eletrônicas**. 6ª edição. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2006.

PMBOK – **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Project Management Institute, Inc., Pennsylvania, 2008.

ROCHA LIMA JUNIOR, J. **Ajuste de preços pelo INCC protege a rentabilidade dos empreendimentos do Real Estate?** 2010. 8p. São Paulo, Carta do NRE-POLI janeiro-março 2010 – Núcleo de Real Estate do Departamento de Engenharia da Construção Civil, no. 19-10, Escola Politécnica – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

_____. **BDI nos preços das empreitadas uma prática frágil**. São Paulo, 1995. 22p (Boletim técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/25)-

_____. **O Conceito da Taxa de Retorno na Análise de Empreendimentos: Uma Abordagem Crítica**. São Paulo, EPUSP, 1990. 7p. (Boletim Técnico. Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/ PCC/23/90).

_____. **Razões para o comportamento de preços de imóveis na conjuntura Brasileira do Ciclo 2008-2010**. Conferência Internacional da LARES. 23 p. São Paulo, Brasil, 14 a 16 de setembro, 2011.

_____. **Arbitragem de Valor de Portfólios de Base Imobiliária**. São Paulo, EPUSP, 1994. 47p. (Boletim Técnico. Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/ PCC /132).

_____. **Fundamentos de Planejamento Financeiro para o Setor da Construção Civil.** São Paulo, EPUSP, 1995. 113p. (Boletim Técnico. Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/ PCC/11).

ROCHA LIMA JUNIOR, J.; ALENCAR, Claudio Tavares de; MONETTI, Eliane. **Real Estate: Fundamentos para análise de investimentos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SÃO PAULO. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos de Administração Pública e dá outras providências. Lex: coletânea de legislação e jurisprudência, São paulo, 1993

SCHWEDER, G.R. **A Contratação do Gerenciamento na Construção Civil: Uma Abordagem Sistêmica** - São Paulo, 1991, Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1991.

VIANNA, P. J. R. **Inflação.** 1ª Edição, Barueri, SP: Manole, 2003. 309p.

| GR DE MERCADORIA | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | Mês 13 | Mês 14 | Mês 15 | Mês 16 | Mês 17 | Mês 18 | Mês 19 | Mês 20 | Mês 21 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| GR: 57 - OUTROS REVESTIMENTOS - PISOS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GR: 57 - OUTROS REVESTIMENTOS - PISOS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GR: 58 - OUTROS REVESTIMENTOS - PAREDE | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GR: 58 - OUTROS REVESTIMENTOS - PAREDE | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,00% |
| GR: 60 - PEDRAS DECORATIVAS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,00% |
| GR: 67 - VIDROS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| GR: 71 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,29% | 0,29% | 0,29% | 0,29% | 0,38% | 0,38% | 0,38% | 0,38% | 0,48% | 0,76% | 0,66% | 0,66% | 0,66% | 0,66% | 0,66% | 0,76% | 0,36% | 0,19% |
| GR: 73 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,29% | 0,29% | 0,29% | 0,29% | 0,38% | 0,38% | 0,38% | 0,38% | 0,48% | 0,76% | 0,66% | 0,66% | 0,66% | 0,66% | 0,66% | 0,76% | 0,36% | 0,19% |
| GR: 77 - OUTRAS INSTALAÇÕES | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSUMO CONCRETO MENSAL EM % | 0% | 3% | 3% | 4% | 4% | 4% | 6% | 6% | 7% | 7% | 8% | 7% | 6% | 6% | 5% | 6% | 5% | 5% | 4% | 2% | 1% |
| CONSUMO CONCRETO ACUMULADO EM % | 0% | 3% | 6% | 10% | 14% | 18% | 24% | 30% | 37% | 44% | 51% | 58% | 65% | 71% | 76% | 82% | 87% | 92% | 96% | 99% | 100% |

