

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE NEGÓCIOS  
FINANCEIROS**

**ANGELO PEDRO BALDASSO**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE  
INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS: UMA ABORDAGEM TEÓRICA**

**Porto Alegre**

**2011**

**ANGELO PEDRO BALDASSO**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE  
INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS: UMA ABORDAGEM TEÓRICA**

Trabalho de conclusão de curso de Especialização, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Negócios Financeiros.

Orientador: Prof. M. Sc. Roberto Lamb

**Porto Alegre**

**2011**

**ANGELO PEDRO BALDASSO**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE  
INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS: UMA ABORDAGEM TEÓRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada ao Curso de Especialização em Gestão de Negócios Financeiros da Universidade Federal do Rio Grande do sul como requisito para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Negócios Financeiros.

Conceito Final: 8

Aprovado em: 18/11/2011

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof<sup>a</sup> Carmem Ligia Iochins Grisci

---

Prof. Luis Felipe Machado do Nascimento

## AGRADECIMENTOS

A conclusão deste curso e a realização deste trabalho seriam impossíveis sem a participação de pessoas e instituições que contribuíram para o sucesso desta empreitada. Desta forma, manifesto meu agradecimento,

À minha esposa e minha família, pelo incentivo, compreensão e companheirismo, que foram fundamentais para a superação desta etapa;

Ao Banco do Brasil S/A, pela concessão da bolsa de estudos e pela política de aprimoramento contínuo de seus funcionários;

Finalmente, agradeço aos funcionários e professores do Núcleo de Aprendizagem Virtual da Escola de Administração da UFRGS responsáveis pelo curso GNF-BB3.

## RESUMO

O mercado imobiliário é um dos setores mais significativos da economia brasileira e se caracteriza pelo grande potencial de geração de emprego e de renda, movimentando expressivo volume de recursos financeiros e impactando diversos setores da economia, devido ao seu elevado grau de inter-relacionamento. Em um empreendimento imobiliário, pelos valores expressivos e longos períodos de tempo normalmente envolvidos, faz-se necessária uma análise prévia de viabilidade econômico-financeira para que o empreendedor tenha maior segurança na tomada de decisão. Neste trabalho buscamos evidenciar que a análise da viabilidade econômico-financeira de empreendimentos imobiliários é fundamental para o sucesso de investimentos na construção civil. Para tanto, abordamos as técnicas de avaliação de investimentos e o seu relacionamento com a tomada de decisões estratégicas na realização de investimentos imobiliários. Procuramos também demonstrar que a análise de viabilidade econômica é fator determinante para o sucesso dos empreendimentos, principalmente quando contraposta a utilização de enfoques contingenciais ou intuitivos na tomada da decisão de investir neste segmento.

Palavras-chave: Investimentos imobiliários, técnicas de análise de viabilidade econômico-financeira, tomada de decisões estratégicas.

## **ABSTRACT**

The real estate sector is one of the most important in Brazilian economy and it is characterized by its high potential of generating employment and income moving significant amounts of financial resources and affecting many sectors of the economy because of its high level of interrelationship. In a real estate investment, the high amount of resources and the long periods of time usually involved, make necessary a previous analysis of economic and financial viability for the entrepreneur to have confidence while making decisions. This paper show that analyzing the economic viability of real estate is critical to be successful on the construction sector. For that, we approach the techniques of investment evaluation and its relations with strategic decision making on real estate investment. We also demonstrate that the analysis of economic viability is a determinant factor for the success of business, especially when compared with the use of contingency or intuitive approaches in the decision to invest in this sector of the economy.

Keywords: Real estate investment, technical analysis of economic and financial viability, strategic decision making.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA .....	10
1.2	OBJETIVOS E METODOLOGIA .....	13
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICA SOBRE A ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE INVESTIMENTOS.....</b>	<b>15</b>
2.1	ANÁLISE DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS .....	15
2.2	MÉTODOS DE ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA.....	20
2.2.1	Taxa Mínima de Atratividade (TMA) .....	21
2.2.2	<i>Payback</i> .....	22
2.2.3	Valor Presente Líquido (VPL).....	24
2.2.4	Índice de Lucratividade (IL).....	27
2.2.5	Taxa Interna de Retorno (TIR) .....	28
2.2.6	Teoria das Opções Reais (TOR) .....	30
2.3	DECISÕES DE INVESTIMENTO .....	33
2.3.1	Custo de Capital.....	35
2.3.2	Análise de Risco .....	38
<b>3</b>	<b>METODOLOGIAS DE ANÁLISE PARA O MERCADO BRASILEIRO.....</b>	<b>40</b>
3.1	VARIÁVEIS QUE AFETAM A DECISÃO DE INVESTIR .....	46
3.2	TÉCNICAS APLICÁVEIS .....	51
3.3	EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO DO MODELO .....	58
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos pode-se verificar um aumento do interesse dos investidores pelo mercado da construção civil, setor que tem apresentado contribuição crescente e significativa para a retomada do crescimento da economia brasileira, e assumido papel de destaque no cenário político-econômico. O setor vem sendo recebendo investimentos na área habitacional e de infraestrutura e sendo objeto de ações governamentais de apoio à produção e aquisição de imóveis, entre as quais se destaca o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), lançado em 2009 e ampliado em 2011, com a meta atual de propiciar a construção de dois milhões de unidades habitacionais urbanas e rurais até o final de 2014, sinalizando uma tendência de injeção de capital no setor habitacional de baixa renda.

O setor da construção civil é estratégico para o desempenho da economia nacional, por ser gerador de emprego e renda, além de movimentar grande volume de recursos financeiros, características que tornam o desempenho dos investimentos em empreendimentos imobiliários relevante para o sucesso da economia como um todo. Em 2010 a participação do setor da construção civil no produto interno bruto (PIB) foi de 5,3%, representando uma elevação de seu percentual de participação em relação a períodos anteriores. No mesmo ano foi responsável por 7,6% do total de empregos (IBGE, 2010). O setor também se destaca por demandar aplicação de recursos financeiros por longos períodos de tempo e pelo elevado grau de inter-relacionamento com os demais setores produtivos. Segundo expectativas do mercado imobiliário, o setor da construção civil deverá apresentar constantes taxas de crescimento até 2016, por causa da copa do mundo e das olimpíadas. A análise setorial da Câmara Brasileira da Construção Civil (CBIC) destaca este cenário:

[...] As perspectivas positivas encontram-se fundamentadas em vários fatores: a necessidade da continuidade do crescimento do crédito imobiliário e do mercado habitacional para atender ao déficit e a uma demanda crescente por moradias, o Programa Minha Casa Minha Vida 2, o Programa de Aceleração do Crescimento 2, a realização da Copa do Mundo em 2014, a realização das Olimpíadas em 2016 e os investimentos previstos para o pré-sal certamente movimentarão a extensa cadeia produtiva do setor, gerando empregos e distribuindo renda por toda a economia. (CBIC, 2010 p.11)

A atividade imobiliária apresenta particularidades que a distinguem das demais alternativas de investimento. Trata-se de uma atividade complexa, cujo desenvolvimento exige interações internas e externas ao empreendimento. Também carrega riscos associados ao fato de exigir aporte de recursos financeiros que podem representar parcela expressiva do capital do investidor e são realizados de forma antecipada à geração de retornos, que ocorre em períodos longos, em média de 36 meses.

No mercado imobiliário as oportunidades de investimento por vezes ocorrem em janelas estreitas de tempo. Assim, a tomada de decisão deve acompanhar a velocidade das informações, e ser amparada em métodos eficientes, pois a propriedade e a tempestividade das opções escolhidas podem ter um impacto expressivo no resultado econômico dos empreendimentos. Por exemplo, a decisão de realizar um empreendimento com padrão destoante do entorno, em área já saturada ou sem algumas das características valorizadas no momento pelo mercado, pode acarretar demora na comercialização, elevando os custos com o capital investido e, conseqüentemente, reduzindo o retorno obtido com o empreendimento. No limite, um investimento mal avaliado pode comprometer o equilíbrio econômico do investidor.

O mercado imobiliário obedece a uma mecânica própria, cujas características tornam a decisão de lançar novos projetos um desafio para a etapa de análise de viabilidade. O lançamento de um empreendimento imobiliário é uma decisão que pode causar profundo impacto para o investidor por seus riscos e incertezas já que há, normalmente, um longo período de tempo entre a realização dos investimentos e a colocação do produto no mercado consumidor com o conseqüente retorno do capital investido.

Um empreendimento imobiliário constitui-se numa alternativa de investimento que tem como atrativo, se comparada a outras opções disponíveis de investimentos produtivos, uma razoável previsibilidade dos benefícios econômicos futuros. O investidor do setor também tende a esperar retornos financeiros significativos de suas aplicações, por conta da complexidade da operação, dos expressivos valores e longos prazos envolvidos

O objetivo de qualquer investidor é a obtenção de ganhos com seus empreendimentos e o processo de avaliação econômico-financeira do projeto pode constituir-se em ferramenta

adequada para o seu atingimento. Esta avaliação é conhecida genericamente como análise de investimentos. No caso da construção civil, quando a oportunidade de uma nova construção é investigada, denomina-se tradicionalmente o processo como análise de viabilidade (GONZÁLES, 2006).

O empreendedor, ao tomar uma decisão de investir, sempre espera receber benefícios futuros gerados pelos capitais e recursos investidos. A manutenção da sua saúde financeira exige que os investimentos sejam feitos em projetos que criem valor e retorno. Assim a decisão de investir é de importância estratégica, notadamente no setor da construção civil, pois, em geral, representa a imobilização de capitais expressivos no longo prazo, gerando elevados custos de oportunidade.

Mesmo assim, se observa que parcela dos empreendedores da construção civil admite viabilidade por antecipação, utilizando suas experiências e percepções da realidade, dispensando uma análise formal que inclua um estudo de viabilidade financeira do empreendimento. Esta situação se caracteriza por processos de tomada de decisão baseados na intuição ou na repetição de padrões já desenvolvidos anteriormente com sucesso pelos empresários, sem a realização de análises que utilizem modelos teóricos baseados nos dados já adquiridos pela empresa ou disponíveis no mercado.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A partir destes pressupostos identificamos como problema de pesquisa a necessidade, ainda verificada entre os investidores do setor da construção civil da difusão dos métodos de análise de viabilidade econômico-financeira, bem como da sua utilização no processo de tomada de decisões de investimento. Fundamentamos este enfoque em pesquisas disponíveis sobre o assunto na literatura acadêmica, que demonstram haver investidores que ainda realizam projetos no setor imobiliário sem a adoção de processos formalizados de análise de viabilidade e decisão (HAUSER, 2005; BALARINE, 2004; HEINECK, 2008).

No atual cenário econômico globalizado, com sua grande oferta de oportunidades de investimento, o investidor necessita buscar a melhor alternativa ao decidir em que empreendimento será aplicado seu capital.

O lançamento do programa do governo federal Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), que prevê o financiamento de imóveis populares, atraiu o interesse das empresas tradicionais bem como de um novo contingente de investidores, incluindo empresas de pequeno porte<sup>1</sup>, para o segmento de produtos imobiliários destinados a consumidores de baixa renda. Este mercado tem como característica o ganho através da quantidade e da produtividade, uma vez que a margem de lucro por unidade é reduzida (LESSA, 2009). Neste cenário de novos investidores operando com produtos cuja lucratividade depende de controle rígido do processo produtivo e da correta precificação dos produtos ofertados, se reforça a necessidade da utilização de processos formais de decisão no momento de definir aonde, como e quanto investir.

Uma maneira de mitigar os riscos da decisão de investir é realização de estudos da viabilidade econômico-financeira do investimento projetado. Como o mercado apresenta um nível de competição cada vez maior, o empreendedor se obriga a obter as melhores informações possíveis, sob pena de ter surpreendido por alterações do cenário competitivo de seu segmento.

A análise de viabilidade é uma das principais etapas na decisão de investimento da construção civil, pois é a partir dela que o investidor poderá tomar decisões sobre, como, aonde e em que quantidade deverá investir. O estudo da análise de viabilidade é uma ferramenta indicada para os investidores, ao buscar evitar o risco envolvido na adoção de processos decisórios intuitivos, que possam comprometer o retorno do empreendimento e, pelos valores expressivos normalmente envolvidos, o equilíbrio financeiro do investidor.

Num conceito geral, a análise de viabilidade econômico-financeira de investimentos consiste na coleta de informações, na estimação e no detalhamento das despesas, na definição das fontes de financiamento, na elaboração de cenários, na projeção de retornos e, tomando

---

<sup>1</sup> Na atual legislação, as empresas de pequeno porte (EPP) são o empresário, a pessoa jurídica, ou a ela equiparada, que auferir, em cada ano-calendário, receita bruta superior a R\$ 240.000,00 e igual ou inferior a R\$ 2.400.000,00 (Lei Complementar 123, de 14 de dezembro de 2006.)

estas informações como subsídio, a aplicação das técnicas de análise econômica, considerando as taxas de desconto, prazos e valores, análise de retorno e fluxo de caixa.

Nos empreendimentos da construção civil, que em sua maioria exigem o investimento antecipado do capital, com a obtenção das receitas somente após a necessidade de pagamentos de despesas, a análise de viabilidade assume um papel ainda mais crítico. Em suma, a decisão de investir estará baseada na viabilização financeira do empreendimento objetivando-se obter um fluxo de caixa equilibrado.

Dentro do contexto formado pela importância do segmento da construção civil na economia brasileira e a complexidade que envolve a decisão de investir num mercado cada vez mais globalizado e competitivo, o estudo das técnicas de avaliação econômico-financeira de projetos se destaca como ferramenta a ser utilizada na avaliação de alternativas de investimento.

