

## 4. Metodologia

Conforme descrito nos capítulos anteriores, serão utilizadas a teoria de Opções Reais e Teoria dos Jogos para promover a análise de viabilidade de investimento imobiliário.

### 4.1. Seleção de Dados

Os empreendimentos imobiliários são únicos. Estão longe de serem comparados às commodities no que diz respeito à necessidade diária de aquisição por parte do mercado consumidor e semelhança entre os produtos disponíveis. Não podem ser comparados friamente levando-se apenas em consideração os números apresentados ao mercado. Cada empreendimento tem suas particularidades no que tange localização, produtos oferecidos (diferentes quantidades de quartos por apartamento, coberturas duplex ou lineares, apartamentos tipo *loft*, conjugado...), itens disponíveis nas áreas de lazer, padrão construtivo e tipo de acabamento. Sendo assim, as informações apresentadas pelo mercado devem ser interpretadas por profissionais do setor. Além disso, tornam-se escassas quando se analisa uma região ou tipo de empreendimento muito específico.

Os dados quantitativos foram obtidos, em sua maior parte, na base de informações da ADEMI-RJ (Associação de Dirigentes do Mercado Imobiliário do Rio de Janeiro).

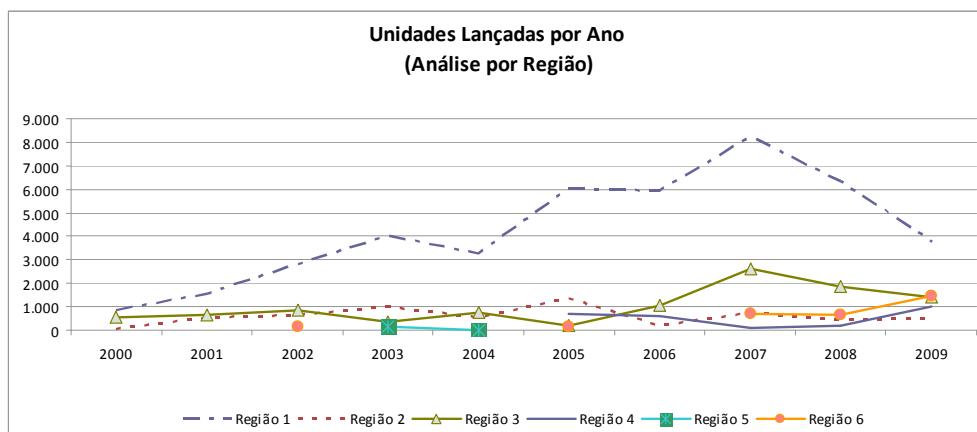
A fim de ter a real interpretação dos dados quantitativos, foi necessária uma análise qualitativa através de entrevistas com profissionais do mercado atuantes nas mais representativas empresas do Rio de Janeiro.

### 4.2. Localização

Para o estudo de caso, foi analisado um empreendimento imobiliário na Zona Oeste do Rio de Janeiro. A Zona Oeste é o local onde há cerca de dez anos,

ocorre o maior número de lançamentos na cidade. Este é não só o local onde há mais procura por imóveis, caracterizando a região como vetor de crescimento, mas também é o local onde há a maior quantidade de imóveis ofertados. Sendo assim, foi possível obter uma vasta base de informações para a análise em Opções Reais e Teoria dos Jogos, com as relações existentes entre oferta e demanda, focando principalmente na concorrência entre os incorporadores.

Podemos ver no gráfico abaixo, a quantidade de unidades lançadas por região ao longo dos anos.



#### 4.1 - Unidades Lançadas por Ano/Região

Fonte: ADEMI-RJ

Observamos que a grande concentração dos lançamentos ocorre na Região 1 que contempla os bairros: Barra da Tijuca, Grumari, Itanhangá, Jacarepaguá, Joá, Recreio, Vargem Grande, Vargem Pequena e Vila Valqueire. No Apêndice 2, segue a lista completa de bairros por regiões.

Vale ressaltar que, apesar de o estudo de caso ter sido sobre um empreendimento de uma determinada região do Rio de Janeiro, também é possível utilizá-lo em empreendimentos imobiliários com diferentes prazos de construção e lançamento, em outras regiões e em outros momentos. Para isso, basta que os parâmetros de estudo sejam adequados às características de mercado.

### 4.3. Estudo de Caso e aplicação das teorias financeiras

Foi feito um estudo de caso que consiste na análise sobre um projeto de investimento composto por duas fases (Fase I e Fase II) a serem lançadas. Cada fase corresponde a um conjunto de edifícios residenciais, que no projeto inicial são similares entre si.

Para evidenciar as potencialidades da metodologia serão analisadas oportunidades de tomada de decisão no decorrer do projeto.

Uma alternativa disponível é em relação ao escopo do projeto da Fase II, que pode ser mantido conforme o original ou alterado. Sendo ele alterado, há um custo inerente ao processo de alteração. No ramo imobiliário, esses custos podem variar de acordo com a intensidade da mudança adotada, que será exposto mais adiante.

Também há a alternativa de adiamento para que a decisão de mudança no projeto seja tomada posteriormente. Caso o projeto não se mostre vantajoso em nenhuma das opções de *switch*, não viabilizando uma incorporação imobiliária, temos o valor do terreno como retorno, já que o mesmo será revendido no mercado.

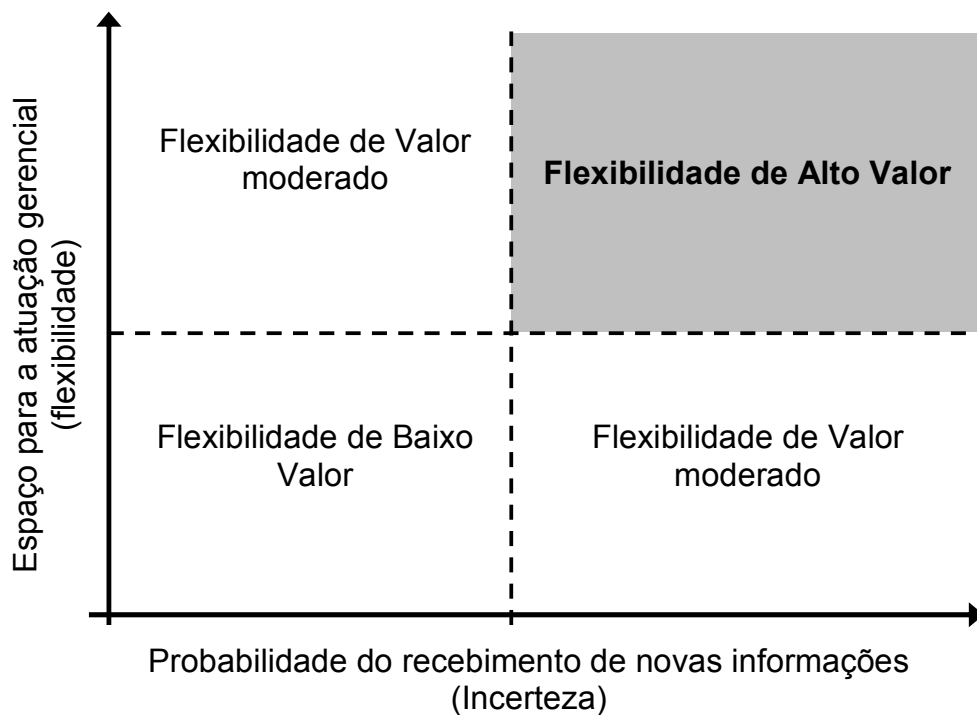
Com o objetivo de demonstrar o impacto das ações dos concorrentes e das flexibilidades de projeto na tomada de decisão de um projeto imobiliário, serão realizadas duas avaliações:

A primeira será conduzida segundo a teoria das Opções Reais avaliando opções de espera para lançar, abandono e modificação de características do empreendimento. A segunda introduzirá a Teoria dos Jogos concorrenciais neste espectro, avaliando a variação do valor das Opções Reais e do valor total do projeto tendo em vista o aspecto concorrencial.

Essas duas avaliações serão comparadas ao estudo tradicional comumente utilizado no mercado imobiliário, através do fluxo de caixa descontado.