APÊNDICE D – Expansão do insumo [Bloco] no orçamento

| GR DE MERCADORIA | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | Mês 13 | Mês 14 | Mês 15 | Mês 16 | Mês 17 | Mês 18 | Mês 19 | Mês 20 | Mês 21 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,8% | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 1,5% | 1,2% | 1,2% | 0,6% | 0,5% | 0,3% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,1% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,2% | 0,2% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,1% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,2% | 0,2% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,2% | 2,4% | 2,4% | 2,4% | 2,4% | 2,4% | 2,4% | 2,4% | 1,9% | 1,9% | 1,0% | 0,7% | 0,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,2% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,4% | 0,4% | 0,2% | 0,1% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,2% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,4% | 0,4% | 0,2% | 0,1% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 1,6% | 3,2% | 3,2% | 3,2% | 3,2% | 3,2% | 3,2% | 3,2% | 2,6% | 2,6% | 1,3% | 1,0% | 0,6% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,3% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,5% | 0,5% | 0,3% | 0,2% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,3% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,5% | 0,5% | 0,3% | 0,2% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| GR: 41 - ALVENARIAS | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSUMO CONCRETO MENSAL EM % | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 8% | 8% | 4% | 3% | 2% | 0% | 0% | 0% |
| CONSUMO CONCRETO ACUMULADO EM % | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% | 15% | 25% | 35% | 45% | 55% | 65% | 75% | 83% | 91% | 95% | 98% | 100% | 100% | 100% | 100% |

ANEXO A – Índice Nacional de Custos da Construção – Estrutura de ponderações

| DISCRIMINAÇÃO | INCC | BELO HORIZONTE | DISTRITO FEDERAL | FORO ALEGRE | RECIFE | RIO DE JANEIRO | SALVADOR | SÃO PAULO |
|---------------------------------------|----------|----------------|------------------|-------------|----------|----------------|----------|-----------|
| INCC - TODOS OS ITENS | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 |
| MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS | 54,2740 | 53,4670 | 55,7230 | 56,1480 | 54,2120 | 55,5940 | 53,7040 | 53,2060 |
| VERGALHÕES E ARAMES DE AÇO AO CARBONO | 4,7360 | 4,5460 | 4,7640 | 4,8170 | 4,4360 | 4,9790 | 4,7550 | 4,7360 |
| ADUELA E ALIZAR DE MADEIRA | 0,5340 | 0,5070 | 0,5020 | 0,6690 | 0,5000 | 0,6080 | 0,5040 | 0,5080 |
| ALUGUEL DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS | 3,0310 | 3,0590 | 2,8250 | 3,5390 | 3,3300 | 3,0280 | 2,9320 | 2,9310 |
| ARBA LAVADA | 0,2470 | 0,1780 | 0,3640 | 0,2640 | 0,2550 | 0,2440 | 0,1480 | 0,2510 |
| PLACAS CERÂMICAS PARA REVESTIMENTO | 0,8370 | 0,8480 | 0,7450 | 1,0010 | 0,8980 | 0,9990 | 0,7970 | 0,7800 |
| CARRETO PARA RETIRADA DE ENTULHO | 0,2380 | 0,0810 | 0,1970 | 0,1820 | 0,2810 | 0,2790 | 0,2790 | 0,2790 |
| CIMENTO PORTLAND COMUM | 3,8280 | 3,8100 | 3,8140 | 3,9350 | 3,7800 | 3,8340 | 3,7500 | 3,8300 |
| COMPENSADOS | 0,6670 | 0,6250 | 0,6820 | 0,4330 | 1,2370 | 1,0380 | 0,6400 | 0,5380 |
| PIAS, CUBAS E LOUÇAS SANITÁRIAS | 0,7810 | 0,9630 | 0,8300 | 0,9290 | 0,9310 | 0,9420 | 0,7310 | 0,6420 |
| ELETRODUTO DE PVC | 0,2670 | 0,2510 | 0,3130 | 0,2580 | 0,2820 | 0,2630 | 0,2650 | 0,2630 |
| ELEVADOR | 4,2110 | 3,7770 | 4,3180 | 4,2200 | 4,4220 | 4,2250 | 4,2480 | 4,2570 |
| FERRAGENS PARA ESQUADRIAS | 1,4300 | 1,3930 | 1,4210 | 1,5240 | 1,4730 | 1,5480 | 1,4360 | 1,3850 |
| CONDUTORES ELÉTRICOS | 0,9530 | 0,9240 | 0,9820 | 0,9000 | 0,9300 | 0,9640 | 0,9530 | 0,9670 |
| GESSO | 0,3900 | 0,3210 | 0,5150 | 0,4110 | 0,5150 | 0,5220 | 0,4180 | 0,3220 |
| IMPERMEABILIZANTES | 0,7330 | 0,7180 | 0,8040 | 0,8260 | 0,7100 | 0,7930 | 0,6980 | 0,6920 |
| ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO | 1,8540 | 2,0250 | 2,2350 | 1,8030 | 1,7780 | 1,7580 | 1,8580 | 1,7600 |
| LADRILHOS E PLACAS PARA PISOS | 0,2640 | 0,2040 | 0,2880 | 0,3640 | 0,4170 | 0,4020 | 0,2150 | 0,2090 |
| TAXAS DE SERVIÇOS E LICENCIAMENTOS | 1,4450 | 1,4130 | 1,3310 | 1,4420 | 1,4600 | 1,4670 | 1,4750 | 1,4700 |
| MADEIRA PARA TELHADOS | 1,4060 | 1,4660 | 1,4840 | 1,4040 | 1,3780 | 1,4740 | 1,3570 | 1,3710 |
| MÁRMORE E GRANITO TRABALHADOS | 0,5130 | 0,2460 | 0,6450 | 0,5400 | 0,5430 | 0,5460 | 0,4440 | 0,5470 |
| MASSA CORRIDA PARA MADEIRA | 0,0940 | 0,0910 | 0,1010 | 0,1020 | 0,0970 | 0,1070 | 0,0930 | 0,0880 |