A avaliação do projeto também permite a simulação de cenários e análise de probabilidades, o que pode representar um diferencial na hora de investir em um novo produto imobiliário, principalmente no cenário atual com elevada competição e redução nas margens de lucro, condições que diminuem a capacidade de absorção de erros por parte dos investidores.

Assim, buscamos neste trabalho abordar as técnicas de avaliação econômico-financeira, utilizadas atualmente, discutindo a sua adequação para a análise específica de empreendimentos no segmento da construção civil.

Delimitando o horizonte de pesquisa, abordamos a análise de viabilidade econômico-financeira de investimentos no setor imobiliário, desenvolvidos com o objetivo de buscar a sua rentabilização através da venda das unidades produzidas. Ressaltamos, no entanto que, com as devidas adaptações, estas técnicas podem ser também utilizadas na análise de empreendimentos que buscam o retorno através da geração continuada de rendas, como imóveis para locação, hotéis ou *shopping centers*.

Para os fins do presente trabalho as terminologias vinculadas à análise de investimentos, tais como: taxa mínima de atratividade, taxa interna de retorno, fluxo de caixa

projetado, entre outras serão entendidas de acordo com sua definição na NBR 14653-4 (ABNT, 2002).

## 1.2 OBJETIVOS E METODOLOGIA

O objetivo geral deste trabalho foi abordar as técnicas de avaliação econômico-financeira utilizadas atualmente, discutindo a sua adequação para a análise específica de empreendimentos no segmento da construção civil no mercado brasileiro, e sugerindo modelos de utilização consagrada pelo mercado e implementação acessível pelos investidores, partindo do pressuposto de que parcela destes ainda toma decisões de investimento, sem a utilização de técnicas de avaliação de viabilidade econômico-financeira (HEINECK, 2008; BALARINE, 2004).

Como objetivos específicos, no capítulo 2 (dois) efetuamos uma análise das técnicas de avaliação de viabilidade econômico-financeira disponíveis na literatura, restringindo o escopo do trabalho aquelas que apresentem uma efetiva utilização pelos empreendedores quando da tomada de decisões de investimento. A partir do pressuposto de que abordamos técnicas já utilizadas no mercado e analisadas com profundidade na literatura disponível sobre o assunto, não efetuamos demonstrações teóricas detalhadas, buscando apresentar o conceito geral, as virtudes e deficiências e a forma de utilização prática dos modelos e indicadores.

No capítulo 3 (três) buscamos definir quais variáveis devem ser analisadas para se determinar a viabilidade de um empreendimento no segmento da construção civil, no mercado interno brasileiro e, baseados na literatura examinada e utilizando pesquisas e levantamentos já disponíveis, procuramos demonstrar a necessidade da disseminação da utilização de modelos formais de avaliação entre os investidores do setor e elencar técnicas julgadas adequadas para a análise de viabilidade econômico-financeira no segmento da construção civil, no mercado brasileiro.

Para tal apresentamos modelos de aplicação consagrada, buscando demonstrar a validade de sua adoção, e a facilidade de implementação e utilização, notadamente pelos investidores de menor porte.

Finalmente, no capítulo 4 (quatro) buscamos apresentar as conclusões obtidas, demonstrar a assertividade do problema de pesquisa escolhido e apresentar sugestão de desenvolvimento futuro do trabalho apresentado.

Na realização deste trabalho, realizamos pesquisa bibliográfica buscando elencar os referenciais teóricos nos quais se baseiam as técnicas mais utilizadas na avaliação de investimentos, além da utilização de pesquisas de campo já efetuadas no segmento da construção civil, abordando o tema das técnicas de viabilidade econômico-financeira.

A partir destes dados, buscamos apresentar metodologias de análise de investimento adequadas ao momento atual do setor da construção civil, no mercado brasileiro.

As metodologias utilizadas foram a exploratória e explicativa, fazendo uma abordagem qualitativa, investigando os referenciais teóricos e as informações colhidas junto às entidades setoriais, com vistas a obter explicações conclusivas. As pesquisas baseiam-se na análise de textos técnicos, artigos de especialistas na área e pesquisa bibliográfica. Para análise dos dados foi usada a técnica Análise de Conteúdo.

Em função da exiguidade de tempo, e das dificuldades referenciadas pelos autores (BALARINE, 2004), na obtenção de dados primários diretamente dos investidores do setor imobiliário, buscamos em pesquisas e levantamentos já realizados por outros autores, os subsídios para comprovação das teses apresentadas.

## **2 REVISÃO TEÓRICA SOBRE A ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE INVESTIMENTOS**

### **2.1 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS**

Neste capítulo, efetuamos uma revisão das teorias consolidadas no meio acadêmico e efetivamente utilizadas no mercado para a análise de viabilidade econômica de projetos de investimento, e procuramos identificar modelos que possam ser aplicados no segmento específico dos empreendimentos imobiliários.

A Norma Brasileira NBR 14653-4 define um empreendimento imobiliário como o investimento em imóvel destinado ao parcelamento do solo ou construção de benfeitorias, objetivando a venda das unidades geradas. Assim, difere da finalidade do empreendimento de base imobiliária que tem por objetivo o investimento em um imóvel destinado à exploração de comércio e serviços (ABNT, 2002). Para o escopo deste trabalho, usaremos o conceito dado para empreendimento imobiliário quando nos referirmos ao projeto de investimento a ser analisado quanto a sua viabilidade.

A análise da viabilidade econômico-financeira de investimentos tem como objetivo a avaliação das opções, para subsidiar o processo de decisão do investidor. Os investimentos podem ser tanto de empresas privadas, setor público ou investidores particulares. Em qualquer caso, deve ser feita uma criteriosa análise de todos os ingressos e desembolsos de recursos envolvidos, durante um determinado horizonte temporal, que varia dependendo do caso estudado.

Inicialmente abordaremos os principais conceitos envolvidos na avaliação de investimentos imobiliários. Lima Junior, (1993) defende que, na análise de investimentos, se analisa efetivamente o âmbito financeiro e econômico, buscando determinar como se comportam empreendimentos que, para oferecer retorno e resultado, exigem certa massa de investimentos para a produção dos bens a serem comercializados.

Assim, ainda segundo Lima Junior (1993), quando se usa a terminologia análise de investimentos, o que se pretende é estudar o comportamento do empreendimento naquilo que é próprio dele e que o fará mais ou menos atraente através da análise de indicadores econômicos que lhe são intrínsecos.

Para Costa Neto, Júnior e Amorim (2003), como é grande o número de fatores intervenientes, e longo o tempo transcorrido do momento da decisão até a conclusão do empreendimento, é necessário analisar objetivamente a viabilidade econômica e financeira do investimento, empregando as técnicas gerais de engenharia econômica, acrescidas das peculiaridades do mercado imobiliário. Para subsidiar a decisão, deve-se levar em consideração a diferença entre a disponibilidade de capital no presente e no futuro. Isto decorre da existência de incertezas e da necessidade de remunerar o capital empregado a uma taxa atrativa para o investidor.

Souza (2003) afirma que o investimento constitui a troca de algo certo (recursos econômicos) por algo incerto (fluxos de caixas a serem gerados pela aplicação do capital), ou seja, é o comprometimento no presente de dinheiro ou outros recursos na expectativa de colher benefícios no futuro.

A literatura sobre análise de investimentos já incorpora uma longa tradição bibliográfica. Expressiva parcela deste trabalho teórico tem abordado sistematicamente de análise com a utilização de métodos que avaliam os Fluxos de Caixa Descontados (FCD), como o método do Valor Presente Líquido (VPL) e o método da Taxa Interna de Retorno (TIR). Entre outros autores Hirschfeld (1989), confirma esta preferência, dando consistência ao método de aplicação de taxas de desconto aos fluxos de caixa gerados pelo investimento em análise.

Já os estudos especificamente direcionados à aplicabilidade dessas técnicas na avaliação de empreendimentos imobiliários são mais escassos, uma vez que esta atividade, por suas características intrínsecas, exige decisões de investimento bastante antecipadas no tempo e com elevado período de maturação, além de, por vezes, serem, baseadas em decisões tomadas de acordo com o impulso do investidor.

Para Balarine (2004), *apud* Hillebrandt (1985), o produto final gerado pela atividade imobiliária, é grande, pesado e caro, além de disperso geograficamente, expressando elevada participação relativa nas receitas anuais do incorporador o que torna o seu sucesso vital para a manutenção da rentabilidade e para a própria sobrevivência da empresa.

Balarine (2004), também destaca que a área de incorporação de imóveis caracteriza-se pela velocidade das mudanças no seu ambiente mercadológico, além de trabalhar com produto de elevado prazo de maturação e alto custo, o que exige respostas estratégicas rápidas e continuadas por parte das empresas, visando reduzir riscos e maximizar oportunidades.

Hauser (2005) *apud* Wheaton (1999) ressalta que o mercado imobiliário possui algumas particularidades em relação a outros setores da economia e que as diferentes modalidades de empreendimentos imobiliários podem gerar resultados bastante distintos, possibilitando ao empreendedor optar por diversas alternativas de investimentos nesse setor.

Hauser (2005) *apud* Greer e Kolbe (2003) conceitua um investimento como a compra de uma expectativa de benefícios econômicos futuros em detrimento dos demais investimentos que trariam expectativas diferentes. Apesar de considerarem não conclusiva a maioria das comparações com outras modalidades de investimento, os autores explicam a opção pelo investimento imobiliário por sua baixa volatilidade, sendo bastante atrativa em condições macroeconômicas inflacionárias.

Para Balarine (1997), a realização de empreendimentos imobiliários caracteriza-se pela utilização dos três fatores clássicos de produção - terra, capital e trabalho - visando obter lucro econômico, através da construção de edificações. O autor também coloca que a realização de investimentos no setor, é uma atividade complexa, por tratar-se de realização de projetos compostos por inúmeros elementos, e acarreta riscos, em consequência dos investimentos de porte que são exigidos antecipadamente à absorção do produto final pelo mercado. Além disto, o longo tempo de maturação do produto (em média, 36 meses, desde a localização do terreno, até entrega final das unidades), período em que as expectativas da demanda podem sofrer substanciais modificações, agregando riscos ao investimento.

Analisando este contexto, Balarine (1997), coloca que a realização de processos intuitivos de avaliação de rentabilidade de empreendimentos imobiliários torna-se uma prática

de alto risco para um investidor, pois a chance de que a avaliação esteja incorreta é elevada. Assim, o autor recomenda as análises do tipo custo-benefício anteriormente ao lançamento de um produto imobiliário, analisando-se previamente aos desembolsos, a possível viabilidade do empreendimento idealizado.

Segundo Goldman (2004), ao iniciarem-se os estudos de um novo empreendimento, primeiro deve-se apurar a sua viabilidade econômico-financeira. Se a resposta for negativa, o empreendedor deve buscar novos empreendimentos.

Ao analisarmos os investimentos imobiliários devemos partir de uma perspectiva de negócio, ou seja, a criação e disponibilização de um produto com o objetivo de alcançar lucro econômico. Com este enfoque fica evidente a necessária vinculação entre a decisão de investir e a geração de valor, dentro das estratégias utilizadas pelo investidor. Seguindo o conceito de Porter (2000), citado por Balarine (2004), uma boa estratégia tem como ponto de partida o objetivo de obter retorno sobre os investimentos em longo prazo.

Lima Junior (1998) coloca que a análise de qualidade de investimentos se faz através de indicadores que permitam compará-los com alternativas disponíveis quanto a sua condição financeira. Assim, serão analisadas a exigência de investimentos e a capacidade de devolvê-los para o investidor, bem como o desempenho econômico, representado pela eficiência em remunerar os capitais investidos e gerar retornos, e a segurança, medida pela sua condição de garantir os investimentos que absorve.

Balarine (2004) ressalta que, por sua complexidade, ao envolver os diversos departamentos da empresa, além de organizações externas, a atividade imobiliária incorre em diversos riscos, associados à realização de investimentos antes da absorção do produto final pelo mercado. Deve-se também considerar que os projetos de investimento imobiliários costumam ter prazos de maturação longos, desde a escolha do terreno até a comercialização das unidades, o que reforça a necessidade de avaliação prévia da viabilidade do projeto.

Contraditoriamente, as oportunidades de negócio no setor da construção civil podem exigir decisões em curtas janelas de tempo, fato que salienta a necessidade da utilização de modelos de decisão formais, com técnicas de aplicação bem definidas. A implementação

deste instrumental poderá propiciar ao investidor maior conforto na decisão e a possibilidade de aproveitar com segurança as oportunidades apresentadas.

Balarine (2004) propõe a separação do projeto de investimento na construção civil em quatro fases: avaliação, preparação, implementação e disponibilização do produto final. Para os autores a análise prévia quanto à viabilidade econômico-financeira do empreendimento deve ser realizada durante a avaliação do projeto.

Justificando esta colocação Balarine (2004), coloca que os projetos de investimento imobiliário normalmente ficam na dependência de uma demanda incerta e, uma vez iniciados é muito difícil interrompê-los em função dos custos envolvidos. Assim, podemos verificar que as características do produto imobiliário exigem planejamento cuidadoso, através de um processo que deve, necessariamente, iniciar-se por pesquisas de mercado e estudos de viabilidade econômico-financeira.

Desta forma, podemos verificar que há uma tendência consolidada entre os autores que abordam o tema da análise de investimentos, apontando para a necessidade da utilização de técnicas de análise de viabilidade para projetos de investimento como um todo e, particularmente, para os projetos de investimento imobiliário, em função de suas características de elevado custo, necessidade de investimentos prévios, longo prazo para recuperação dos investimentos e elevado preço das unidades a serem comercializadas.