#### 4.3.1. Relevância da aplicação da Teoria de Opções Reais

A pertinência da aplicação da teoria de Opções Reais no mercado imobiliário foi avaliada segundo a relação entre flexibilidade e incerteza proposta por Copeland e Antikarov (2001):



#### 4.2 - Relação entre flexibilidade e incerteza

Fonte: Copeland e Antikarov (2001)

O eixo vertical avalia a flexibilidade gerencial, ou seja, a capacidade e o espaço disponível para que o gestor altere premissas, condições ou características do projeto ao longo de seu curso. No caso do mercado imobiliário temos durante a execução do projeto uma flexibilidade que pode ser considerada alta. Como exemplo de alta flexibilidade, podemos citar as diferentes decisões que podem ser tomadas ao longo de sua concepção e até mesmo durante o próprio projeto, que alteram seu resultado inicial. Essas são decisões de adiamento, abandono, mudança de escopo, contrair ou expandir e etc.

Na dimensão horizontal há incerteza do ambiente e do próprio projeto. Conforme exposto no capítulo 2, o mercado imobiliário está em franca expansão e repleto de grandes competidores. Estas características são suficientes para agregar incertezas aos projetos deste ramo. Além disso, temos condições de contorno legais, sociais e macroeconômicas que fogem do controle dos gestores. Decisões governamentais como as ocorridas recentemente podem impulsionar a demanda

imobiliária. Da mesma forma que o governo e ambiente externo tornaram o setor atrativo, há possibilidade de uma queda de demanda pelos mesmos agentes.

Sendo assim, podemos classificar o mercado imobiliário como de alta flexibilidade e alta volatilidade, tornando-o extremamente indicado para a aplicação da teoria de Opções Reais.

Em Opções Reais, a seqüência a ser seguida é baseada no proposto por Copeland & Antikarov (2001), com o cálculo do valor presente do empreendimento levando em conta apenas o FCD, seguida da modelagem das incertezas através da árvore de eventos, logo após, serão incorporadas flexibilidades-chaves, gerando a árvore de decisão, culminando com a análise das Opções Reais. Conforme exposto na figura abaixo:

<b>1ª Etapa</b>	<b>2ª Etapa</b>	<b>3ª Etapa</b>	<b>4ª Etapa</b>
Cálculo do caso-base	Árvore de Eventos	Árvore de Decisões	Análise das Opções Reais
— Avaliação do projeto no momento $t=0$ , através das estimativas de fluxo de caixa descontado (FCD)	— Descrição dos eventos ao longo do tempo, definindo as incertezas com base em dados históricos ou estimativas	— Incorporação da flexibilidade gerencial a árvore de eventos, alterando as característica de risco do projeto, modificando seu custo de capital	— Análise incorporando o valor gerado pelas opções disponíveis ao valor obtido no caso-base

### 4.3 - Etapas da análise de Opções Reais

Fonte: Copeland e Antikarov (2001)

No âmbito das opções existentes, foi analisada a tipologia proposta por Dias (2005):

Tipos de Opções	Descrição
Opção de Espera	A opção de timing é a prerrogativa de aguardar novas informações antes de investir, também denominada de espera ativa.
Opção Seqüencial e de Expansão	Esta opção caracteriza-se pela efetiva expansão e valoração do aspecto estratégico do projeto de forma consistente
Opção de Abandono	O investimento seqüencial pode ser abandonado se a informação gerada no processo não for favorável
Opção de mudança de uso	Esta opção é baseada na múltipla aplicabilidade de um ativo pela modificação de um insumo (switch-input), ou alterações na capacidade produtiva (switch-output)
Opções de modificação infraestrutural	Refere-se a capacidade de mudar a escala, as características de um projeto ou a localização de implantação

**Tabela 4.1 – Tipologia das Opções Reais**

Fonte: Adaptado de Dias (2005)

Este trabalho se propõe a incorporar a visão financeira de análise de projetos ao ramo imobiliário. Serão utilizados, os seguintes tipos de opções: espera, abandono e mudança de uso.

A seleção destas opções como objeto de análise, busca também uma coerência com a aplicação da Teoria dos Jogos concorrenciais. A opção de espera ou abandono de um empreendimento após um melhor conhecimento do mercado e das ações dos concorrentes é o foco central.

#### **4.3.2.Relevância da aplicação da Teoria dos Jogos**

No ambiente concorrencial descrito no capítulo 2, os projetos empreendidos pelos concorrentes influem diretamente na demanda reprimida por unidades daquele tipo, o que afeta diretamente a velocidade de vendas das unidades disponíveis em um determinado empreendimento. A velocidade de vendas é um fator que pode determinar a viabilidade de um projeto imobiliário, visto que, quanto antes o empreendimento gerar receita, maior será o seu valor presente líquido.

SMIT & TRIGEORGIS (2006) discutem os princípios básicos e provêm exemplos de valoração de oportunidades de investimentos em ambientes de incertezas, com análises das dimensões estratégicas e competitivas. A opção de adiamento é o objeto principal da análise deste artigo. Atrasando uma decisão de

investimento, novas informações podem ser reveladas, afetando a viabilidade econômica do projeto de investimento ao longo do seu curso, facultando ao gestor a opção de interromper o projeto se as condições do mercado vierem a ser desfavoráveis.

A partir da perspectiva unicamente da teoria das Opções Reais, a decisão indicada é esperar até que um projeto seja claramente desejável (*deep in the money*). Observando empiricamente o mercado podemos verificar que nem sempre é aconselhável adiar o investimento. Pois, apesar das vantagens da aprendizagem advindas do adiamento do início do projeto, a opção de espera pode implicar em graves desvantagens. Por exemplo, pode-se deixar escapar uma vantagem competitiva de marketing, sendo o primeiro entrante em um determinado mercado. Ou até influenciar o comportamento dos concorrentes e o equilíbrio de mercado através de suas ações.

Em outras palavras, um investimento inicial compromissado pode ter benefícios estratégicos que devem ser ponderados em função do componente de valor das flexibilidades. Estes benefícios estratégicos e as implicações daí decorrentes para a estratégia competitiva podem ser capturados com a ajuda dos princípios básicos do jogo, em combinação com a teoria de Opções Reais.

O modelo proposto por SMIT & TRIGEORGIS (2006) unifica a teoria econômica de Opções Reais e Jogos. E reforça a necessidade de incorporação das ações concorrenciais de mercado na valoração de um projeto imobiliário e de suas opções reais.

#### **4.4. Modelo utilizado no Mercado Imobiliário**

A análise a valor presente do estudo de viabilidade é vista em três situações. Inicialmente, faz-se o estudo de compra do terreno. Após a compra, as informações são atualizadas e afinadas para que seja preparado o estudo de lançamento. Por fim, faz-se regularmente o estudo de acompanhamento. Esses três estudos são comparados a fim de se manter o resultado previsto no início do projeto.

Quando um terreno está sendo analisado, a equipe de prospecção de terrenos entra em contato com um arquiteto para fazer o estudo de massa. O estudo de massa é uma prévia do potencial do terreno, fornecendo a quantidade de unidades,

tipologias e áreas que vão compor o potencial a ser comercializado. Para isso, o arquiteto já considera todas as restrições edilícias regulamentadas de acordo com o zoneamento ao qual o terreno pertence. A questão da densidade ótima de construção foi abordada tanto por Ribeiro (2001) quanto por Barbosa (2005). Percebemos que a legislação urbanística brasileira é muito restritiva, fazendo com que a densidade ótima seja superior ao máximo permitido pela lei. Por este motivo, acaba-se utilizando todo o potencial legal do terreno.

Após a validação dos parâmetros do estudo e aprovação, o terreno é comprado. Segue-se então para a análise de mercado, que direciona a definição do produto a ser desenvolvido, o preço a ser praticado e estratégias de lançamento. O estudo de lançamento reúne todas essas informações para aprovação da diretoria. Neste momento, busca-se obter um resultado igual, ou melhor, do apresentado no momento da compra do terreno, sem prejudicar a veracidade das informações.