| DISCRIMINAÇÃO | INCC | BELO HORIZONTE | DISTRITO FEDERAL | PORTO ALEGRE | RECIFE | RIO DE JANEIRO | SALVADOR | SÃO PAULO |
|--|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| MATERIAIS ELÉTRICOS | 0,9840 | 0,9310 | 1,0610 | 0,9760 | 0,9840 | 0,9780 | 0,9920 | 0,9800 |
| METAIS PARA INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS | 2,3700 | 2,4680 | 2,2880 | 2,4710 | 2,4980 | 2,3200 | 2,4190 | 2,3230 |
| PEDRA BRITADA | 0,3010 | 0,2330 | 0,5150 | 0,3030 | 0,2880 | 0,3400 | 0,1870 | 0,2830 |
| PERNA 3X3/ESTRONCA DE 3º | 1,1120 | 1,0330 | 0,8480 | 1,2460 | 1,4520 | 1,4530 | 1,0560 | 1,0530 |
| PORIAS E JANELAS DE MADEIRA | 0,6700 | 0,6220 | 0,6100 | 0,8190 | 0,8250 | 0,8330 | 0,5300 | 0,6340 |
| PRODUTOS DE FIBROCIMENTO | 0,5630 | 0,4370 | 0,6130 | 0,5900 | 0,5660 | 0,6780 | 0,5450 | 0,5540 |
| PROJETOS | 3,1490 | 3,0560 | 3,0370 | 3,1230 | 3,1640 | 3,1810 | 3,1980 | 3,1870 |
| REFEÇÃO PRONTA NO LOCAL DE TRABALHO | 1,6370 | 1,7530 | 1,6970 | 1,4890 | 1,4120 | 1,5480 | 1,7510 | 1,4540 |
| RODAPÉ DE MADEIRA | 0,3070 | 0,3840 | 0,5230 | 0,3450 | 0,3380 | 0,2000 | 0,3300 | 0,2400 |
| TÁBUA DE 3º | 0,5470 | 0,4770 | 0,6050 | 0,4540 | 0,4420 | 0,4390 | 0,4330 | 0,6370 |
| TACO/TÁBUA CORRIDA PARA ASSOALHO | 0,1260 | 0,1070 | 0,2310 | 0,1400 | 0,1250 | 0,1460 | 0,1130 | 0,1000 |
| TIJOLO/TELHA CERÂMICA | 2,3810 | 2,5410 | 2,6630 | 2,3740 | 2,3210 | 2,3240 | 2,2760 | 2,3160 |
| TINTA A ÓLEO | 0,3620 | 0,4010 | 0,3690 | 0,3090 | 0,3020 | 0,3490 | 0,2980 | 0,3880 |
| TINTA A BASE DE PVA | 0,8270 | 0,7950 | 0,7430 | 0,8170 | 0,8330 | 0,8810 | 0,8460 | 0,8420 |
| TUBOS E CONEXÕES DE FERRO E AÇO | 2,0140 | 2,0030 | 1,9970 | 1,9820 | 2,2560 | 1,9810 | 2,1220 | 1,9840 |
| TUBOS E CONEXÕES DE PVC | 1,3660 | 1,6420 | 1,5350 | 1,3350 | 1,3310 | 1,1060 | 1,4360 | 1,3070 |
| MASSA CORRIDA PARA PAREDE - PVA | 0,4500 | 0,4960 | 0,4790 | 0,3700 | 0,3800 | 0,3870 | 0,3880 | 0,4880 |
| VALE TRANSPORTE | 1,1880 | 1,5410 | 1,2800 | 1,1970 | 1,0440 | 1,0110 | 1,3020 | 1,1040 |
| ARGAMASSA | 2,2610 | 2,1980 | 2,3120 | 2,5480 | 2,5880 | 2,2630 | 2,2070 | 2,1620 |
| MASSA DE CONCRETO | 3,2080 | 3,1060 | 3,1370 | 3,4980 | 3,4290 | 3,1580 | 3,2820 | 3,1460 |
| MÃO-DE-OBRA | 45,7240 | 46,3330 | 44,2770 | 43,8530 | 43,7880 | 44,4060 | 46,2960 | 46,7940 |
| AJUDANTE ESPECIALIZADO | 12,4840 | 12,9300 | 12,3510 | 11,5900 | 12,5320 | 12,5810 | 12,5640 | 12,5850 |
| ARMADOR OU FERREIRO | 1,3940 | 1,4000 | 1,0820 | 1,4270 | 1,4350 | 1,4350 | 1,4430 | 1,4360 |
| BOMBEIRO | 2,5770 | 2,0950 | 2,6500 | 1,9580 | 1,9740 | 1,8170 | 3,0880 | 2,9720 |
| CARPINTEIRO (FORMA, ESQUADRIA E TELHADO) | 4,7840 | 5,2240 | 4,4770 | 4,1470 | 4,1200 | 4,1120 | 4,8810 | 5,1140 |
| ELETRICISTA | 2,6410 | 2,9040 | 2,6460 | 2,4900 | 2,1490 | 2,4060 | 2,4960 | 2,7530 |