## 2.2 MÉTODOS DE ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

No capítulo anterior, aonde buscamos definir conceitos para utilização na análise de empreendimentos imobiliários, verificamos que é consenso entre os autores a necessidade de realização de análise de viabilidade econômico-financeira, antes da tomada de decisão sobre realizar ou não um empreendimento no setor imobiliário. Neste capítulo abordaremos os principais métodos de análise de viabilidade econômica de projetos de investimento, buscando demonstrar sua adequação para o uso no caso específico dos investimentos em empreendimentos imobiliários.

Conforme Damodaran (2004), os ativos, sejam imobiliários ou financeiros compartilham várias características. Para fins de análise financeira, seu valor é determinado pelos fluxos de caixa que geram, pela incerteza associada a estes fluxos de caixa e por seu crescimento esperado. Assim, quanto maior a geração de retorno e menor o risco associado, maior o valor do ativo.

De acordo com Lima Junior (1993), ao investir o empreendedor perde liquidez, pois imobiliza seus recursos, perdendo poder de compra. Para o autor a comparação entre a perda de liquidez do capital investido e o ciclo de retorno deste capital é que norteia os principais indicadores de análise, enfatizando que o empreendedor perde poder de compra quando investe, visando obter maior poder de compra no futuro. O autor também considera que os indicadores que refletem a qualidade dos investimentos financeiros relacionados com o retorno é que levarão o empreendedor a se orientar sobre investir ou não num determinado empreendimento.

Segundo a NBR 14653-4 (ABNT, 2002, p.11), “O resultado final das análises de viabilidade econômica pode ser expresso sob a forma de taxas internas de retorno, valor presente líquido, custo anual, períodos de recuperação (*payback*) e índices de lucratividade (...).”.

No processo de análise da viabilidade de um projeto de investimento, temos que a identificação prévia de variáveis importantes ao processo contribui para a maximização de resultados financeiros e para a redução de riscos nesses investimentos. Para a identificação

dessas variáveis Casarotto e Koppitke (2008), indicam o Método da Análise de Sensibilidade<sup>2</sup>, o qual serve para superar a falta de precisão na determinação dos valores dos parâmetros, gerando um maior conhecimento sobre o problema e aumentando a confiança nos resultados previstos.

Para Santos (2001), os métodos mais conhecidos e aceitos para decisão de investimento são os chamados métodos de Fluxo de Caixa descontado (FCD), os quais consideram o valor do dinheiro no tempo e os fluxos de caixa associados a um projeto ao longo de toda a sua vida útil.

Os métodos de FCD encontrados com maior frequência na literatura financeira são o do Valor Presente Líquido (VPL) e o da Taxa Interna de Retorno (TIR). O VPL é recomendado pela maioria dos autores dos livros-textos de finanças como sendo o método mais adequado à seleção de projetos de investimento.

O princípio básico do método do fluxo de caixa descontado é a utilização do conceito de valor do dinheiro no tempo. Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2011), este é um dos conceitos mais importantes em finanças empresariais. Os autores também colocam que a abordagem do Valor Presente Líquido (VPL) é a técnica mais indicada.

### **2.2.1 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)**

Quando analisamos uma proposta de investimento, devemos considerar que estamos perdendo a oportunidade de investir em outros projetos. Para Casarotto e Koppitke (2008), um investimento deve render, no mínimo, a taxa de juros equivalente à rentabilidade das

---

<sup>2</sup> A Análise de Sensibilidade é a análise do efeito de variações dos parâmetros do modelo adotado, no resultado da avaliação. Tem o propósito de identificar as variáveis de maior elasticidade (variáveis-chave), sobre as quais se recomenda maior atenção na fundamentação. A NBR 14653-4, que trata da avaliação econômica de empreendimentos, utiliza a terminologia variável-chave para referir-se aos parâmetros que, nas análises de sensibilidade, causam maior elasticidade nos resultados financeiros (ABNT, 2002).

aplicações correntes e de pouco risco. Para os autores esta é a conceituação da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) <sup>3</sup>.

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a menor taxa de retorno aceita pelos investidores para que realizar um empreendimento se torne atrativo. Casarotto e Kopittke (2008) a definem como a taxa a partir da qual o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros. É, também, a taxa utilizada para descontar os fluxos de caixa quando se usa o método do VPL e o parâmetro de comparação para a TIR e para a fixação do tempo máximo tolerável (TMT).

A principal dificuldade para a utilização da TMA está na escolha da metodologia correta para a sua determinação. Os investidores trabalham com varias modalidades utilizando técnicas intuitivas, baseadas na comparação com a rentabilidade de ativos livres de risco, compostas por uma taxa de juros livre de risco mais um prêmio pelo risco ou baseadas na determinação do custo do capital para o investidor. A escolha de uma técnica inadequada para a definição da TMA pode levar a decisão de realizar empreendimentos que não irão gerar valor para os investidores. No item 2.3.1 deste capítulo, ao abordarmos a questão do custo de capital, iremos detalhar este assunto.

### **2.2.2 Payback**

O investidor, diante de várias alternativas, irá sempre buscar aquela que irá repor seus recursos mais rapidamente, atuando por conseqüência como mitigador de risco, uma vez que diminuirá o tempo de exposição do seu capital as variáveis fora de seu controle. Um dos métodos adotados para obter-se esta informação é a utilização do conceito de *payback*.

Balarine (2004) coloca que a Teoria Financeira associa o tempo de retorno do investimento aos conceitos de risco, pela incerteza crescente associada a prazos longos de

---

<sup>3</sup> A NBR 14653-4 (ABNT, 2002) refere-se à taxa mínima de atratividade (TMA), como sendo a taxa de desconto do fluxo de caixa, compatível com a natureza e características do empreendimento, bem como com a expectativa mínima de emulação do empreendedor, em face de suas carteiras de ativos.

retorno do capital empregado. Assim, quanto mais longo o prazo de retorno, maior o risco assumido pelo investidor. Assumindo-se esta premissa os métodos para calcular o tempo estimado para a recuperação de um investimento, como o *Payback* Simples (PBS) e o *Payback* Descontado (PBD), representam técnicas práticas para medir o risco dos projetos, fator importante na elaboração de decisões de investimento.

A NBR 14653-4 (ABNT, 2002), define o *Payback* como sendo o período no qual os resultados líquidos acumulados da operação do empreendimento equivalem aos investimentos. De um modo geral os autores consideram que, embora contenha deficiências, a sua simplicidade de aplicação valida sua utilização como um indicador auxiliar.

Para Lima Junior (1993), existem dois indicadores universais de qualidade do investimento: o prazo de recuperação da capacidade de investimento ou *payback* que mede o prazo de recuperação da capacidade de investimento do empreendedor, após a ocorrência da sua imobilização no empreendimento, e a taxa de retorno do empreendimento, que mostra os ganhos de poder de compra que alcança o empreendedor, considerada a sua posição de liquidez quando investe e aquela quando recebe retorno.

Lima Junior (1993, p 13), assim conceitua *payback*:

“Esse prazo é aquele no qual o empreendedor recupera plenamente a capacidade, de investimentos que tinha quando se imobilizou no empreendimento, considerada a taxa de atratividade tal como aquela exigida pelo empreendedor, ou inferida por ele, para compensar o período de imobilização ou para compensar a inflação da moeda referencial no período, ou, ainda, uma combinação das duas situações.”

O período de *Payback* é, conceitualmente, o tempo necessário para que os retornos gerados pelo projeto cubram os investimentos realizados. No modelo tradicional é calculado sem considerar o valor do dinheiro no tempo. A principal vantagem do *Payback* é a simplicidade e a facilidade de apuração, além de proporcionar uma indicação prévia do risco do projeto. Esta modalidade de cálculo do prazo de recuperação do capital do investido é conhecida como *Payback* Simples (PBS).

O método tradicional de utilização do *payback*, conhecido como *Payback* simples, tem a sua eficácia como fator de decisão criticada pelo fato de não considerar o valor do dinheiro no tempo. Um método alternativo sugerido é o do *Payback* descontado (PBD), que consiste no desconto dos fluxos de caixa a serem gerados pelo projeto pelo custo do capital investido, antes do cálculo do período de recuperação do investimento. Segundo Laponi (2007, p.236) “[...] o resultado do PBD é o tempo necessário para recuperar o custo inicial remunerado”. Mantendo a coerência com os demais indicadores, os fluxos de caixa devem ser descontados com a utilização da TMA.

Assim como o *payback* simples, o *payback* descontado mede a liquidez do projeto de investimento, e não a sua rentabilidade, além não levar em conta os fluxos de caixa que ocorram depois de alcançado o período de recuperação do investimento, BALARINE (2004). Para o autor, mesmo assim é um mecanismo inicial útil para análise de projetos devendo, no entanto, ser usado em associação com outros indicadores.

Outro enfoque para a análise do *Payback* Descontado está na comparação do tempo obtido para recuperação do investimento com o tempo máximo tolerável (TMT) definido pelo investidor. Para Laponi (2007), o tempo de recuperação de investimento expresso por TMT é um valor arbitrário, que deve necessariamente ser inferior ao prazo de análise do projeto em avaliação. De forma prática, o prazo obtido calculando-se o PBD com a utilização da TIR deve ser inferior ao prazo definido para TMT.

O *Payback* do projeto, não é um indicador que possa ser tomado isoladamente no processo decisório, mas considerado em conjunto com os demais indicadores pode reforçar os resultados obtidos (LAPPONI, 2007)

### **2.2.3 Valor Presente Líquido (VPL)**

Segundo Balarine (2004), apud Luehrman (1997), somente na década de 1970 técnicas com base em Fluxos de Caixa Descontados (FCD) passaram a ser adotadas como métodos práticos para análise de projetos. Dentre esses métodos, os mais utilizados, são o Valor

Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e a Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM).

Ao analisar o método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), Damodaran (2004, p. 612), coloca que de qualquer ativo que produz ou gera um fluxo de caixa é o valor presente de seus fluxos de caixa esperados. Também para o autor, a utilização do fluxo de caixa descontado na avaliação de investimentos demanda que seja avaliado o grau de risco do investimento, estimando uma taxa de desconto e que seja estimada a geração esperada de fluxo de caixa durante o período considerado para a análise. Assim, o objetivo final é estimar o fluxo restante após a dedução de todas as despesas operacionais, das obrigações de dívidas (despesas de juros e pagamentos de principal) e das despesas de capital.

Brandão (2010) coloca que o método mais recomendado para a valoração de ativos é o fluxo de caixa futuro gerado pelo projeto ao longo da sua vida útil, descontado a uma taxa apropriada, ou seja, o VPL do empreendimento. O autor sugere o seguinte fluxo para a análise de um projeto pelo método do fluxo de caixa descontado (FCD), utilizando-se o VPL:

- a) Projete o fluxo de caixa a ser gerado pelo projeto ao longo de toda a sua vida econômica.
- b) Determine uma taxa de desconto, que deve refletir o valor temporal do dinheiro, o custo de capital e o risco do projeto.
- c) Usando a taxa de desconto determinada anteriormente, calcule o valor presente deste fluxo de caixa, ou seja, o valor hoje que seja equivalente a esta série de fluxos de caixa. A este valor damos o nome de Valor Presente do projeto.
- d) Calcule o valor líquido a ser recebido pela empresa por este projeto, deduzindo o investimento inicial necessário para a sua implantação. Este valor é o valor Presente Líquido (VPL) do projeto.
- e) Dado que o objetivo da empresa é criar valor, o critério de decisão será investir sempre que o VPL for positivo. Isso significa que o valor do projeto é maior do que o seu custo

O Valor Presente Líquido (VPL), é habitualmente conceituado como o valor presente dos fluxos futuros de caixa de um investimento. Este é um critério adequado para decisões de investimento, pois permite comparar os valores despendidos no projeto e os valores a serem obtidos, trazidos para um mesmo momento no tempo, considerando a TMA definida pelo investidor. Assim o investidor pode determinar qual a diferença entre o valor presente das entradas e das saídas de caixa originadas pelo empreendimento em análise.

Podemos também associar o VPL com o conceito de custo de oportunidade de capital, uma vez que, num processo de decisão racional, um investidor só concordará em aplicar seu capital num empreendimento se ele tiver a expectativa de receber através do projeto um retorno igual ou superior ao que poderia estar recebendo pela aplicação em outros ativos financeiros menos sujeitos a riscos.

O VPL considera o valor do dinheiro no tempo, assim, aponta quanto dinheiro o investidor precisaria ter hoje como substituto da realização de um investimento. Obtém-se o VPL de um projeto calculando o valor presente dos fluxos de caixa previstos, com uma taxa de desconto dada e diminuindo-se o valor do investimento. Um VPL positivo indica inicialmente o investimento como factível, pois sua realização será essencialmente idêntica ao recebimento de uma quantia igual ao valor presente líquido. Já um VPL negativo, aponta liminarmente para a rejeição do investimento.

O VPL calcula a diferença entre o valor presente das entradas e saídas de caixa do projeto, através da aplicação de uma taxa de desconto (BALARINE, 2004). Para Casarotto e Kopittke (2008), o VPL é o somatório dos fluxos de caixa descontados do projeto em análise, uma vez que, para considerar o valor do dinheiro no tempo, temos que ajustar os fluxos de caixa por uma taxa de desconto antes de utilizá-los, optando pelo investimento que gere o melhor valor presente líquido. A taxa utilizada para desconto do fluxo, ou seja, para trazê-lo para o valor presente, deve ser a taxa mínima de retorno do empreendimento ou taxa mínima de atratividade (TMA), arbitrada pelo investidor.