Lançado o empreendimento, faz-se periodicamente a apuração dos resultados. Esta periodicidade ocorre de acordo com a necessidade da empresa. Algumas costumam fazer o acompanhamento mensal, outras trimestralmente, e outras apenas na finalização do empreendimento, quando já é tarde demais para que o gestor tome uma medida emergencial em prol do sucesso do empreendimento.

Como pudemos observar, o estudo de viabilidade está presente ao longo de todo o processo imobiliário. É através dele que a diretoria da empresa tem noção do valor de seu projeto. Porém, como dito anteriormente, esta noção está baseada em um estudo que utiliza o método de FCD como ferramenta financeira.

Para entender um pouco melhor como funciona a engrenagem do estudo de viabilidade, foram expostos nos tópicos a seguir, seus parâmetros e particularidades.

#### **4.5. Riscos**

Como qualquer projeto, os empreendimentos imobiliários estão expostos a diversos riscos. Podemos classificar os do mercado imobiliário como Riscos Financeiros, Riscos Estratégicos e Riscos Operacionais.



#### Riscos Financeiros:

- Taxas de Juros;
- Crédito e
- Inflação.

Os riscos financeiros influenciam diretamente no poder de compra do mercado. Também atuam na produção. Com altas taxas de juros e crédito escasso, o incorporador encontra dificuldades em financiar a produção, restringindo o mercado apenas aos incorporadores que disponibilizam de capital próprio. O mesmo ocorre com o consumidor, que fica receoso em assumir um financiamento com juros altos, diminuindo a procura por principalmente, imóveis de baixa renda e classe média. Em um cenário de inflação muito alta, as incertezas se agravam e o consumidor reflete melhor antes de assumir o compromisso da compra do imóvel.

#### Riscos estratégicos:

- Concorrência;
- Preferências dos Clientes;
- Evolução da Indústria e
- Demanda.

Os riscos estratégicos são administrados e dimensionados pelos profissionais das empresas de incorporação imobiliária. Cabe a eles ajustar o projeto para que este fique de acordo com o esperado pelo mercado e com o posicionamento da empresa frente à concorrência.

#### Riscos Operacionais:

- Aquisição;
- Mão de Obra e
- Legislação.

Os riscos financeiros são de conhecimento amplo pelo mercado, e todo mercado está sujeito a eles de maneira semelhante. As informações de crédito, juros e inflação são bem acessíveis. Os riscos estratégicos são contornáveis pelo incorporador. Já os riscos operacionais são considerados os mais críticos. Muitas vezes esses riscos não estão claramente expostos e muitas vezes não podem ser contornados pelo incorporador. As regras para legalização de um projeto, por exemplo, podem ser alteradas no decorrer do mesmo. São diversas licenças que

devem ser expedidas para o andamento do mesmo, alongando o período entre a compra do terreno e o lançamento. Questões políticas influenciam a agilidade do processo e, por conseguinte, em seu resultado financeiro.

#### **4.6.Parâmetros do Estudo de Viabilidade**

Este tópico tem a função de proporcionar um entendimento de como funciona o estudo de viabilidade econômico e financeiro utilizado no ramo imobiliário. O estudo é complexo no sentido de ter uma quantidade enorme de suposições. Estimam-se área, custo, despesas, preço de venda, velocidade de venda, tipos de tabelas praticadas, curvas dos desembolsos e etc., como é mostrado adiante.

##### **4.6.1.Área de Venda**

Uma das informações mais importantes do estudo é a área de vendas. É a partir dela que são projetadas as curvas de receitas e também muitas das despesas que compõem o fluxo de caixa.

Antes de falar como é gerada a informação de venda, é necessário o entendimento dos termos abaixo, que estão, junto a outros termos, descritos no Apêndice 1 – Glossário.

- Estudo de Massa;
- Trabalhar no Risco;
- Projeto Legal;
- Projeto Executivo;
- NB 12.721;
- Área Real e
- Área Ponderada.

No estudo de compra do terreno, a área de venda, ou área privativa, como é chamada, ainda é um dado estimado. Usualmente as incorporadoras têm bom relacionamento com diversos escritórios de arquitetura que fazem o trabalho no risco. Caso o estudo seja viabilizado e o terreno comprado, este passa a ser o arquiteto contratado para execução de todo o projeto legal, muitas vezes, também é contratado para elaboração do projeto executivo.

Após a compra do terreno, vão sendo incorporadas novas informações ao

estudo de massa. A incorporadora faz pesquisas de mercado para entender o que o público da região procura e quais os pontos fortes e fracos de um empreendimento na opinião daquele mercado. São analisadas as condições legais de forma mais aprofundada. Faz-se uma análise na concorrência para ver quais produtos lançados obtiveram mais sucesso. Enfim, são vários fatores estudados, observados e muitos de acordo com a experiência dos profissionais do mercado, que alteram o estudo de massa a ponto de definir qual o produto será lançado.

Este estudo de massa evolui até se transformar no Projeto Legal, que vai a registro. Acompanhando este projeto, está a NB 12.721 (NB). Este é um dos documentos mais importantes do Memorial de Incorporação. É nele que estão contempladas todas as áreas do empreendimento e a fração de cada unidade perante o todo.

As áreas reais privativas do quadro da NB são colocadas no estudo. A partir disso, são estipulados os coeficientes de ponderação para cada tipo de área, em geral os mesmos utilizados para o estudo de compra. As áreas reais privativas são multiplicadas pelos coeficientes, gerando a área privativa ponderada. Esta será a área multiplicada no estudo pelo preço para a formação do VGV.

Veremos como exemplo um apartamento de cobertura com área coberta fechada (como sala, quartos, cozinha...), área de varanda e terraço. A área total real privativa do apartamento é a soma das áreas de cada um dos itens citados acima. Porém, não é este o valor utilizado para o cálculo do VGV do estudo. Não seria viável vender uma cobertura se o preço de venda do terraço fosse o mesmo que o preço de venda de um quarto. Em primeiro lugar, pois o custo que se tem para construir um quarto ou um banheiro é muito maior que o custo para se construir um terraço. E em segundo lugar, a utilidade do quarto, a importância das áreas fechadas é muito maior que a de um terraço ou da varanda.

Esta é uma informação importante que se pode ser extraída da pesquisa de mercado. O que cada região prioriza. Por exemplo, na zona sul do Rio de Janeiro, a varanda não tem tanta importância, levando um coeficiente menor do que se estivéssemos analisando o caso da Barra da Tijuca, onde a varanda pode ser tão importante quanto a sala de estar.

Os coeficientes são utilizados para normalizar as áreas transformando-as em dados comparáveis. Assim, podemos chegar a uma área ponderada para cálculo de preço.

Para o estudo de caso, foram utilizados os seguintes coeficientes:

- Área coberta fechada = 100%;
- Área de varanda = 100% e
- Área de terraço = 55%.

Os cálculos das áreas de vendas estão representados em 5.2.1, quando são analisados os diferentes empreendimentos do estudo de caso.

#### **4.6.2. Área de Construção**

Assim como a área de venda, a área de construção vem sofrendo alterações desde o estudo de massa até o projeto legal, quando então, é considerada área final para cálculo do estudo de viabilidade do lançamento. Isso não significa que até o final da construção do empreendimento, esta informação não pode ser alterada. Pode sim, mas com duras restrições, ou será submetida a re-aprovação na prefeitura.

Quando ocorrem, as alterações são tão pequenas que não são retroalimentadas na viabilidade como mudança no custo de construção ou receita de vendas.

A área de construção do empreendimento é fundamental para o cálculo da área equivalente de construção (AEC). Esta, por fim, será a base do cálculo do custo raso de construção.

A forma em que a área de construção gera a AEC é similar ao visto na área de venda. São atribuídos coeficientes a cada tipo de área para normalizá-las em relação ao custo raso por m<sup>2</sup>. Além dessas áreas, também são consideradas áreas de jardim e térreo descoberto, estas são as áreas descobertas abertas.

Para o estudo de caso, foram utilizados os seguintes coeficientes:

- Área no subsolo (pavimento garagem) = 100%;
- Área coberta aberta no térreo (pilotis) = 50%;
- Área descoberta aberta no térreo (jardim, estacionamento...) = 25%;
- Área coberta (portaria, interior dos apartamentos) = 100%;
- Área coberta aberta pavimentos tipo (varandas) = 100% e
- Área descoberta aberta na cobertura e telhado (terraço e telhado) = 50%.