| DISCRIMINAÇÃO | INCC | BELO HORIZONTE | DISTRITO FEDERAL | PORTO ALEGRE | RECIFE | RIO DE JANEIRO | SALVADOR | SÃO PAULO |
|---------------|--------|----------------|------------------|--------------|--------|----------------|----------|-----------|
| ENCARREGADO | 2.1900 | 2.5980 | 2.1830 | 2.4040 | 2.2900 | 2.1390 | 2.1950 | 2.0300 |
| ENGENHEIRO | 3.6610 | 3.4260 | 3.6650 | 4.0080 | 3.8040 | 3.9000 | 3.7270 | 3.5490 |
| GESSEIRO | 1.4190 | 1.5070 | 1.1490 | 1.2690 | 1.1910 | 1.2570 | 1.6080 | 1.5230 |
| PEDREIRO | 5.0810 | 4.9380 | 4.4630 | 5.2430 | 4.7530 | 5.1870 | 5.4600 | 5.1610 |
| PINTOR | 1.4900 | 1.9050 | 1.4220 | 1.4930 | 1.3440 | 1.4890 | 1.3950 | 1.4370 |
| SERVENTE | 8.0030 | 7.4090 | 8.1900 | 7.8250 | 8.1970 | 8.0630 | 7.4410 | 8.2350 |



POLI · INTEGRA
FDTE

Programa de Cursos de Extensão da Escola Politécnica
Universidade de São Paulo
Av. Prof. Almeida Prado – trav. 2 no.83
Edifício da Engenharia Civil – Poli/PCC (secretaria)

11-3814-1988 / 3814-5909
atendimento-integra@fdte.org.br
www.poli-integra.com.br

REAL ESTATE – ECONOMIA SETORIAL E MERCADO – MBA/USP

DEFESA DE MONOGRAFIA

Ata da Sessão de Julgamento

Aos trinta de julho de dois mil e quatorze às 19h30, reuniu-se em sessão pública a banca composta pelos membros: Profa Dra Carolina Andrea Garisto Gregório (orientadora); Profa Dra Eliane Monetti e Profa Dra Paola Torneri Porto para a defesa de monografia da candidata Andressa Danielle Maluf Figueira.

Título da monografia: "Rotina para Análise do Impacto da Utilização do INCC como Índice de Ajuste nos Contratos de Obra por Empreitada Global".

Após breve apresentação do trabalho e arguição do candidato, tendo em vista o conteúdo do trabalho escrito, qualidade da apresentação e desempenho do candidato frente às questões colocadas pela banca, foram atribuídas as seguintes notas:

| | nota: | assinatura: |
|--|-------|-------------|
| Profa. Dra. Carolina Andrea Garisto Gregório | 7,5 | |
| Profa. Dra. Eliane Monetti | 7,5 | |
| Profa. Dra. Paola Torneri Porto | 7,5 | |

Tendo em vista os resultados do julgamento efetuado nesta Sessão de Defesa de Monografia, o candidato fez jus à menção Aprovado pela banca.