Heineck (2008) coloca que, o método mais robusto para o processo de análise de investimento é o VPL, dado que não apresenta nenhuma restrição significativa de utilização, devendo sempre ser utilizado nas situações de análise. Também segundo o autor, podem-se

utilizar outros métodos de forma acessória, entendendo as suas respectivas limitações, como critérios subsidiários, ou de desempate.

Para Laponi, (2007), o reinvestimento dos retornos desde o momento de sua geração até completar o prazo de análise, com a mesma taxa requerida para o projeto é uma premissa implícita do procedimento de cálculo do VPL.

No entanto, nem sempre será possível obter-se a esta taxa no reinvestimento dos retornos, o que distorceria o resultado apresentado. Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999) propõe como alternativa a metodologia do Valor Presente Líquido Integrado (VPLI) que utiliza uma taxa distinta para aplicação dos retornos gerados pelo investimento. Para os autores, devem-se capitalizar os fluxos de caixa utilizando a taxa de reinvestimento estimada, sendo a soma destes fluxos de caixa futuro ser descontada a valor presente utilizando a TMA.

#### **2.2.4 Índice de Lucratividade (IL)**

Outro indicador baseado nos Fluxos de Caixa Descontados (FCD) é o Índice de Lucratividade (IL), que supre uma das deficiências do método VPL que é a de oferecer apenas um valor absoluto. Na comparação entre dois investimentos, o de maior porte provavelmente gerará um maior VPL, mas não será necessariamente o mais lucrativo.

O Índice de Lucratividade (IL) é apurado pela razão entre os valores presentes das entradas e saídas líquidas de caixa do projeto, ou seja, os retornos gerados e o investimento inicial. Os cálculos, nesse critério, também são efetuados com base na taxa mínima de atratividade (TMA) adotada para análise do investimento.

Este índice informa a percentagem de quanto se está ganhando, além do custo do capital, em relação ao valor presente do investimento (GALESNE, FENSTERSEIFER e LAMB 1999).

LAPPONI (2007) propõe o cálculo do IL a partir da razão entre a soma dos valores presentes dos retornos (VP), descontados pela TMA, e o custo do investimento, desconsiderando o sinal negativo desde desembolso, tomando por base a data inicial do fluxo de caixa. Para o autor o critério de aceitação do projeto será o fato do VP ser maior do que o investimento I, isto é:

$IL > 1 \rightarrow$  aceitar o projeto

$IL \leq 1 \rightarrow$  não aceitar o projeto

### **2.2.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)**

A Taxa Interna de Retorno (TIR) tem seu conceito vinculado ao de valor presente líquido (VPL). A TIR não depende do que ocorre no mercado de capitais e é por esse motivo que é chamada de taxa interna de retorno, uma vez que é um indicador intrínseco ao projeto e não depende de mais nada, a não ser dos fluxos de caixa por ele demandados e gerados.

Por definição a TIR é a taxa à qual o Fluxo de Caixa descontado (VPL) de um projeto é igual ao valor de investimento. Sendo assim, o VPL de um projeto descontado à TIR é igual a zero. A NBR 14653-4 (ABNT, 2002), refere-se à TIR, como sendo a taxa de juros que anula o fluxo de caixa descontado de um investimento.

Para Lima Junior (1996) o conceito de taxa de retorno, dentro da análise econômica, procura refletir a forma como o poder de compra do investidor aumenta, quando comparamos os recursos que imobiliza em um empreendimento, com os retornos que obtém do mesmo.

Hoji (2003, p. 81, grifo do autor), define assim o conceito de TIR:

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é conhecida também como taxa de desconto do fluxo de caixa. A TIR é uma taxa de juros implícita numa série de pagamentos (saída) e recebimentos (entradas), que tem a função de descontar um valor futuro ou aplicar o fator de juros sobre um valor presente, conforme o caso, para “trazer” ou

“levar” cada valor do fluxo de caixa para data focal<sup>3</sup>. A soma das saídas deve ser igual à soma das entradas, em valor da data focal, para se anularem.

A TIR utiliza a mesma lógica do VPL, buscando igualar as entradas líquidas à zero, descontando, então, a taxa interna de retorno projetada para o investimento em destaque. Conforme Hirschfeld (1989), a taxa interna de retorno representa percentual referente ao ganho recebido em devolução, comparado adequadamente com a quantia investida.

Se a TIR for maior do que o custo de oportunidade do capital em consideração, representado pela taxa mínima de atratividade (TMA), o projeto terá um VPL positivo, caso contrário, o VPL será negativo. A TIR, portanto, representa o maior custo de oportunidade que um projeto pode suportar. O critério de decisão é que aceitamos um projeto somente se sua TIR for maior que o seu custo de oportunidade de capital. Enquanto o critério do VPL nos fornece um valor monetário que representa a criação de valor que ocorrerá com a implantação do projeto, a TIR fornece uma taxa, que pode ser interpretada como a taxa de retorno esperada do projeto.

Se a TIR encontrada for superior à taxa mínima de atratividade, pode-se considerar o projeto atrativo. Para Hirschfeld (1989), a TIR, isoladamente, não é um bom critério de classificação, pois um projeto que tem maior TIR pode apresentar uma menor VPL. Neste caso, a melhor alternativa é o VPL, que representa uma medida absoluta de valor em moeda

O método da TIR pressupõe que o investidor sempre terá alternativas de mesma rentabilidade do projeto em análise para investir os fluxos de caixa intermediários gerados pelo projeto corrente. Ao fazer isso, a TIR credita ao projeto corrente os retornos destes outros investimentos. Na prática, a taxa correta de re-investimento é o próprio custo de capital do investidor, o que faz com que a premissa básica da TIR seja incorreta. Em contraste, o critério do VPL considera que o projeto conseguirá obter apenas um retorno igual ao seu custo de oportunidade de capital, o que pode ser obtido, por exemplo, simplesmente distribuindo retornos ou amortizando dívidas.

Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999) sugerem como solução para este problema a utilização da Taxa Interna de Retorno Integrada (TIRI) que propõe que as entradas de caixa podem ser reinvestida com taxas distintas. Assim, a TIRI deve ser utilizada quando se julga

pouco provável que o reinvestimento das entradas líquidas de caixa pode ser feito com taxa interna de retorno do projeto. Segundo os autores, a TIRI torna mais fácil a comparação das rentabilidades dos diversos projetos.

Outra técnica que leva em consideração diferentes taxas é a Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) Nela, os fluxos negativos são trazidos a valor presente, enquanto que os fluxos positivos são levados a valor futuro no último período do fluxo. Com os valores concentrados no instante zero e no período final, o cálculo da taxa interna se torna fácil e direto (BRANDÃO 2010).

### **2.2.6 Teoria das Opções Reais (TOR)**

No contexto atual do segmento imobiliário, caracterizado por uma acirrada concorrência e pela velocidade das mudanças no seu ambiente mercadológico, que geram um maior grau de exigência, sobre os modelos de avaliação de investimentos imobiliários, têm sido feitas críticas às técnicas de avaliação imobiliária baseadas na metodologia dos Fluxos de Caixa Descontados (FCD) BALARINE (2004). A utilização de árvores de decisão, bem como a Teoria das Opções Reais (TOR), constituem-se em alternativas válidas à avaliação e tomada de decisões de investimento, por representarem técnicas mais sofisticadas na avaliação em ambiente de incerteza e risco.

A utilização dos métodos de fluxo de caixa descontado (FCD) pressupõe somente a execução imediata ou a não execução do investimento. No entanto, um investimento pode abranger outras possibilidades, que podem alterar os fluxos de caixa gerados, ou a vida útil esperada. Essas modificações na decisão de investir acontecem na medida em que novas informações se tornam disponíveis, levando o investidor a adiar, expandir, suspender, reduzir ou até interromper um projeto. Como representam opções sobre ativos reais, essas alternativas passaram a ser conhecidas como opções reais.

Para Santos (2001) estas possibilidades de alteração implicam que um investimento poderá ter um valor maior o que o valor determinado pelo método do fluxo de caixa

descontado, admitida a possibilidade de alterações e incerteza a respeito da geração de retornos futuros. Para abranger estas possibilidades a regra de decisão tradicional do método do FCD necessita ser adaptada para incluir o valor das opções reais ao investimento.

No modelo tradicional de FCD, a regra de decisão é investir se o VPL é positivo, ou seja, se o VPL dos retornos for maior do que o VPL dos custos de investimento. Quando passamos a considerar o modelo proposto pela Teoria das Opções Reais (TOR), temos dois casos distintos.

O caso mais comum é quando a opção passa a existir apenas se o investimento for realizado. Uma opção de expandir ou de abandonar, por exemplo, somente pode ser exercida se o investimento estiver sendo executado. Assim, a regra de decisão de um projeto com Opção de Expandir, Abandonar, entre outras, será executar a opção se o VPL dos retornos mais o Valor da Opção forem maiores do que VPL dos custos de investimento.

Também deve ser considerada a situação em que a opção existe, mesmo sem a realização do investimento. Por exemplo, um investidor tem a oportunidade de lançar um novo empreendimento imobiliário agora, ou no futuro. A opção existe independentemente da realização ou não do investimento. Ao optar pelo investimento, perde-se a opção de adiar este investimento por mais um período. Para estes casos a regra de decisão será efetuar o investimento se o VPL dos retornos previstos for maior do que o VPL dos custos de investimento somados ao Valor da Opção por não realizar.

Os tipos de opções reais, mais comumente descritos na literatura sobre decisões de investimento são, segundo Torres (2006):

- a) Opção de adiar: Alguns projetos podem ser adiados até que condições de mercado mais propícias se materializem, ou até que novas informações se tornem disponíveis.
- b) Opção de expansão/contração: É a possibilidade de ampliar o investimento inicialmente projetado se as condições de mercado tornarem-se favoráveis, ou de reduzi-lo em um cenário adverso.

- c) Opção de abandono: Neste caso a opção permite eliminar uma serie de fluxos de caixa que iriam se mostrar negativos caso o projeto continuasse.

No processo de decisão de investimento, as opções reais podem ser utilizadas de forma qualitativa, representando um adicional ao investimento, considerando a flexibilidade que elas representam como um valor estratégico inerente ao investimento. As opções reais tanto podem ser determinadas com o uso de técnicas matemáticas, quanto utilizadas através de aproximações, como por exemplo, nos modelos de análise que incorporam árvores de decisões.

Neste capítulo buscamos elencar as principais técnicas de análise de viabilidade econômica, entre aquelas referidas como de efetivo uso pelo mercado. Também procuramos demonstrar que, pelas suas características, esta técnica tem aplicabilidade no caso específico discutido neste trabalho, a análise da viabilidade econômico-financeira de investimentos imobiliários.

## 2.3 DECISÕES DE INVESTIMENTO

A análise de investimentos, a partir dos métodos de determinação de viabilidade econômico-financeira apóia a tomada de decisões, pois geralmente existem diversas alternativas e escolher aquela que gerará o melhor retorno para o investidor exige que o processo de tomada de decisão seja sistemático, apoiado num modelo que sinalize qual a melhor alternativa dentre as opções de investimento. Desta forma, dadas as opções de investimento, o cenário macro-econômico e os agentes envolvidos no processo, o investidor deverá valer-se das ferramentas de análise para definir a melhor opção de investimento.

O processo de tomada de decisão requer uma ferramenta que permita prever e projetar as circunstâncias específicas de uma situação no futuro, sobre a qual se quer tomar uma decisão. Para tanto, a previsão deve levar em conta tanto os dados do passado como as incertezas do futuro.

Para Lima Junior (1998) é fundamental para o sucesso da decisão de investimento uma clara separação entre as esferas de planejamento e decisão. O autor coloca que, a decisão sobre a realização dos investimentos cabe somente ao empreendedor, que irá aceitar os riscos do investimento, enquanto a geração da informação com qualidade suficiente para que a decisão possa ser tomada com segurança, é de responsabilidade dos sistemas de planejamento

Ao analisar as possibilidades de investimento, o empreendedor estará fazendo uma verificação das qualidades de cada opção. Os indicadores fornecerão informações sobre a qualidade do investimento, mas é o investidor que, usando as informações geradas, analisará a viabilidade do empreendimento, comparando-o com alternativas que dispõe, certificando-se também de sua capacidade de atender as necessidades envolvidas na realização do empreendimento.

Para que possam fornecer ao investidor conforto na tomada de decisões, o conjunto de indicadores deve apoiar-se em técnicas adequadas ao modelo de empreendimento. O fornecimento de insumos para decisão, no setor da construção civil, implica sempre em construir simulações de comportamento em cenários de longo horizonte, para especular sobre desempenhos esperados (LIMA JUNIOR, 1998). Estas simulações implicam na construção de modelos que simplifiquem as transações dentro do horizonte de análise.

Para Damodaran (2004, p. 249), os métodos de tomada de decisão de investimento devem preencher três importantes características:

- a) Manter um justo equilíbrio entre permitir que o administrador utilize nas suas decisões de investimento suas avaliações subjetivas e garantir que projetos diferentes sejam avaliados coerentemente;
- b) Permitir que a empresa leve adiante o seu principal objetivo, que é o de maximizar o valor da empresa;
- c) Proporcionar respostas para tomada de decisão para vários tipos de investimentos.

Para Lima Junior (1998) o investidor deve basear a sua decisão na qualidade do investimento, analisando os indicadores do projeto, e comparando-o com as demais opções disponíveis. Para o autor, os indicadores mais relevantes são a Taxa Interna de Retorno (TIR) o Valor Presente Líquido (VPL) e o Prazo de Recuperação do Investimento (*Payback*). Também é referenciada na literatura, a análise do Índice de Lucratividade (IL). Além disto, o investidor deve utilizar-se de instrumentos de comparação para avaliar o investimento projetado em face das demais oportunidades de investimento disponíveis.