Os cálculos das áreas de construção estão representados em 5.2.2, quando são analisados os diferentes empreendimentos do estudo de caso.

### 4.6.3.Momentos

Como o estudo de viabilidade busca estimar de forma mais real possível a relação entre receitas e despesas do empreendimento imobiliário, é necessário situar cada saída e entrada de caixa em uma análise temporal. Assim, evoluímos da visão estática para a dinâmica, tornando possível a relação de análise do custo do dinheiro no tempo.

Para isso, são considerados cinco momentos:

- Compra de Terreno (CT);
- Lançamento (LÇ);
- Início da Construção (IC);
- Meio de Obra (MO) e
- Chaves (CH).

Situar esses momentos não significa dizer que as entradas e saídas de caixa se darão apenas nessas datas, mas sim que se darão em função das mesmas.

Outro dado temporal crucial é o prazo de obra, que serve para determinar, a partir do IC, os demais momentos como MO e CH. Esta informação será melhor vista no item 4.6.7 em Custo e Curva de Construção.

Em termos financeiros, quanto mais próximos os momentos de CT e CH, melhor, fazendo com que o *payback* do empreendimento seja antecipado. Porém, a incorporação imobiliária de um empreendimento passa por diversos processos, cada um deles com uma data mínima limite, que se for encurtada, pode incorrer em perda de qualidade, insatisfação do cliente, danos judiciais, entre outros. Ou seja, cada etapa tem que ter seu prazo estipulado com cautela para que não seja subestimada, incorrendo de problemas operacionais e de qualidade, ou superestimada, gerando perdas financeiras desnecessárias.

Os principais processos que ocorrem entre os momentos acima são:

- CT e LÇ = desenvolvimento do produto, campanha de marketing, legalização e estruturação das vendas;
- LÇ e IC = desenvolvimentos dos projetos executivos, limpeza do terreno, início das instalações de material e equipe para a construção;
- IC e MO = construção, avaliação do andamento da construção em relação ao cronograma e orçamento com elaboração de plano de ação, se necessário e

avaliação do andamento das vendas em relação à velocidade esperada com elaboração de plano de ação, se necessário;

- MO e CH = idem IC e MO, organização das equipes de assistência técnica para entrega das unidades e contato com o cliente para passar instruções quanto ao procedimento de entrega e funcionamento do condomínio.

Para o estudo de caso, consideramos como padrão o quadro a seguir:

<b>Datas</b>	
	<b>Meses de Obra: 20</b>
1-Compra Terreno.....	0
2-Lançamento.....	6
3-Início da Obra.....	12
4-Chaves.....	32
5-Meio da Obra.....	19

**Tabela 4.2 – Momentos padrão para o estudo de caso**

As decisões gerenciais expostas no estudo de caso fazem com que o quadro padrão de momentos sofra mudanças. De acordo com o melhor momento de investimento analisado, o período entre a CT e o LÇ pode ser adiado em ciclos de seis em seis meses. Os demais momentos sofrerão as mesmas conseqüências.

#### **4.6.4.Receita**

A receita de um empreendimento imobiliário é a informação que tem a maior quantidade de incertezas embutidas. Ela é composta pela conjuntura de quatro fatores:

- Área Privativa Ponderada;
- Preço de Venda;
- Velocidade de Vendas e
- Tabela de Vendas.

A única informação concreta é a área privativa ponderada, relatada em 4.6.1 e calculada em 5.2.1. Esta foi medida de acordo com os projetos desenvolvidos e permanecerá constante até a finalização do empreendimento. As demais informações são estimadas e definidas de acordo com o mercado e podem mudar bruscamente no desenrolar do empreendimento.

#### **Preço de Venda**

O preço de venda pode ter dois significados. Consideremos, por exemplo, um apartamento de 400 mil reais com 100m<sup>2</sup>. Para o mercado consumidor, o preço de venda desse apartamento é R\$ 400.000,00. Para o mercado imobiliário, o preço de venda do mesmo apartamento é 4.000,00 R\$/m<sup>2</sup>. Nenhuma das informações está errada, tanto uma quanto a outra dizem a mesma coisa, são apenas enfoques diferentes. Neste trabalho, estamos usando a visão do mercado imobiliário, portanto, por preço de venda, entende-se preço por m<sup>2</sup>.

A determinação do preço de venda de um empreendimento padrão passa por três etapas.

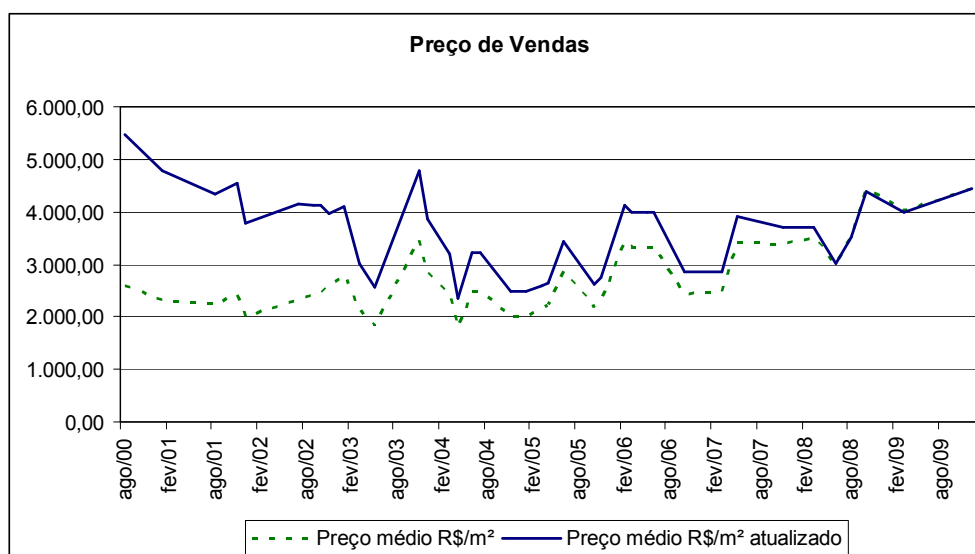
A primeira é a análise dos preços praticados pela concorrência e seus resultados. Esta informação é muito importante, pois fornece subsídios para gerência entender os possíveis fatores de sucesso e fracasso. Nem o sucesso nem o fracasso de um empreendimento podem ser atribuídos unicamente ao preço de vendas praticado. Também devem ser levados em consideração fatores como posicionamento da incorporadora no mercado, adequação do produto ao mercado, prazo de entrega, localização, condições de pagamento e campanha de marketing e vendas. Mesmo havendo outros fatores além do preço que influenciam no resultado de vendas de um empreendimento, ele continua sendo com folga, o mais importante.

A segunda análise é em relação aos resultados que a empresa deseja auferir. Todos os inputs do estudo são alimentados e analisa-se o resultado. Caso o resultado seja bom, o preço de mercado está igual ou acima do necessário para o estudo. Caso esteja ruim, pode haver necessidade de aumento no preço de vendas para tentar garantir um resultado maior. Cabe então partimos para a terceira e última análise.

A terceira análise é a decisão gerencial, cabendo a ela ponderar os fatores positivos e negativos de sua decisão. Na situação do estudo estar com o resultado melhor que o padrão da empresa, a decisão gerencial pode decidir por diminuir o preço de vendas, garantindo o sucesso do empreendimento com uma liquidez maior. Ou pode manter o preço de acordo com o mercado, sendo submetido a maiores riscos na velocidade de vendas, porém com o resultado maior. De forma análoga segue a decisão quando o empreendimento está com o resultado abaixo do estipulado como padrão. Aumenta-se o valor do preço de vendas ficando acima do mercado para garantir o resultado, porém comprometendo a liquidez, ou não?

Como aproximação para a determinação do preço de vendas do estudo de caso, foram analisados empreendimentos imobiliários lançados na Região 1 com apartamentos de 2, 3 e 4 quartos no período de Agosto de 2000 a Dezembro de 2009. A informação foi atualizada por IGP-M a fim proporcionar uma melhor comparação entre os meses do período de análise. Ao todo, foram considerados preços de vendas de mais de 42 mil imóveis da região.