Ampliando o conceito dos indicadores baseados em fluxos de caixa descontados (FCD), o investidor deve também considerar, no momento de decidir sobre um empreendimento, as alternativas propostas pela Teoria das Opções Reais, como adiar, expandir, reduzir ou mesmo abandonar o projeto de investimento.

Segundo Gonzáles (2006), no processo decisório, é importante a consideração do valor do dinheiro no tempo, apurando a diferença entre a disponibilidade de capital no presente e no futuro. Existem duas razões principais para que exista esta distinção: a existência de incertezas e a necessidade de remunerar o capital pelo menos à taxa mínima de atratividade (TMA).

### 2.3.1 Custo de Capital

Ao analisarmos a viabilidade econômico-financeira de um projeto de investimento, é necessário determinar a taxa de desconto com a qual iremos ajustar os fluxos de caixa relevantes para permitir a utilização dos métodos de avaliação baseados em Fluxo de Caixa Descontado (FCD), descritos anteriormente.

Esta taxa de desconto, que corresponde ao retorno mínimo exigido pelos investidores para a realização de um empreendimento, é chamada de custo de capital, retorno exigido, ou Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

A taxa mínima de atratividade (TMA), como definido anteriormente, corresponde à taxa de desconto do fluxo de caixa, compatível com a natureza e características do empreendimento, bem como com a expectativa mínima de rentabilidade do empreendedor, em face das opções disponíveis para investimento naquele momento (ABNT, 2002).

Nos modelos determinísticos, em que se pressupõe serem os parâmetros utilizados invariáveis, a taxa de desconto é uma composição da taxa livre de risco e um prêmio de risco, por exemplo, o investidor pode arbitrar um percentual de 10% sobre o retorno oferecido pelo ativo livre de risco escolhido como parâmetro para aceitar a decisão de investimento.

Nos modelos probabilísticos, em que são associadas distribuições de probabilidade às variáveis-chave do modelo, o risco do empreendimento é calculado por meio da análise de risco, considerando-se a taxa de desconto igual à taxa livre de risco. Na identificação do valor econômico, recomenda-se adotar modelos probabilísticos que dispensam a adoção de prêmio de risco (ABNT, 2002)

A TMA também pode ser entendida como o custo de oportunidade para o empreendedor, considerando-se o nível de risco do empreendimento. Ross, Westerfield e Jordan (2011) colocam que, se imaginarmos um projeto livre de risco, a TMA corresponderá à remuneração de um ativo livre de risco, disponível no mercado de capitais. Já, se o projeto envolver riscos, o retorno exigido será, evidentemente, mais elevado do que a taxa livre de risco do mercado de capitais. Nestes termos, os autores colocam que o custo de capital ou TMA, depende principalmente do uso dos recursos e não de suas fontes, ou seja, a aplicação

do recurso em projetos de maior ou menor risco afetará a TMA, que será mais elevada quanto maior for o risco do projeto.

Um investidor, ao analisar a possibilidade de realização ou não de um projeto, espera obter uma rentabilidade superior, não só a remuneração dos ativos livres de risco disponíveis, como também ao seu custo de capital. Este custo irá depender da estrutura de capital montada para viabilizar o empreendimento, que pode envolver capital próprio e de terceiros.

A Norma Brasileira NBR 14653-4 define assim os tipos de capital utilizados em um investimento (ABNT, 2002):

- a) Capital de terceiros: Recursos obtidos por meio de empréstimo, aplicados no empreendimento e que correspondem a rubricas ou contas do exigível, também denominado capital de empréstimo.
- b) Capital próprio: Recursos dos sócios ou quotistas aplicados no empreendimento, comprometidos com o seu desempenho e compondo seu patrimônio, também denominado capital de risco.

Para Ross, Westerfield e Jordan (2011, p.320) “Um dos conceitos mais importantes a serem desenvolvidos é do Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)”. Para os autores, o Custo Médio Ponderado de Capital é a média ponderada entre o custo de capital próprio e o custo de capital de terceiros, após o imposto de renda, considerando o que cada um representa sobre o total do capital a ser utilizado no empreendimento.

Ross, Westerfield e Jordan (2011), também salientam que o WACC é o retorno exigido sobre qualquer investimento da empresa que tenha basicamente o mesmo risco de suas operações atuais, ou seja, é a taxa de desconto apropriada apenas quanto o investimento proposto é uma réplica das atividades operacionais já existentes na empresa. No caso particular que enfocamos neste trabalho, que é o do investimento em empreendimentos imobiliários entendemos que a metodologia é adequada, uma vez que normalmente estaremos tratando da análise de novos investimentos que são similares aqueles que o investidor vem desenvolvendo.

Para a apuração do WACC, é preciso determinar a proporção dos capitais próprios e de terceiros na modelagem financeira do investimento e a remuneração de cada modalidade de financiamento.

Para Assaf Neto (2003), o custo de capital de terceiros pode ser determinado através das seguintes variáveis: nível corrente da taxa de juros; risco de inadimplência da empresa e benefícios fiscais associados aos empréstimos, devido à possibilidade da dedução dos juros para fins de tributação. Além destas variáveis, o prazo e o valor do financiamento também influenciarão o seu custo.

O modelo mais utilizado para estimar o custo de capital próprio é o Capital Asset Pricing Model (CAPM), ou Modelo de Precificação de Ativos, que para Ross, Westerfield e Jordan (2011, p.306-307) é assim definido, grifos dos autores:

O que o CAPM mostra é que o retorno esperado de um determinado ativo depende de três coisas:

1. *Valor puro do dinheiro no tempo*: Medido pela taxa livre de risco [...], mostra a recompensa exigida por simplesmente esperar pela devolução do dinheiro, sem assumir risco algum.
2. *Recompensa por assumir risco sistemático*: Medida pelo prêmio por risco de mercado [...], esse componente corresponde à recompensa que o mercado oferece para se assumir um nível médio de risco sistemático, além de esperar.
3. *Nível de risco sistemático*. Medido por beta, esse é o nível de risco sistemático presente em determinado ativo em relação a um ativo médio.

O custo de capital, ou TMA é derivado diretamente da relação entre risco e retorno, assim, a partir dos modelos apresentados podemos estimar qual a taxa de desconto adequada para o projeto que estamos analisando. Para Ross, Westerfield e Jordan (2011) ao determinar a taxa de desconto estaremos definindo parâmetros para comparar o retorno esperado do investimento em análise com o retorno que o mercado financeiro estaria oferecendo por um investimento com risco semelhante. Para os autores, a taxa de desconto apropriada para um novo investimento é a taxa mínima que ele precisa oferecer para ser atraente, ou seja, é o retorno que o investidor precisa gerar sobre os recursos aplicados para agregar valor ao seu patrimônio.

### 2.3.2 Análise de Risco

O investidor, ao formar conceitos sobre uma oportunidade, sempre levará em conta o binômio risco *versus* retorno. Assim, uma vez definida a opção de investimento que gerará a maior rentabilidade em relação ao capital investido, deve-se também efetuar a análise dos riscos envolvidos no processo.

Uma primeira análise do risco envolvido em um investimento pode ser efetuada utilizando-se o conceito da teoria financeira que associa o tempo de retorno do investimento aos graus de risco, pela incerteza crescente associada a prazos longos de retorno do capital empregado. Balarine (2004), *apud* Hicks (1946, p.146) afirma que, quanto mais longo o prazo de retorno, maior o risco assumido pelo investidor. Desta forma, os métodos de Período de *Payback* Simples (PBS) e sua forma mais elaborada, o Período de *Payback* Descontado (PBD), representam técnicas práticas para mensurar o risco do investimento.

Este enfoque de análise do risco em função do tempo de exposição do capital, também esta presente na análise do risco de um empreendimento através da determinação do Ponto de Nivelamento do projeto. Conceitualmente, o ponto de equilíbrio é o ponto no qual as receitas de vendas e os custos de produção se igualam, ou seja, é o ponto de lucro zero do empreendimento.

Para ambas as técnicas, quanto menor o prazo de *payback*, ou de atingimento do ponto de nivelamento, menor o risco envolvido no projeto.

Uma análise de risco, objetiva fundamentalmente quantificar o risco do empreendimento em função do efeito das variáveis-chave sobre o resultado do investimento. Para identificar quais são estas variáveis, que apresentarão maior elasticidade em relação ao retorno Casarotto e Koppitke (2008), indicam o Método da Análise de Sensibilidade, o qual serve para superar a falta de precisão na determinação dos valores dos parâmetros, gerando um maior conhecimento sobre o problema e aumentando a confiança nos resultados previstos.

Para Torres (2006) a Análise de Sensibilidade consiste em variar um ou mais dos fatores que influenciam o fluxo de caixa do projeto, mantendo os demais em seus níveis de referência e calcular o efeito sobre o resultado do investimento. Este procedimento irá indicar

quais indicadores apresentam maior elasticidade, isto é, acarretam maior variação no resultado devendo ser analisados com maior rigor.

Uma vez identificadas às variáveis-chave do modelo, podem-se utilizar métodos probabilísticos, utilizando-se a seleção ao acaso de uma combinação de valores para as diversas variáveis-chave através de técnicas de simulação

Segundo Balarine (2004), uma variante mais sofisticada da Análise de Sensibilidade é a Análise de Probabilidade que, ao adotar modelos como a simulação de “Monte Carlo<sup>4</sup>” busca estratificar os efeitos combinados dos inúmeros fatores de risco, de acordo com suas frequências relativas, permitindo a simulação de grande número de cenários que serão objetos de tratamento estatístico.

Outra técnica de análise de risco, que potencializa o uso do método de da análise de sensibilidade é a Análise de Cenários, aonde se simulará o efeito de diferentes cenários macroeconômicos sobre as principais variáveis do projeto. Segundo Laponi (2007), um modelo bastante adotado é a análise de cenários conhecida como MOP, que pressupõe a construção de três cenários: a) mais provável (M); b) otimista (O); c) pessimista (P). Esses cenários são idealizados com base em previsões do cenário econômico, mercadológico e tecnológico, e sua influência sobre o investimento analisado, permitindo planejar as variações percentuais que poderão ocorrer em cada elemento do fluxo de caixa do projeto.

Neste segundo capítulo, buscamos abordar os conceitos de análise de investimento, as técnicas mais utilizadas para a apuração de resultados e comparação entre alternativas, além dos conceitos vinculados ao processo de tomada de decisão em si próprio. No terceiro capítulo procuraremos determinar como estas metodologias se comportam, quando aplicadas ao mercado da construção civil brasileiro, quais as técnicas efetivamente mais utilizadas pelos investidores, e quais variáveis são consideradas na decisão de investir.

---

<sup>4</sup> Um modelo de simulação Monte Carlo é o processo de se gerar várias amostras (podendo chegar a milhares) de saída de uma função objetivo, a partir de várias amostras aleatórias das variáveis de entrada. As saídas de um processo de modelagem e simulação de Monte Carlo tipicamente incluem itens tais como: - uma distribuição para cada variável de saída, uma listagem de sensibilidade das variáveis-chaves ordenadas segundo sua correlação com a variável de saída e vários gráficos e resumos estatísticos que caracterizam os resultados simulados

### **3 METODOLOGIAS DE ANÁLISE PARA O MERCADO BRASILEIRO**

Nos capítulos anteriores, abordamos os conceitos de análise de investimento, e elencamos as principais técnicas de análise de viabilidade econômico-financeira, buscando apresentar aquelas que são utilizadas no mercado da construção civil brasileiro, além de apresentar modelos de tomada de decisão. Neste capítulo, buscaremos demonstrar a efetiva aplicabilidade das técnicas apresentadas, principalmente quando contrapostas a métodos intuitivos ou baseados em repetição de padrões já utilizados pelos investidores.

A análise de investimentos consiste em coletar informações e aplicar técnicas de engenharia econômica, considerando as taxas de desconto, os prazos e os valores previstos para o fluxo de caixa do investimento.

O empreendedor no momento de decidir aonde irá aplicar o seu capital, necessita realizar um estudo da viabilidade econômico-financeira desse empreendimento. O mercado brasileiro caracteriza-se atualmente por um elevado nível de competição, obrigando o empreendedor a buscar informações que lhe permitam identificar oportunidades e ameaças para que o mesmo não seja surpreendido pelas alterações do mercado.

Para Costa Neto, Júnior e Amorim (2003), a análise de viabilidade de empreendimentos imobiliários, consiste em coletar informações e aplicar técnicas de engenharia econômica, considerando as taxas de desconto, os prazos e os valores previstos em fluxo de caixa. A análise de viabilidade está indissolúvelmente ligada ao estudo de uma nova construção.

Segundo Balarine (2004), a realização de incorporações imobiliárias caracteriza-se pela utilização dos três fatores clássicos de produção - terra, capital e trabalho - visando obter lucro econômico, através da construção de edificações destinadas a usufruto condominial.

Também para o autor, além de complexa a atividade desenvolvida pelo empreendedor imobiliário carrega elevados riscos, em consequência da exigência antecipada de investimentos de porte, que somente retornarão após absorção do produto final pelo mercado. Balarine (2004), também pondera que devemos considerar o risco caracterizado pelo longo

tempo de maturação do produto que leva em média 36 meses, desde a localização do terreno, até entrega final das unidades, período em que as expectativas de demanda poderão sofrer substanciais modificações.

A partir dos anos 90 as empresas da construção civil necessitaram alterar a forma da composição do preço, devido à concorrência do mercado, que foi capaz de definir o preço máximo do produto final. Esse contexto implicou na melhoria da eficiência das empresas, pois elas precisavam produzir por um dado custo e ter uma rentabilidade e um risco aceitável que lhes permitissem praticar o preço de mercado dos imóveis acabados.

Segundo Lima Junior (2011) o setor imobiliário brasileiro, pelas particularidades do atual modelo de financiamento adotado pelos empreendedores, trabalha com preços fechados e custos abertos, na medida em que vende antes de construir. Também segundo o autor, a obtenção de resultados inexpressivos pelos principais empreendedores demandou uma redobrada atenção sobre a precificação dos empreendimentos resultando em elevação de preços para abrigar as necessárias margens de cobertura para incertezas do ciclo de construção, depois de fechados os preços, derivadas da economia, de problemas estruturais do setor e das questões sistêmicas do controle de custos.

Para praticar o preço de mercado e manter um índice de lucratividade atrativo para os investidores as empresas passaram a depender mais da utilização do estudo de viabilidade econômica, de forma a minimizar os riscos e a conhecer previamente os aspectos mais importantes a serem valorizados ou no mínimo considerados. Neste contexto de elevada concorrências e margens estreitas de lucratividade, é imperioso que as tomadas de decisão ocorram tendo como base as variáveis mais importantes e com o maior número de dados analisados.

Balarine (2004), em pesquisa realizada no Rio Grande do Sul, entre maio e dezembro de 2002, com a participação de 62 empresas construtoras associadas ao SINDUSCON/RS, buscou determinar se as empresas incorporadoras imobiliárias utilizavam (e quais) técnicas de engenharia econômica visando posicionamentos estratégicos quanto a seus investimentos em lançamentos de projetos, obteve os seguintes resultados:

Na amostra, verificou-se que 97% das empresas realizavam avaliação prévia de viabilidade dos projetos antes de lançar seus empreendimentos imobiliários, adotando as seguintes técnicas, individual ou conjuntamente:

▪ PBS – Período de <i>Payback</i> Simples:	47%
▪ PBD – Período de <i>Payback</i> Descontado:	8%
▪ VPL – Valor Presente Líquido:	38%
▪ TIR – Taxa Interna de Retorno:	33%
▪ MTIR – Taxa Interna de Retorno Modificada:	5%
▪ Orçamento prévio do empreendimento:	97%

Quanto à técnica utilizada para apurar os resultados finais dos empreendimentos as empresas adotavam, preferentemente as seguintes técnicas, individual ou conjuntamente:

▪ RCS – Retorno Contábil Simples:	97%
▪ VPL – Valor Presente Líquido:	18%
▪ TIR – Taxa Interna de Retorno:	0%
▪ MTIR – Taxa Interna de Retorno Modificada:	0%
▪ Comparação do orçamento prévio com o resultado final contábil:	37%

Na amostra, 42% das empresas informaram já haver implementado projetos cuja análise prévia de viabilidade não tenha indicado a cobertura de sua taxa de atratividade, pelos seguintes motivos:

▪ Manutenção de participação relativa de mercado:	12%
▪ Diluição de custos fixos:	52%
▪ Oportunidades de mercado:	36%

A partir dos dados obtidos na pesquisa Balarine (2004, p.56), apresentou as seguintes conclusões:

(...) análises econômico-financeiras não vêm recebendo, na atividade imobiliária do RS, a atenção que é registrada em outras indústrias (...). O levantamento mostra que

a maior parte das análises prévias dos projetos baseia-se em orçamentos de custos, adotando-se, para monitoramento de resultados, dados contábeis. Portanto, na maioria das empresas participantes da pesquisa é ignorado o conceito financeiro básico de que se deve atribuir um valor ao dinheiro no tempo, objeto dos métodos da Engenharia Econômica; (2o) também as técnicas mais sofisticadas de análise de risco e incerteza são desconsideradas. Apenas parte dos empreendedores utiliza o PBS – Período de *Payback* Simples para análise de risco (método não baseado em FCD), ainda que parte deles declare embutir um spread em suas taxas de desconto para cobrir riscos, quando empregam algum tipo de método FCD (...).

Em pesquisa realizada em 2008, na cidade de Tubarão, envolvendo as empresas construtoras ou incorporadoras da região Silva (2008), constatou que apenas 50% dos empreendedores realizavam levantamento completo dos gastos a serem efetuados, e também apenas 50% dos entrevistados afirmaram realizar análise formal de viabilidade financeira.

Rodrigues (2001), efetuou pesquisa de campo com 14 empresas construtoras de Niterói (RJ) e Rio de Janeiro (RJ) para levantar os métodos de análise de risco utilizados pelos empresários no processo de decisão de investimento e no acompanhamento dos empreendimentos, apresentando as seguintes conclusões:

A pesquisa de campo confirmou o previsto no início do trabalho, ou seja, o fato de que as construtoras entrevistadas não fazem uso de uma metodologia científica e formalizada para analisar os riscos de seus empreendimentos, confundindo, na maioria das vezes, a verificação contábil entre as despesas e as receitas presentes nos estudos de viabilidade, com técnicas de análise de risco propriamente ditas. Além disso, foi possível concluir que os empreendedores não utilizam técnicas de análise de risco, em decorrência do mero desconhecimento das mesmas e do quanto elas poderiam servir de ferramenta de apoio nos estudos de viabilidade e na execução de seus empreendimentos imobiliários.(RODRIGUES, 2001 p. 163).

Ao efetuar pesquisa experimental, na qual analisou quatro 04 (quatro) empreendimentos imobiliários idealizados por diferentes empresas construtoras e incorporadoras imobiliárias de Curitiba (PR) Hauser (2005) buscou, com a utilização de metodologia desenvolvida pelo autor, identificar as variáveis que mais influenciariam na formação dos indicadores de viabilidade econômica desses empreendimentos, chegando às seguintes conclusões:

- a) As pequenas e médias empresas de construção e incorporação imobiliária não costumam utilizar, como forma de reduzir a probabilidade de insucesso de seus

empreendimentos, a prática da análise de viabilidade econômica dos seus investimentos;

- b) Os parâmetros preço de venda e custo de obra consistem em variáveis-chaves das análises de viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários residenciais uni-familiares em série, para a cidade de Curitiba (PR);
- c) O Método da Análise de Sensibilidade, apesar de ser restrito à determinação das variáveis-chaves, permite vislumbrar valores ideais a serem praticados para cada parâmetro;
- d) A utilização de uma planilha eletrônica de cálculo, adaptada à análise de viabilidade desses investimentos, consiste numa opção de considerável praticidade, podendo servir como roteiro de cálculo, facilitando a simulação de cenários alternativos de investimento e auxiliando na tomada de decisão por parte dos empreendedores.

Heineck, Abreu e Neto (2008, p.10-11), analisaram durante o ano de 2008, 13 (treze) empreendimentos em diversas etapas de execução, incluindo imóveis concluídos em Fortaleza (CE), utilizando as técnicas de VPL, TIR, IL e *Payback*. Como resultado da análise verificou-se que 4 (quatro) empreendimentos apresentavam VPL negativo e TIR inferior a sua TMA. Baseados nos resultados obtidos, os autores apresentaram as seguintes conclusões:

A análise econômica dos empreendimentos imobiliários nos mostrou que as empresas analisadas ainda não estão utilizando as técnicas de análise de investimentos, pois se observaram projetos concluídos ou em andamento, os quais os critérios de análise de decisão fariam com que o empreendimento fosse rejeitado ou pelo menos adiado, esperando melhores condições de mercado ou reduções de custos e (ou) aumento de receitas. Recomenda-se que as empresas passem a utilizar as técnicas de análise econômica, evitando a tomada de decisões de investimentos baseadas apenas em intuições sobre o mercado, por parte dos dirigentes responsáveis.

Os resultados obtidos pelas pesquisas citadas corroboram o questionamento levantado no objetivo geral deste trabalho, que indica a necessidade de uma maior utilização das

técnicas de análise econômica pelos investidores do setor da construção civil, além de demonstrar que ainda há espaço, para a divulgação e aplicação prática de metodologias que, embora consagradas pelo mercado e de fácil implementação, ainda não estão suficientemente disseminadas entre os empresários do segmento da construção civil brasileira, principalmente entre as empresas de menor porte, segmento no qual se inserem muitos dos novos investidores atraídos pelo crescimento do mercado imobiliário.

### 3.1 VARIÁVEIS QUE AFETAM A DECISÃO DE INVESTIR

Um investimento imobiliário realizado por um empreendedor é, por senso comum, um negócio através do qual o agente buscará lucro econômico, ou seja, qualquer que seja o tipo de investimento realizado, o investidor espera receber benefícios no futuro.

A decisão de investir é uma ação fundamental na atividade empreendedora, com reflexos no futuro do investidor, demandando posicionamentos estratégicos que tem como finalidade atender aos principais parâmetros de avaliação de um empreendimento, o retorno esperado e o risco associado ao negócio.

A análise de viabilidade está intrinsecamente vinculada com a decisão de investir num empreendimento imobiliário que quase sempre exige que se aloquem antecipadamente os recursos que viabilizarão a produção.

Em suma, a decisão de investir estará baseada na obtenção de recursos, com o objetivo de se obter o equilíbrio das entradas e saídas, levando-se em conta os saldos a cada momento (fluxo de caixa), de forma a atingir-se a viabilidade financeira do empreendimento,

No processo de tomada de decisão não se pode levar em conta somente os fatores internos ao empreendimento. As variáveis externas, que também influenciam o resultado, são as mais difíceis de controlar e prever. Assim, deve-se buscar maximizar a eficiência interna, trazendo maior segurança aos investidores e controle dos acontecimentos posteriores.

Lapponi (2007) afirma que para manter a empresa operando de forma saudável e crescendo, os executivos devem investir em projetos que criem valor para a empresa e para o acionista. Uma das decisões estratégicas que definirão o futuro da empresa é a decisão de investir que, em geral, imobiliza o capital da empresa durante um longo prazo.

Como o produto final de um empreendimento imobiliário é, nas palavras de Hillendrandt (1985, p. 7-8), citado por Balarine (2004), “grande, pesado e caro”, o investidor deste ramo demandará, além do terreno, o capital para financiar um longo período de produção.

Para o futuro comprador, por outro lado, a aquisição de um bem de alto valor agregado normalmente demandará a utilização de algum sistema de financiamento, tornando assim toda a atividade sensível às condições vigentes para a obtenção de crédito.

Desta forma para Balarine (2004) a decisão do empresário em investir num projeto imobiliário depende da perspectiva de geração de lucros e, também, da existência de linhas de financiamento para a produção imobiliária e para a aquisição por parte dos potenciais compradores.

A perspectiva de geração de lucro num empreendimento imobiliário depende em grande parte da adequada precificação do produto a ser comercializado.

Para Lima Junior, (2011), dentro do modelo aplicado atualmente no mercado brasileiro de venda com preço fechado antes da efetiva construção dos imóveis, o preço justo é aquele que cobre os custos de produção em regime eficaz, contém margem para cobertura das incertezas, tendo em vista que o preço é fechado antes da construção, e contempla uma margem de resultado para os investimentos, que conduz a uma taxa de retorno adequada aos riscos de empreender.

Para a tomada de decisão, o investidor precisa determinar o valor e a época dos desembolsos necessários. Também precisa definir qual será a taxa mínima de retorno com a aplicação pretendida e ainda qual o horizonte de tempo do investimento, para calcular o prazo de retorno.

Uma primeira abordagem do processo de decisão de dá a partir do conceito da taxa mínima de atratividade (TMA), indicador definido pelos investidores, que será o balizador no cálculo dos índices financeiros que demonstram a viabilidade ou não dos projetos. A TMA deve ser determinada levando em conta também o risco envolvido, pois irá indicar qual o retorno esperado pela aplicação dos recursos financeiros no projeto em questão.

De forma prática, vê-se que o investidor só estará disposto a efetivar o empreendimento se tiver uma expectativa de retorno superior ao custo do capital alocado para aquele investimento. Como abordado anteriormente, o Custo Médio do Capital Apurado (WACC), é o retorno exigido sobre qualquer investimento que tenha basicamente o mesmo

risco das atuais operações realizadas pelo investidor. Assim este indicador pode ser utilizado como balizador para definir a TMA do investimento em análise.

No entanto, o estabelecimento da taxa de retorno para um projeto individual apresenta outras dificuldades uma vez que, ainda que o projeto seja semelhante aos demais empreendimentos realizados pelo investidor, pode trazer características específicas que determinem patamares distintos de risco.

Como metodologia para suplantar estas dificuldades, Ross, Westerfield e Jordan (2011) sugerem a adoção da “Abordagem Subjetiva”, que consiste na classificação dos projetos em quatro categorias, de acordo com um nível de risco arbitrado pelo investidor. Para cada categoria será estabelecido um prêmio de risco, constituído por um fator de ajuste a ser somado ao WACC apurado. O prêmio de risco será tanto maior quando maior for o risco arbitrado para o investimento. Os autores sugerem a seguinte classificação de risco para os projetos:

- a) Alto Risco : Projetos de Novos produtos
- b) Risco Moderado : Projetos de Redução de Custos, expansão das linhas atuais
- c) Baixo Risco : Reposição de equipamentos já utilizados
- d) Compulsório : Investimentos obrigatórios

No caso específico em análise neste trabalho, que é o de empreendimentos imobiliários, normalmente trabalharemos com o conceito de risco moderado, a não ser naqueles casos em que o novo empreendimento, embora do ramo imobiliário fuja do segmento ou padrão habitual do investidor.

Uma vez admitida preliminarmente à realização do projeto de investimento, baseada na hipótese de que o mesmo irá remunerar o capital investido com uma taxa superior a TMA definida, o investidor deverá atentar para a análise dos demais indicadores definidos pela teoria da avaliação de investimentos.