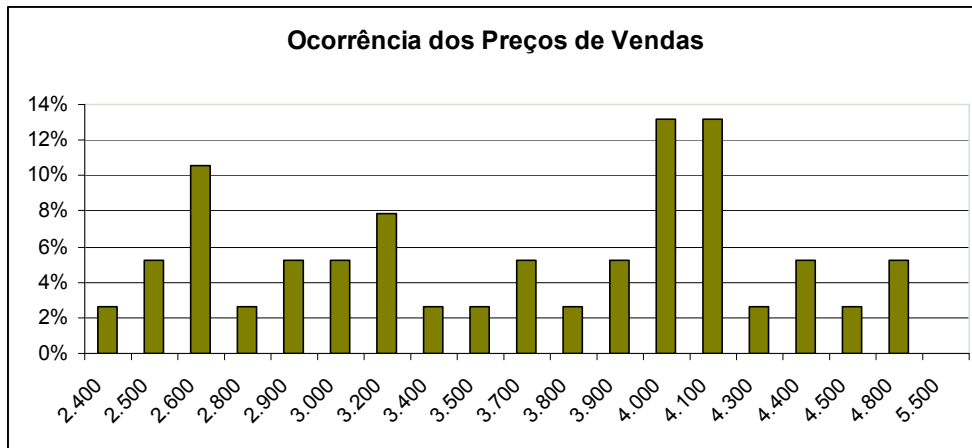
A partir da análise, temos o gráfico abaixo. O preço de vendas ao longo dos anos pode ser influenciado por diversos fatores, como políticas governamentais de incentivo à aquisição da casa própria, crises econômicas, olimpíadas e etc. Vemos pelo gráfico abaixo que a variação do preço de vendas foi muito grande, mesmo considerando os preços atualizados pelo índice.



#### 4.4 – Média dos preços de venda – Região 1

Sendo assim, não foi considerada a média dos preços atualizados, mas sim a ocorrência desses preços, como mostrado no gráfico abaixo.





#### 4.5– Ocorrência de preços de vendas – Região 1

Os valores de maior ocorrência são 4.000 R\$/m<sup>2</sup> e 4.100 R\$/m<sup>2</sup>. Para o estudo calculado por FCD, foi utilizado o valor de 4.050 R\$/m<sup>2</sup>, que está condizente ao praticado atualmente segundo profissionais do mercado.

Para a análise por Opções Reais, estimou-se uma distribuição de probabilidade triangular para o preço de vendas. Os parâmetros utilizados foram extraídos do gráfico acima:

- Mínimo = 2.365 R\$/m<sup>2</sup>;
- Moda = 4.050 R\$/m<sup>2</sup> e
- Máximo = 5.471 R\$/m<sup>2</sup>.

Como dito anteriormente, os preços de vendas são muito influenciados por fatores políticos econômicos. Em função disso e da pequena quantidade de dados disponíveis, não foi possível estimar seu comportamento ao longo do tempo, o que forçou a análise pela distribuição triangular de probabilidades.

#### Velocidade de Vendas

A velocidade de vendas é o que podemos chamar de venda por competência. A partir do lançamento, podemos ter venda contratada a todo instante. Para fins de estudo, é feita uma simplificação estimando as vendas em apenas quatro momentos: lançamento, início da construção, meio de obra e chaves.

Para o estudo de viabilidade analisado pelo FCD, foi utilizada a velocidade de vendas abaixo.

Receita		
Preço de Venda.....	4.050	R\$/m <sup>2</sup>
Vendas no Lançamento.....	30%	
Vendas no Início da Construção...	28%	
Vendas no Meio de Obra.....	21%	
Vendas nas Chaves.....	21%	

**Tabela 4.3 – Informações de vendas – análise pelo FCD**

Na análise por Opções Reais, a velocidade de vendas foi considerada uma informação aleatória. Variando por distribuição triangular, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Mínimo = 0%;
- Moda = 30% e
- Máximo = 100%.

Esses fatores são atribuídos à velocidade de vendas no lançamento. As demais velocidades são função da primeira da seguinte forma:

$$Vel_{IC} = (1 - Vel_{Lc}) \times 40\% \quad (4.1)$$

$$Vel_{MO} = Vel_{CH} = \frac{(1 - Vel_{Lc} - Vel_{IC})}{2} \quad (4.2)$$

Sendo:

$Vel_{Lc}$  = velocidade de vendas no lançamento (%)

$Vel_{IC}$  = velocidade de vendas no início da construção(%)

$Vel_{MO}$  = velocidade de vendas no meio de obra(%)

$Vel_{CH}$  = velocidade de vendas nas chaves (%)

As únicas exceções para a regra acima são mostradas em 5.2.4 e em 5.4.3, quando são analisados casos de fracasso.

### **Tabelas de Vendas**

Se a velocidade de vendas retrata uma análise de vendas por competência, a tabela proporciona uma análise por caixa. Ela estipula o fluxo da receita de um imóvel.

No momento da venda, o cliente toma conhecimento das diferentes formas de pagamento disponíveis e decide pela que melhor se adéqua a seu orçamento familiar. As opções de tabelas de vendas oferecidas pelo incorporador não são rígidas. Caso o cliente queira efetuar os pagamento de outra maneira, sua proposta é analisada comparativamente com as tabelas disponíveis e aceita, caso não haja perda a valor presente.

Para o estudo de caso, foram utilizadas três tabelas de vendas. A tabela curta (37 meses), a tabela direta (tabela de 120 meses ou tabela de alienação fiduciária) e a tabela bancária. As tabelas são utilizadas com proporções diferentes de acordo com o momento do empreendimento, como mostrado a seguir.

Mix de Venda	LÇ	IC	MO	CH
Tabela Bancária	50,00%	50,00%	60,00%	60,00%
Tabela Curta	10,00%	10,00%		
Tabela Longa	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabela 4.4 – Ocorrência das tabelas de vendas de acordo com os momentos**

A arrecadação de cada uma das tabelas é mostrada abaixo:

	Tabela Bancária			Tabela Curta			Tabela Longa		
	%	Tabela Price	Juros	%	Tabela Price	Juros	%	Tabela Price	Juros
Ato	6,0%	não	-	30,0%	não	-	6,0%	não	-
Parcela de 30 dias	2,5%	não	-	70,0%	não	-	2,5%	não	-
Mensais	7,5%	não	-		não	-	7,5%	não	-
Semestrais	3,0%	não	-		não	-	3,0%	não	-
Parcela de chaves	6,0%	não	-		não	-	6,0%	não	-
Parcela de repasse bancário	75,0%	não	-		não	-		não	-
Mensais pós chaves		não	-		não	-	53,0%	sim	12% a.a.
Semestrais pós chaves		não	-		não	-	22,0%	sim	12% a.a.
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>			<b>100,0%</b>			<b>100,0%</b>		

**Tabela 4.5 – Arrecadação das tabelas de vendas**

Ao decorrer das vendas, o incorporador toma medidas para prevenir uma possível perda a valor presente no estudo de acordo com a escolha de pagamento

do cliente. Podem ser tomadas medidas como ajustar o preço de vendas para cada tabela de acordo com o resultado a valor presente apresentado ou estipular cotas de vendas para cada tipo de tabela. Por esse motivo, a proporção de vendas de cada tabela no empreendimento não foi considerada como variável estocástica. Só faria sentido esta utilização caso sua incerteza influenciasse no resultado.