No processo de tomada de decisão sobre investimentos, analisado dentro do escopo deste trabalho, que enfoca os aspectos econômico-financeiros da decisão, há um consenso

entre a maioria dos autores pela utilização dos seguintes indicadores (LAPPONI, 2007; BALARINE, 2004; LIMA JUNIOR, 1998):

- a) Valor Presente Líquido (VPL)
- b) Taxa Interna de Retorno (TIR)
- c) *Payback* Simples (PBS)
- d) *Payback* Descontado (PBD)
- e) Índice de Lucratividade (IL)

Para Balarine (1997, p.3), após a definição da TMA que será adotada na avaliação do projeto, deve-se definir o desenho do fluxo de caixa. O autor ressalta a importância de estimarem-se corretamente os fluxos positivos e negativos, substituindo assim que possível as estimativas utilizadas na validação pelos valores efetivamente apurados durante a execução do projeto, buscando também retirar a expectativa inflacionária. Para tanto o autor coloca que:

No entanto, considerando que se trata de estimação inicial do desempenho do projeto em data anterior a sua implementação, podem ser levantados apenas alguns poucos elementos disponíveis no momento de realização da análise prévia (como, por exemplo, o preço de aquisição do terreno), sendo aceitável supor relações lineares para quantificar os demais componentes do fluxo de caixa, os quais devem contemplar tanto estimativas dos desembolsos (custos administrativos, com projetos e de construção), como dos ingressos (receitas originadas nas vendas das unidades e parcelas de financiamentos se houverem). Porém, à medida em que o projeto evolua, busca-se substituir desembolsos e ingressos inicialmente linearizados, por valores que expressem os movimentos reais ocorridos no caixa do empreendimento, até a data da revisão.

Quanto à sistemática para o tratamento dos efeitos inflacionários, Balarine (1997, p.3) recomenda:

Para tratamento dos efeitos inflacionários, pressupondo ação assemelhada tanto sobre fluxos positivos como negativos, é recomendável utilizar valores em moeda constante, mediante transformação de todos os movimentos do caixa em índice de preços vigente à data zero do diagrama (data da análise prévia de viabilidade). Tal medida facilitará atualizações posteriores do estudo de viabilidade, dada sua característica de processo contínuo, além de permitir a utilização de taxas reais de juros (expurgados efeitos inflacionários) no tratamento do fluxo de caixa. Como indexador mais indicado para o Brasil, considera-se o CUB - Custo Unitário Básico, levantado mensalmente nas principais cidades do país pelos sindicatos das indústrias de construção civil locais, já que aceito legalmente como indexador dos contratos de

financiamento de longo prazo na atividade imobiliária (MP 1053, de 30/06/95, Art.2o.).

Ainda para Balarine (1997), uma vez definida a TMA e estimado o fluxo de caixa do projeto, deve-se utilizar os métodos de VPL e TIR para verificar se o empreendimento atende as expectativas do investidor, gerando valor e remunerando o capital investido com uma taxa superior a TMA arbitrada. O autor também sugere que, em função das dificuldades para quantificação de alguns fluxos na fase inicial e possibilidade de alteração de variáveis consideradas na análise, no decorrer do tempo, devem-se utilizar técnicas da Análise de Sensibilidade, para mensurar os efeitos de variabilidades experimentais nas receitas, nos custos e/ou nas taxas “i” utilizadas, apurando conseqüentes resultados sobre o VPL, TIR e MTIR.

Podemos verificar que há uma convergência de opiniões entre os autores que abordam o tema da análise da viabilidade econômico financeira para empreendimentos no segmento da construção civil, para a utilização das técnicas de Fluxo de Caixa Descontado (FCD), conjugadas com metodologias de análise de sensibilidade, indicando-se a modalidade de múltiplas possibilidades e tratamento estatístico, como o definido no método de Monte Carlo. Na secção seguinte iremos abordar técnicas que utilizem estas variáveis para a definição da aceitação ou não de um projeto de investimento na construção civil.

### 3.2 TÉCNICAS APLICÁVEIS

Para um investidor, seja ele corporativo ou individual, o conceito de investimento está relacionado um desembolso no presente, que irá gerar retorno financeiro no futuro. Assim, somente um investimento que tenha rentabilidade acima da média do mercado e da taxa mínima de atratividade (TMA), definida pelo investidor, seria justificável.

Paralelamente a questão do retorno, todo investimento carrega num binômio indissociável, a questão do risco. Além disto, para a sua concretização exitosa, o investimento demandará recursos tanto do investidor para implementá-lo, quanto dos consumidores, para viabilizar a absorção dos produtos resultantes.

Assim, para Balarine (2004) a decisão do empresário em investir num projeto específico dependerá não apenas da perspectiva de geração de lucros, como também da existência de financiamento para a produção e potenciais compradores.

A partir destas exigências, Balarine (2004), propõe a utilização de um método racional como auxiliar à tomada da decisão de investir, considerando duas vertentes de análise.

a) Fatores Econômicos: Obtenção de valores positivos para

- a) Na análise do retorno econômico (VPL) e
- b) Na razão custo/ benefício indicada pela TIR.

b) Fatores Financeiros:

- a) Possibilidade de obtenção de recursos para o financiamento do produto pelo investidor e para a aquisição do mesmo pelo consumidor.

Para o autor somente quando atendidas todas as condicionantes é viável a decisão de investir.

Lapponi (2008, p. 218), ao discutir a avaliação de investimentos coloca que:

A simples geração de lucro é uma condição necessária, mas não é suficiente, pois o lucro aceitável é o lucro econômico, que agrega valor à empresa. O objetivo gerencial deve ser tomar decisões que maximizam a riqueza da empresa, considerando à exposição de risco. [...] Ao investir deve-se pensar, também, em quantificar e avaliar se os benefícios gerados serão suficientes para recuperar e remunerar o capital investido. Uma fase importante é a quantificação das estimativas das receitas e dos custos que definirão o fluxo de caixa do investimento, pois será necessário decidir se o investimento deve ser realizado utilizando procedimentos de avaliação e critérios de decisão [...]

Ao apresentar seu modelo de avaliação de investimento Lapponi (2007), coloca que a avaliação começa pelo fluxo de caixa do projeto, as premissas utilizadas para sua definição, e a análise do VPL e da TIR geradas pelo projeto. Para o processo de decisão, passível de adoção em projetos simples, que apresentem uma única TIR, o autor analisa os seguintes indicadores: VPL, TIR, IL, PBS e PBD, utilizando os seguintes critérios:

a) Valor Presente Líquido (VPL):

a) O VPL deve ser comparado como o valor de referência zero, assim:

a) Se  $VPL > 0$ , o capital investido será recuperado e remunerado, com a aplicação da TMA e investimento criará valor para o investidor igual ao VPL medido na data da análise.

b) Se  $VPL < 0$ , o capital investido não será totalmente recuperado nem remunerado, considerada a TMA. Por conseguinte, o investimento deverá ser rejeitado.

b) Taxa Interna de Retorno (TIR):

a) Sendo conceitualmente a taxa de juro que zera o VPL, a TIR deverá ser comparada com a TMA, assim:

- a) Se  $TIR > TMA$ , o custo inicial será recuperado e remunerado considerando-se a TMA e o empreendimento gerará valor adicional para o investidor, podendo ser aceito.
- b) Se  $TIR < TMA$ , o custo inicial não será recuperado e remunerado considerando-se a TMA e o empreendimento deve ser rejeitado.

c) Índice de Lucratividade (IL)

- a) O IL é por definição, a razão entre o Valor Presente (VP) dos retornos, considerando-se a TMA, e o valor do Investimento, sendo comparado com o valor de referência, que equivale a um  $VPL = 0$ , desta forma:
  - a) Se  $IL > 1$ , o projeto gera valor e pode ser aceito
  - b) Se  $IL < 1$ , o projeto é deficitário e deve ser descartado.

d) *Payback* Descontado (PBD)

- a) O *Payback* Descontado pode ser calculado tanto previamente aos demais indicadores, utilizando-se a TMA como taxa de desconto, ou como indicador adicional, utilizando-se a TIR obtida. Em ambos os casos, será expresso em tempo, devendo ser comparado com o Tempo Máximo Tolerado (TMT), definido pelo investidor. Desta forma:
  - a) Se  $PBD < TMT$  o projeto deve ser aceito
  - b) Se  $PBD > TMT$  o projeto deve ser descartado.

Para Faria (2010), O VPL é o melhor método quando se consegue prever bem os fluxos de caixa futuros, sendo os outros métodos claramente inferiores. Pode-se também utilizar a TIR, observados os problemas de taxas múltiplas e porte dos projetos.

Segundo o autor, a forma correta de escolher entre possibilidade de investimento deve considerar:

- a) O projeto com maior VPL
- b) O projeto de maior porte, se a TIR incremental for superior à taxa de desconto.
- c) O projeto de maior porte, se a VPL incremental for positivo

Silva *et al.* (2007, p. 8), propuseram um modelo de avaliação baseado nos seguintes indicadores: “o período de retorno do investimento (*payback*), o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e o índice de lucratividade (IL)”.

Estes indicadores foram definidos pelos autores como sendo “amplamente aceitos e utilizados por diversos autores para análises dessa natureza”. Os autores aplicaram a metodologia a um empreendimento efetivamente realizado na cidade de Viçosa (MG). Para tanto calcularam os valores do VPL e da TIR utilizando-se de funções da planilha do Microsoft Excel. O IL foi calculado pela razão entre o valor presente das entradas e saídas de caixa do projeto e o *payback* foi obtido diretamente no fluxo de caixa, no mês cujo saldo acumulado deixou de ser deficitário e começou a ser superavitário.

Os autores adicionalmente efetuaram análise de risco utilizando simulações de Monte Carlo para as variáveis VPL, TIR e Relação Benefício/Custo (RB/C), considerando como variáveis independentes o valor do imóvel (VI), gastos com esforços de publicidade (GP), comissões sobre vendas (CV), custos e despesas (CD), rentabilidade do fundo de Renda Fixa (RF) - considerada como *Proxy* do custo de oportunidade - e percentual de acréscimo de custo indireto de produção, a exemplo do fator de correção do custo.

Analisando os resultados obtidos, Silva *et al.* (2007, p.15) apresentaram as seguintes conclusões:

[...] buscou-se utilizar a análise de viabilidade financeira, complementada por simulações de risco, em um projeto de investimento imobiliário, como ferramenta estatística para prover os investidores de informações coerentes com a realidade. Desse modo, destaca-se que a utilização de um modelo de simulação pode produzir uma gama de informações mais seguras para o investidor, reduzindo o nível de incertezas nas suas decisões. Com referência aos resultados do estudo, as tomadas de decisões, por parte dos investidores, são mais seguras diante da análise de risco e de cenários, em detrimento da simples análise determinística, amplamente utilizada nesse setor.

Os autores também destacaram que a simulação de Monte Carlo, permitiu inferir que o investimento não apresentava risco financeiro de perda de capital, já que não verificaram nenhuma interação negativa do VPL, isto é, a probabilidade encontrada de o resultado líquido atualizado ser inferior a zero é praticamente nula. Assim esse dado pode ser interpretado como risco zero de investimento nas condições consideradas, fator que sustenta essa abordagem e permite inferir sua eficácia no setor escolhido. (SILVA *et al.* 2007).

Em estudo efetuado em 2008 na cidade de Fortaleza (CE), que consistiu na realização de uma análise econômica conjunta de 13 empreendimentos imobiliários residenciais, Heineck, Abreu e Neto (2008), efetuaram a avaliação de viabilidade econômico-financeira utilizando as técnicas de VPL, TIR, IL e *Payback*. Os autores utilizaram como indicadores para correção de valores o Índice Nacional da Construção Civil (INCC) para a correção de valores durante a construção e o Índice Geral de Preços Médios (IGPM) para correção de valores após o término da conclusão da obra. Também foi utilizada como parâmetro a taxa dos Certificados de Depósito Interbancário (CDI), que foi escolhida para ser a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), ou seja, o parâmetro que serviria de base para a análise comparativa dos resultados.

Para os autores a utilização destes indicadores mostrou a sua coerência interna e aplicabilidade como critérios de decisão, uma vez que, praticamente todos os empreendimentos que apresentaram VPL positiva, também tiveram IL superior a 1 (um) e todos os que apresentaram VPL positiva, tiveram a TIR superior a TMA.

Gonzáles e Formoso (1999), entendem como fundamental na análise de viabilidade econômico-financeira a definição da taxa de desconto com a qual se irão operacionalizar os demais indicadores. Para os autores, no caso da construção civil, geralmente o investimento

próprio é pequeno, trabalhando-se fundamentalmente com recursos dos compradores, assim a taxa de atratividade TMA reflete a viabilidade do empreendimento, devendo ser utilizada

Os autores colocam que normalmente haverá mais de uma taxa a ser considerada, uma vez que o custo dos recursos captados e a remuneração obtida sobre os retornos do projeto são distintos. Além disto, defendem que a análise deve considerar o balanço do empreendimento a cada momento, já que os saldos positivos não serão automaticamente reaplicados, podendo ser utilizados para cobrir débitos, havendo a aplicação dos saldos excedentes.

Assim, Gonzáles e Formoso (1999), propõe um modelo de cálculo para o VPL, buscando o Saldo Acumulado ( $S_t$ ) do empreendimento em cada momento no tempo, utilizando-se da formulação de Galesne Fensterseifer e Lamb (1999).

Neste método, aonde  $S_t$  é o “valor líquido dos fluxos de caixa do projeto acumulados até a data  $t$ ”. Os trechos em que  $S_t < 0$  são aqueles em que “a empresa está emprestando recursos ao projeto”, enquanto que, quando  $S_t > 0$ , o projeto é “fornecedor de recursos para a empresa” (GALESNE; FENSTERSEIFER E LAMB. 1999, p. 85).