Após a definição dos fatores de receita, pode-se calcular o valor principal de receita no mês da seguinte maneira:

$$VGV = App \times \text{Preço}_V \text{ _Venda} \quad (4.3)$$

$$Venda\_Contratada_i = VGV \times Vel\_Venda_i \quad (4.4)$$

$$Receita_i = Venda\_Contratada_i \times \sum_{j=1}^3 PT_{ji} \times AT_{ji} \quad (4.5)$$

Sendo:

$VGV$  = valor global de vendas do empreendimento (R\$)

$App$  = área privativa ponderada (m<sup>2</sup>)

$\text{Preço}_V \text{ _Venda}$  = preço de venda (R\$/m<sup>2</sup>)

$Vel\_Venda_i$  = vendas concretizadas no momento  $i$  (%)

$Venda\_Contratada_i$  = venda por competência no momento  $i$  (R\$)

$Receita_i$  = receita de caixa no momento  $i$  (R\$)

$PT_{ji}$  = vendas na tabela  $j$  no momento  $i$  (%)

$AT_{ji}$  = arrecadação da tabela  $j$  no momento  $i$  (%)

$j$  = tipo de tabela

$i$  = momento

Para períodos entre os momentos de vendas estipulados, o valor da velocidade de vendas se mantém constante para cálculo da arrecadação.

Tomemos como exemplo um empreendimento com área privativa ponderada de 8.000m<sup>2</sup>, com o preço de venda de 5.000 R\$/m<sup>2</sup> nas condições acima de receita. Calculemos para esse empreendimento a receita no mês de lançamento.

$$VGV = 8.000m^2 \times 5.000R\$/m^2 = R\$40.000.000$$

$$Venda\_Contratada_{LC} = R\$40.000.000 \times 30\% = R\$12.000.000$$

$$Receita_{LC} = R\$12.000.000 \times (50\% \times 6\% + 10\% \times 30\% + 40\% \times 6\%) = R\$1.008.000$$

Para cálculo dos juros, é utilizada a tabela *Price*. Apenas a tabela longa apresenta parcelas com a incidência de juros. Isso porque em estados como Rio de Janeiro e São Paulo é proibida a cobrança de juros antes da entrega da unidade. Este é fixado em 12% a.a. por lei.

#### 4.6.5.Despesas sobre a Receita

Um empreendimento imobiliário é composto por diferentes fluxos de receitas e despesas. Não poderiam faltar para esse fluxo, as informações de despesas sobre a receita. São elas, nas seguintes proporções do VGV:

- PIS/COFINS = 3,65%;
- Publicidade = 2,60%;
- Produto = 1,30%;
- Relacionamento com o cliente = 0,80% e
- Corretagem + Premiação = 4,70%.

A despesa de PIS/COFINS é a única baseada na receita global e não apenas no VGV. A diferença se dá, pois a receita global contempla os juros de tabela. Seu fluxo de pagamento vai de acordo com a política fiscal de cada empresa. Para o estudo em questão, utilizou-se a consideração do desembolso mensal com base na receita do mês anterior.

Despesas com publicidade e produto, têm seu fluxo próprio. Em cada empresa é adotado um fluxo de desembolso diferente de acordo com o investimento inicial em propaganda e no stand de vendas. Para o estudo em questão, temos a curva de propaganda com 75% de desembolso até o oitavo mês após o lançamento e o restante é distribuído linearmente até um mês antes das chaves. Já para produto, a curva é ainda mais acentuada no início com 80% dos gastos até o lançamento e outros 20% até o início da construção.

Desembolsos com relacionamento com o cliente podem ocorrer desde o

lançamento. Porém no estudo, foi estimado o gasto por completo no mês das chaves, quando ocorrem em sua grande maioria. Esses gastos são, por exemplo, gastos com evento de entrega de chaves, entrega de brindes aos clientes e primeira assembléia de condomínio.

Por fim, a corretagem e premiação dos corretores são gastos diretamente ligados à venda contratada. Sendo assim, ocorrem no mesmo mês da venda, sendo função direta do VGV contratado. Diz-se que a corretagem é paga “na cabeça”.

#### **4.6.6.Terreno**

O terreno é a matéria prima primordial na incorporação imobiliária. Sem ele, não adianta ter produto, capital, cliente. É a partir da negociação do terreno que todo o projeto é elaborado e desenvolvido, e cada projeto é único por definição, sendo aplicável a um único terreno. Esta relação de um para um se dá em função das leis urbanísticas e particularidade de cada lote.

Em geral, depois do custo de construção, o terreno é a despesa mais significativa de um empreendimento imobiliário. Há diversas formas de se comprar o terreno, elas são:

- Pagamento em dinheiro – pagamento em dinheiro através de um fluxo pré-determinado;
- Permuta física no local – pagamento com unidades a serem construídas no próprio empreendimento;
- Permuta física externa – pagamento com unidades pertencentes a outro(s) empreendimento(s) imobiliário(s);
- Permuta financeira – pagamento com um percentual da receita de vendas de caixa;
- Sociedade – pagamento através de uma participação no empreendimento e
- Combinação entre as alternativas anteriores.

A forma utilizada para a compra do terreno depende de fatores negociais. Quanto pode ser pago para garantir o resultado? Qual a melhor forma de pagamento? Que condição será aceita pelo proprietário? Muitas vezes um pagamento em permuta pode ser melhor que o pagamento em dinheiro, mesmo com um valor absoluto em reais maior. Não cabe a este trabalho analisar qual a melhor forma de pagamento do terreno. Isso vai depender de terreno para terreno.

Entretanto, para uma situação hipotética onde se estaria pensando em pagar o mesmo valor absoluto pelo terreno, podemos concluir que:

- a) A permuta física no local é a melhor opção quanto à preservação da liquidez do estudo, além de não sobrecarregar o estudo com as despesas sobre a receita das unidades do permutante. O risco do permutante é o da não conclusão da obra. Caso queira vender suas unidades após a construção, o permutante também incorre do risco do empreendimento, já que sua liquidez é em função da aceitação do mesmo no mercado.
- b) A permuta física externa auxilia o giro do estoque. Neste caso, também há o risco de liquidez caso o permutante queira vender essas unidades.
- c) A permuta financeira tem certa desvantagem relacionada à permuta física, pois nela incorrem as despesas sobre a receita da totalidade das unidades comercializadas. A receita do permutante é de acordo com a receita do empreendimento, sendo completamente suscetível ao risco de não venda das unidades e inadimplência.
- d) O maior risco que o proprietário do terreno pode incorrer é tornando-se sócio do empreendimento. Caso o empreendimento torne-se um fracasso, o proprietário do terreno poderá ter que aportar capital, ao invés de auferir. Por outro lado, quanto maior o risco, maior o retorno possível. O proprietário pode se deparar com um ganho muito maior que o esperado no caso de sucesso.
- e) Por fim, o pagamento em dinheiro geralmente apresenta a maior desvantagem para o incorporador pela análise do FCD, aumentando a exposição de caixa. Esta situação pode ser revertida caso o fluxo de pagamento seja bem diluído no tempo. Deve-se analisar caso a caso. Mesmo sendo em geral desvantajosa, esta modalidade é muito comum, já que é a mais aceita pelos proprietários de terrenos, que buscam em geral o menor risco.

Para o estudo de caso, temos o terreno comprado em dinheiro em um fluxo de pagamento relativamente leve. As informações de pagamento estão detalhadas em 5.2.3.

Há despesas inerentes ao terreno que devem ser contempladas no estudo de

viabilidade. Segue abaixo a relação das despesas e parâmetros utilizados no estudo de viabilidade:

- IPTU = pagamento em 10 parcelas por ano até a entrega do empreendimento. Seu valor total anual considerado para cálculo é de 0,7% do valor do terreno.

- Vigilância = gasto mensal de R\$ 5.800,00 até o lançamento. Após o lançamento, este gasto já é contemplado na verba de marketing.

- ITBI = pagamento efetuado uma única vez no momento da compra do terreno. Seu valor considerado no estudo de caso foi de 2% do valor do terreno.

#### **4.6.7.Custo e Curva de Construção**

O custo de construção é estimado em função da AEC. No momento da compra do terreno, é feita uma parametrização para estimar o custo de construção que será usado. Já no lançamento, este custo é mais apurado. A equipe de orçamento faz um levantamento do quantitativo e começa a contratação de fornecedores. Ao longo do projeto, este valor vai sendo reajustado de acordo com o índice nacional da construção civil, o INCC.

O custo de construção pode variar muito de um empreendimento para outro. Fatores que podem influenciar o custo de construção são:

- Padrão de acabamento;
- Tecnologia construtiva;
- Similaridade entre os blocos / plantas;
- Condições do terreno;
- Localização e etc.

Pela diversidade de fatores que influenciam, o custo de construção foi considerado como uma variável aleatória. Para a análise por FCD, foi utilizado o valor de 1.010 R\$/m<sup>2</sup> de AEC. Já para a análise pelas Opções Reais, foi utilizada a distribuição de probabilidade triangular com os seguintes parâmetros de acordo com sugestões de profissionais do setor:

- Mínimo = 980 R\$/m<sup>2</sup>;
- Moda = 1.010 R\$/m<sup>2</sup> e
- Máximo = 1.200 R\$/m<sup>2</sup>.

Com as informações de AEC e custo raso de construção, chegamos ao custo



total de construção raso.

$$CcTR = AEC \times CcR \quad (4.6)$$

Sendo:

$CcTR$  = custo de construção Total Raso (R\$)

$AEC$  = área equivalente de construção (m<sup>2</sup>)

$CcR$  = custo de construção raso (R\$/m<sup>2</sup>)

O custo total de construção é obtido após a multiplicação da taxa de eventuais e honorários de construção ao custo raso total raso de construção. Esses fatores foram considerados em 3% e 5% respectivamente.

$$CcT = CcTR \times (1 + txEv) \times (1 + Hon) \quad (4.7)$$

Sendo:

$CcT$  = custo de construção total (R\$)

$CcTR$  = custo de construção Total Raso (R\$)

$txEv$  = taxa de eventuais (3%)

$Hon$  = taxa de honorários de construção (5%)

Para um estudo com construção instantânea, como considerado por Titman (1985), bastariam esses parâmetros de construção. Como estamos analisando o estudo de viabilidade dinâmico, a curva de construção deve ser considerada. A informação determinante para a curva de construção é o prazo. Quanto tempo é necessário para construir tal empreendimento? Cada empreendimento recebe um prazo diferente de acordo com sua magnitude e complexidade. Em função disso é definida a curva de construção que tem seu valor percentual multiplicado mês a mês pelo custo de construção total para estimar o desembolso.

$$Cc_i = CcT \times \%CvC_i \quad (4.8)$$

Sendo:

$CcT$  = custo de construção total (R\$)

$Cc_i$  = custo de construção despendido no momento  $i$

$\%CvC_i$  = percentual da curva de construção no momento  $i$

$i$  = momento

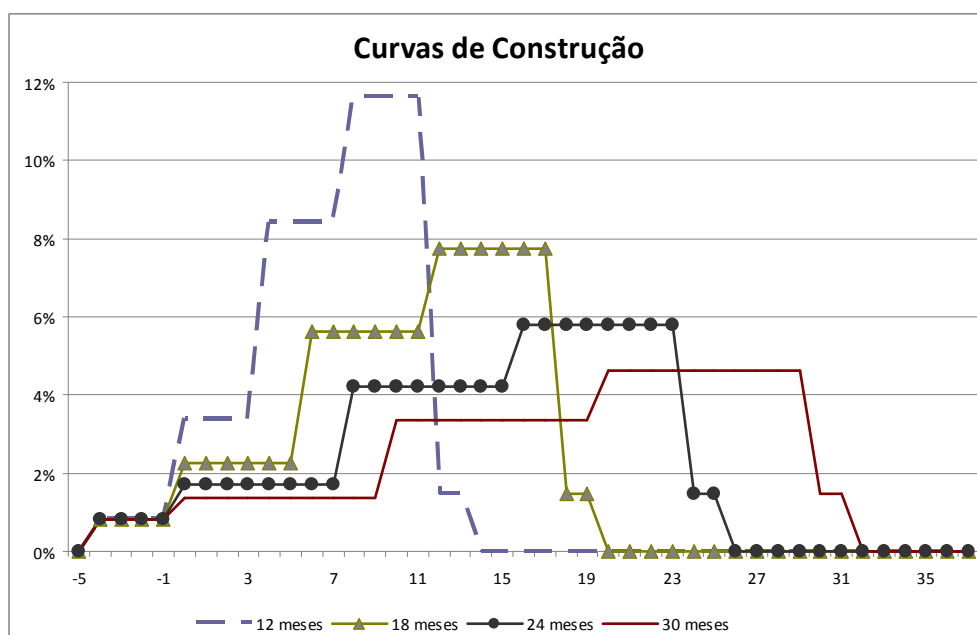
Uma empresa pode ajustar a curva de construção às suas experiências passadas. Porém, o comportamento da mesma não varia muito de empresa para empresa. Seguem abaixo alguns exemplos de curva de construção.

	12 meses	16 meses	18 meses	20 meses	22 meses	24 meses	26 meses	30 meses
-5	-	-	-	-	-	-	-	-
-4	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%
-3	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%
-2	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%
-1	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%	0,82%
0	3,40%	2,27%	2,27%	2,27%	1,94%	1,70%	1,70%	1,36%
1	3,40%	2,27%	2,27%	2,27%	1,94%	1,70%	1,70%	1,36%
2	3,40%	2,27%	2,27%	2,27%	1,94%	1,70%	1,70%	1,36%
3	3,40%	2,27%	2,27%	2,27%	1,94%	1,70%	1,70%	1,36%
4	8,43%	2,27%	2,27%	2,27%	1,94%	1,70%	1,70%	1,36%
5	8,43%	2,27%	2,27%	2,27%	1,94%	1,70%	1,70%	1,36%
6	8,43%	5,62%	5,62%	4,81%	1,94%	1,70%	1,70%	1,36%
7	8,43%	5,62%	5,62%	4,81%	4,21%	1,70%	1,70%	1,36%
8	11,61%	5,62%	5,62%	4,81%	4,21%	4,21%	3,37%	1,36%
9	11,61%	5,62%	5,62%	4,81%	4,21%	4,21%	3,37%	1,36%
10	11,61%	5,62%	5,62%	4,81%	4,21%	4,21%	3,37%	3,37%
11	11,61%	5,62%	5,62%	4,81%	4,21%	4,21%	3,37%	3,37%
12	1,49%	11,61%	7,74%	4,81%	4,21%	4,21%	3,37%	3,37%
13	1,49%	11,61%	7,74%	6,63%	4,21%	4,21%	3,37%	3,37%
14	-	11,61%	7,74%	6,63%	4,21%	4,21%	3,37%	3,37%
15	-	11,61%	7,74%	6,63%	6,63%	4,21%	3,37%	3,37%
16	-	1,49%	7,74%	6,63%	6,63%	5,81%	3,37%	3,37%
17	-	1,49%	7,74%	6,63%	6,63%	5,81%	3,37%	3,37%
18	-	-	1,49%	6,63%	6,63%	5,81%	5,81%	3,37%
19	-	-	1,49%	6,63%	6,63%	5,81%	5,81%	3,37%
20	-	-	-	1,49%	6,63%	5,81%	5,81%	4,64%
21	-	-	-	1,49%	6,63%	5,81%	5,81%	4,64%
22	-	-	-	-	1,49%	5,81%	5,81%	4,64%
23	-	-	-	-	1,49%	5,81%	5,81%	4,64%
24	-	-	-	-	-	1,49%	5,81%	4,64%
25	-	-	-	-	-	1,49%	5,81%	4,64%
26	-	-	-	-	-	-	1,49%	4,64%
27	-	-	-	-	-	-	1,49%	4,64%
28	-	-	-	-	-	-	-	4,64%
29	-	-	-	-	-	-	-	4,64%
30	-	-	-	-	-	-	-	1,49%
31	-	-	-	-	-	-	-	1,49%
32	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabela 4.6 – Curvas de construção para diferentes períodos

Na representação da tabela acima, pode ser visto que a curva de construção apresenta desembolsos quatro meses antes da construção propriamente dita. Esses gastos são com projetos e com a preparação do canteiro de obra e equipe. Já no final da curva, vemos que são extrapolados dois meses além do prazo final. Esses dois meses de desembolso são referentes às despesas com adequações de unidades e reparos.

Pelo gráfico a seguir, percebe-se que as curvas de construção apresentam-se como uma curva de Gauss deslocada para esquerda, quando o final da construção se aproxima. É neste momento que os itens de maior valor agregado são adquiridos. Apesar de todas as curvas apresentarem a mesma característica de distribuição, foram consideradas para o gráfico apenas as curvas de 12, 18, 24 e 30 meses, facilitando sua visualização.



#### 4.6– Curvas de Construção

##### 4.6.8.Despesas de Incorporação

Além das despesas relacionadas à receita, há de se considerar as despesas de incorporação. São despesas com: Projeto Legal, Registro de Incorporação e Averbação do Habite-se.

O fluxo de pagamento do projeto legal está 90% até o início da construção e os outros 10% nas chaves. Seu valor foi estipulado de acordo com a AEC e o

custo raso de construção. O registro de incorporação é desembolsado 100% no mês do lançamento. Seu valor considerado para o estudo de caso foi de 3% do VGV. Já a averbação do habite-se ocorre no mês das chaves com o valor de 650,00 reais por unidade comercializada.

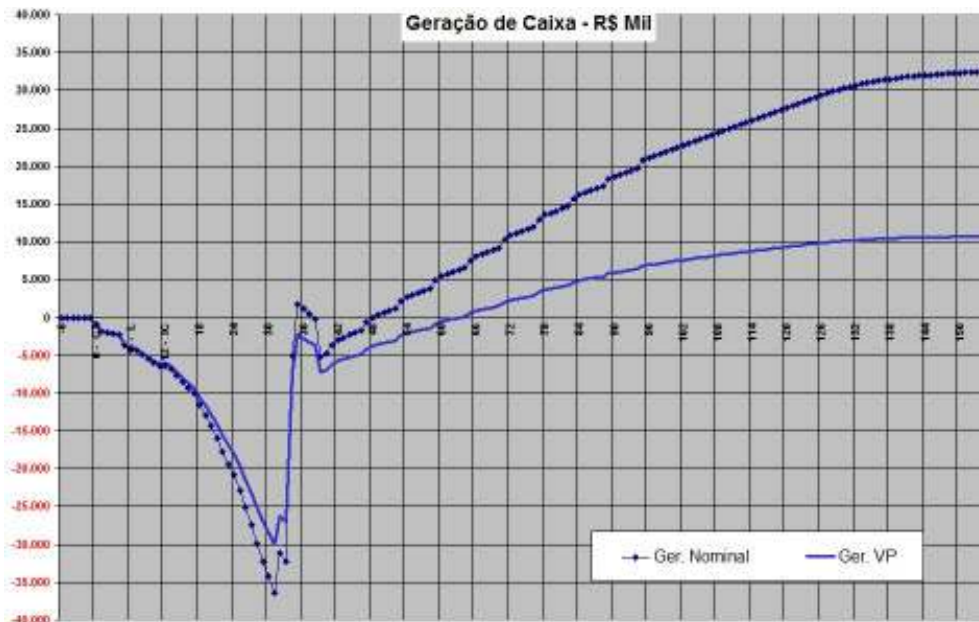
#### **4.6.9. Financiamento a Produção**

A utilização do financiamento à produção é um artifício que reduz a exposição de caixa do empreendimento. Porém, ao fazer isso, o resultado nominal e o resultado pelo FCD ficam reduzidos.

Grande parte dos agentes financeiros concede até 80% do custo de construção raso total para o financiamento da produção. A liberação do capital é feito em etapas de acordo com o fluxo físico financeiro da obra. Além da análise do fluxo físico financeiro, é comum haver liberação da primeira parcela somente após um determinado desempenho de vendas.

Diversas taxas são cobradas para análise de documentação e abertura de contrato, além dos juros referentes ao capital financiado. Esses custos variam muito de agente financeiro para agente financeiro, porém, independente da magnitude dessas despesas, os resultados do empreendimento ficam comprometidos.

Caso haja necessidade de caixa pela empresa, vale analisar a alternativa de contratação do financiamento. Podemos ver pelos gráficos abaixo, a diferença de exposição de caixa quando tratamos de um empreendimento com e sem o financiamento à produção. Caso não haja esse problema e o capital esteja disponível para o empreendimento, é aconselhável que o financiamento não seja considerado. Os custos financeiros diminuem o resultado nominal e a valor presente do empreendimento.



#### 4.7- Fluxo Nominal e a Valor Presente de um empreendimento sem financiamento à produção



#### 4.8 - Fluxo nominal e a Valor Presente de um empreendimento com financiamento à produção

Vemos que para o mesmo empreendimento, o resultado a valor presente com e sem o financiamento à produção apresenta uma diferença da ordem de 2 milhões de reais. Essa diferença é considerada representativa quando analisado

em função do valor total que o resultado pode atingir.

Apesar de ser muito utilizado na prática, o financiamento à produção não foi considerado no estudo de caso e geralmente também não é considerado no estudo de viabilidade. Ao utilizar essa informação, seria necessário estipular diversas premissas que singularizariam o estudo além do desejado. Buscou-se neste trabalho, fazer uma modelagem o mais generalista possível, que pudesse servir de base para outros estudos e que fossem levadas em consideração principalmente questões operacionais do ramo da incorporação imobiliária.

Há no mercado a possibilidade de contratação de outras modalidades financeiras. Como exemplo, a securitização de recebíveis. O fluxo de recebíveis do empreendimento é descontado e pago no momento da contratação com o agente financeiro. Obviamente, o fluxo é descontado a uma taxa, remunerando-o pelo adiantamento do capital. Assim, o incorporador tem o *payback* antecipado através do comprometimento de parte do resultado. Esse produto também não é considerado no estudo, pelos mesmos motivos que o financiamento à produção.

#### **4.6.10. Taxa de Desconto**

A taxa de desconto do fluxo de caixa de um projeto, seja ele qual for, deve ser de acordo com seu custo de capital médio ponderado, ou WACC (*weighted average cost of capital*). É natural que se espere uma variação do WACC entre as empresas, e mais, é natural que ele varie de acordo com a conjuntura econômica. Porém, não é isso que se pratica no mercado. O WACC se mantém na ordem dos 12% a.a. na maioria das empresas imobiliárias por dois motivos:

1) A manutenção da taxa em um valor fixo ao longo dos anos permite uma comparação direta dos VPLs de empreendimentos do passado e do presente.

2) O valor de 12% a.a. é referenciado pela tabela de vendas. A taxa de juros praticada nas tabelas de vendas é limitada por lei a 12% a.a.. O incorporador entende que, ao manter iguais essas taxas, terá um resultado mais representativo dos impactos do projeto, sem as considerações de possíveis ganhos ou perdas financeiras.

Vale ressaltar que o modelo do estudo de caso apresenta flexibilidade de mudança deste parâmetro para adequação a diferentes firmas.

#### 4.6.11. Volatilidade

Quando o ativo subjacente à opção não é negociado na bolsa, a determinação de sua volatilidade é dificultada. Não há dados históricos que possam embasar uma análise do desvio padrão dos retornos esperados desses ativos, fundamental para o cálculo do parâmetro. Um empreendimento imobiliário apresenta-se como único dentro da incorporadora, como também no mercado. As variáveis estocásticas e seu comportamento estão de acordo com a conjuntura do mercado e com percepção de risco da empresa. Sendo assim, calcular a volatilidade através de produtos históricos da empresa pode não ser uma boa aproximação.

Foi utilizado o método de Abordagem Consolidada de Copeland & Antikarov (2001) para a determinação da volatilidade. Este método gera apenas uma estimativa de volatilidade para o projeto, baseado em todas as incertezas que o compõe. Foi calculado o VPL do projeto e o VP da construção. A volatilidade calculada é o desvio padrão dos retornos esperados do VP da construção sobre o VPL do projeto. Esses retornos são expressos em percentuais.

Para o cálculo dos de VPL do projeto e VP da construção, foi necessária a utilização da ferramenta de análise @Risk. Esta ferramenta utiliza o método de Monte Carlo que simula resultados de acordo com a natureza probabilística das variáveis aleatórias. A precisão dos resultados obtidos é relacionada ao número de iterações efetuadas.

Baseado no conceito do Teorema do Limite Central buscou-se um grande número de iterações para que a média, ao permanecer constante, retratasse uma curva de probabilidade de retornos o mais próximo da realidade possível. Para tal, foram feitas 1.300 iterações com uma variação média inferior a 1,5%.