Para a obtenção do saldo final do investimento, que será utilizado para o cálculo do VPL, são consideradas três possibilidades, utilizando-se taxas distintas para remuneração. Assim, se o saldo acumulado  $S_t = 0$ , a taxa de remuneração será  $= 0$ ; se  $S_t > 0$  a taxa utilizada será aquela obtida para a aplicação dos recursos excedentes; se  $S_t < 0$ ; a taxa utilizada será aquela obtida para captação de recursos de terceiros ou a TMA, se forem utilizados recursos próprios.

Uma vez obtido o saldo final do empreendimento, com a aplicação das diferentes taxas conforme a situação financeira do projeto em cada momento, calcula-se o indicador definido pelos autores como Valor Presente Líquido Ajustado (VPL\*), trazendo-se este saldo para valor presente com a utilização da TMA como taxa de desconto.

Os autores utilizam-se do critério tradicional para a avaliação da VPL\*, ou seja, se  $VPL^* > 0$ , o empreendimento é viável. Também ponderam que, se a empresa incluir sua remuneração entre as despesas do empreendimento, o empreendimento será viável mesmo se  $VPL^* = 0$ .

Como técnica para adaptar o modelo a situações de incerteza, Gonzáles e Formoso (1999, p. 6), propõe a utilização da análise de sensibilidade, “que está ligada ao cálculo de várias alternativas, variando os parâmetros dentro de limites pré-estabelecidos, segundo a avaliação do empreendedor, determinando-se um conjunto de situações (uma faixa de valores razoáveis), ao invés de um único número”.

Os autores aplicaram a técnica proposta a um investimento fictício, comprovando que, uma vez definido o investimento como viável, a partir dos parâmetros utilizados, a análise de sensibilidade demonstrou que a decisão de investir poderia ser embasada no resultado médio de um número elevado de possibilidades, geradas aleatoriamente.

Nesta seção buscamos apresentas técnicas de análise de viabilidade-econômico financeira, tanto objetos de formulação teórica, quanto resultado de aplicação em empreendimentos efetivamente realizados.

Condensando-se a opinião dos autores referenciados, verifica-se que há uma convergência na utilização dos critérios que utilizam o Fluxo de Caixa Descontado (FCD), notadamente o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Índice de Lucratividade (IL) e o *Payback* Descontado (PBD).

Verifica-se também a colocação por parte dos autores referenciados, da correta estimação das taxas que serão utilizadas para a equalização dos fluxos de caixa para um mesmo valor no tempo, notadamente a distinção entre as taxas a serem utilizadas para remunerar saldos excedentes do projeto e as taxas a serem pagas para a obtenção de recursos de terceiros.

Paralelamente fica clara a necessidade da inclusão de parâmetros que permitam a decisão em cenários de incerteza, como a técnica da Análise de Sensibilidade, que pode ser sofisticada com a utilização de técnicas de determinação probabilística, como a proposta pelo método de Monte Carlo. Também resta estabelecida a maior precisão obtida com a utilização de remunerações adequadas ao saldo acumulado do empreendimento a cada momento, que permitirá arbitrar um fluxo de caixa que reflita efetivamente a situação do empreendimento em cada instante.

### 3.3 EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO DO MODELO

Neste item buscaremos aplicar alguns dos modelos propostos a um empreendimento fictício, buscando determinar a sua viabilidade econômico-financeira.

Suponhamos que um investidor pretenda construir e vender dois sobrados residenciais, com 250 m<sup>2</sup> cada um, utilizando-se de capital próprio para financiar a obra. O investidor definiu o seu custo de capital próprio, gerando uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 15% a.a, equivalente a 1,17% a.m. Consideraremos que o investidor detenha os recursos integrais para a execução da obra, no momento do início do projeto.

Assumidos os parâmetros abaixo, vamos verificar a viabilidade econômico-financeira deste empreendimento imobiliário.

- a) Custo do Terreno e Projetos: R\$ 300.000,00
- b) Custo da edificação: R\$ 1.200 por m<sup>2</sup> = R\$ 600.000,00
- c) Custos adicionais (despesas legais e corretagem): R\$ 50.000,00
- d) Custo da obra: R\$ 650.000,00
- e) Custo total do empreendimento: R\$ 950.000,00
- f) Valor de Venda da unidade: R\$ 600.000,00
- g) Valor geral de Venda: R\$ 1.200.000

Supondo a aquisição do terreno no período 0 (zero), e a execução da obra em 10 (dez) meses com um cronograma de desembolso uniforme de R\$ 60.000,00 por mês e a venda de uma unidade no 12º mês e da outra unidade no 18º mês, ambas com pagamento integral, e uma despesa de R\$ 25.000,00 para a realização da venda, se utilizarmos a metodologia tradicional de cálculo da VPL, TIR e IL, aplicada sobre o fluxo de caixa do projeto (tabela 1), obteremos os seguintes resultados:

- a) VPL = R\$ 108.628,95
- b) TIR = 2,27 % a.m.
- c) IL = 1,02 %

**Tabela 1 - Fluxo de caixa do empreendimento**

Período	Evento	Fluxo de caixa
0	Terreno e Projetos	-300.000
1	Construção	-60.000
2	Construção	-60.000
3	Construção	-60.000
4	Construção	-60.000
5	Construção	-60.000
6	Construção	-60.000
7	Construção	-60.000
8	Construção	-60.000
9	Construção	-60.000
10	Construção	-60.000
11		0
12	Venda Unidade 1	575.000
13		0
14		0
15		0
16		0
17	Venda Unidade 1	575.000

Elaboração própria

Considerando os parâmetros de aprovação de  $VPL > 0$ ,  $TIR > TMA$  e  $IL > 1$ , a análise tradicional baseada em fluxos de caixa descontados (FCD), indicaria a viabilidade do empreendimento.

Outra abordagem proposta para a determinação da viabilidade do projeto a partir de um modelo de análise dos fluxos de caixa descontados (FCD) é a da Análise de Sensibilidade. Hauser (2005) apontou como variáveis-chave de maior significância em um empreendimento imobiliário, o preço médio de venda e o custo da obra.

Utilizando estas variáveis e efetuando uma simulação com valores aleatórios para o custo da obra e o preço médio de venda, dentro de um limite de variação de 10% para cima ou para baixo, obteve os seguintes resultados (tabela 2):

**Tabela 2 – Simulação da variação dos valores de custo da obra e valor de venda sobre a VPL e a TIR do projeto**

Simulação	Custo da Obra	Valor de Venda	VPL	TIR
1	1.045.000	1.200.000	18.252,02	1,35%
2	1.031.700	1.188.000	20.785,67	1,37%
3	1.009.850	1.224.000	72.034,95	1,87%
4	978.500	1.186.000	69.797,09	1,87%
5	959.500	1.140.000	49.028,00	1,68%
6	950.000	1.200.000	108.790,81	2,27%
7	931.000	1.210.000	135.350,06	2,55%
8	1.045.000	1.300.000	102.766,92	2,13%
9	1.026.000	1.180.000	19.456,80	1,36%
10	1.007.000	1.230.000	79.822,01	1,95%
11	902.500	1.160.000	120.254,25	2,44%
12	855.000	1.150.000	157.072,15	2,89%
13	874.000	1.218.000	196.434,52	3,23%
14	902.500	1.152.000	113.493,06	2,38%
15	855.000	1.120.000	131.717,69	2,63%
Média	958.170	1.190.533	93.004	2,13%

Elaboração Própria

Analisando os resultados obtidos, vemos que, dentro dos limites de variação arbitrados, o empreendimento continua apresentando condição de aprovação, robustecendo a análise inicial.

Verifica-se também que os parâmetros escolhidos realmente são significantes para a rentabilidade do empreendimento, sendo validos para utilização em uma simulação de sensibilidade. Para a implementação de um modelo de decisão mais apurado, seria indicada a realização de uma simulação de Monte Carlo, tendo como variáveis os parâmetros escolhidos, para a obtenção de uma determinação probabilística dos resultados do empreendimento.

A aplicação do modelo e a obtenção dos indicadores foram realizadas com a utilização de uma planilha Excell. O objetivo da apresentação do presente modelo não é efetuar demonstração prática das técnicas abordadas neste trabalho, mas sim salientar a possibilidade da apuração dos principais indicadores propostos pela literatura com a utilização de recursos de fácil acesso e utilização.

## 4 CONCLUSÃO

Dentro do atual contexto econômico, globalizado e competitivo, o setor produtivo brasileiro, nele inseridos os investimentos imobiliários, tem enfrentado um ambiente mutável, que exige um cuidado especial na formulação de estratégias e na análise das possibilidades de investimento, demandando ferramentas de avaliação que lhe confirmem agilidade e segurança nas decisões.

Neste cenário, o planejamento de qualquer empreendimento deve, necessariamente, incluir um estudo de viabilidade econômico-financeira. No caso específico dos empreendimentos imobiliários que trabalham com horizontes de tempo de longo prazo e expressivas inversões de capital, o cuidado na obtenção dos dados e a precisão da análise prévia podem significar maior rentabilidade e segurança pra o investidor.

Desta forma, levando em conta a complexidade que envolve a realização de empreendimentos imobiliários, pode-se apontar a importância de um estudo prévio de viabilidade confiável, baseado em dados objetivos e consistentes, para o sucesso do investimento, principalmente quando adotado em substituição a análises subjetivas, baseadas na intuição do investidor ou na repetição de modelos já aplicados com sucesso anteriormente.

Na realização do estudo de viabilidade econômico-financeira de um empreendimento imobiliário, o investidor deve certificar-se da possibilidade de obtenção dos recursos necessários e determinar a relação custo-benefício do projeto, a fim de assegurar-se de que o lucro auferido ao final do empreendimento com a comercialização dos produtos irá garantir à remuneração do capital investido em percentual superior a taxa mínima de atratividade (TMA) por ele arbitrada.

Na elaboração deste trabalho buscou-se, através da pesquisa bibliográfica, identificar técnicas de avaliação econômico-financeira referenciadas teoricamente, com aplicação efetiva pelos investidores do setor imobiliário, utilização prática, e implementação acessível.

Na literatura percorrida, merece destaque a descrição em diversas pesquisas de campo, de resultados apontando um significativo percentual de investidores que ainda não se utilizam

de práticas de análise de viabilidade econômica como forma de reduzir a probabilidade de insucesso de seus empreendimentos, ou que realizam um acompanhamento econômico impreciso, dificultando a mensuração dos gastos e, conseqüentemente, a apuração dos resultados.

Este indicativo é coerente com o proposto no objetivo principal deste trabalho, e justifica a abordagem do tema, a partir da reconhecida necessidade de divulgação das técnicas de análise da viabilidade econômico-financeira que, embora consagradas e amplamente referenciadas em trabalhos teóricos, ainda não são utilizadas cotidianamente por parcelas expressivas dos investidores no setor da construção civil.

O panorama do setor da construção civil tem se modificado, principalmente a partir do lançamento do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), o que tem direcionado o foco das empresas de construção civil para o segmento de habitações de menor valor, tanto através do redirecionamento estratégico das grandes construtoras, quanto pelo crescente interesse das pequenas e médias empresas.

Cabe ressaltar que o segmento de habitações populares, apresenta características próprias entre elas à lucratividade atrelada ao volume e a geração de menores retornos por unidade, demandando planejamento e controles mais apurados, para viabilizar a rentabilidade dos investimentos.

O momento atual tende a reforçar esta tendência, com o lançamento da segunda etapa do Programa Minha Casa minha Vida (PMCMV2), divulgada pelo Governo Federal em junho de 2011, e que tem por meta a construção de dois milhões de unidades habitacionais urbanas e rurais até o fim de 2014.

Assim, este trabalho buscou demonstrar uma metodologia que minimize a exposição do investidor aos riscos de efetivar empreendimentos de viabilidade incerta, que poderão não obter os resultados esperados e, eventualmente, representar exposição do patrimônio do investidor.

A partir dos resultados apresentados pelas pesquisas de campo consultadas, pode-se demonstrar que o modelo proposto, baseado nas técnicas de Fluxo de Caixa Descontado

(FCD) é eficaz no que se propõe, permitindo uma análise que se aproxime da realidade do mercado atual e dando segurança ao investidor, nos processos de decisão, permitindo-lhe dar continuidade, alterar ou abandonar o projeto de empreendimento, a partir dos resultados obtidos e dos cenários estimados.

Cabe também ressaltar que a utilização de técnicas de análise de sensibilidade e de modelos de simulação probabilística pode produzir informações mais seguras para o investidor, reduzindo o nível de incertezas nas suas decisões, pois a aplicação destes métodos permite uma mensuração mais apurada do risco e da viabilidade para os investimentos imobiliários, principalmente quando comparados com a utilização de simulações com cenários estáticos.

Adicionalmente, pode-se concluir que estudos de viabilidade não podem assumir um formato estático, devendo ser entendidos e aplicados como processos dinâmicos, nos quais a substituição dos valores projetados pelos dados reais observados, na medida em que se façam disponíveis, permite um refinamento do processo de análise.

Assim, o investidor não pode limitar a análise a um processo prévio à construção, devendo reavaliar permanentemente os processos, permitindo ajustes e correções no caso de eventos não previstos ou resultados em desacordo com o projetado inicialmente

Como referenciado anteriormente o investimento imobiliário depende em grande parte de fontes de financiamento, tanto para os investidores que produzirão, quanto para os consumidores que absorverão os produtos colocados no mercado.

Abordando-se a questão do ponto de vista do mercado financeiro, aonde o investidor irá buscar os recursos necessários, a disseminação de técnicas de avaliação econômico-financeira entre os investidores é benéfica uma vez que, ao permitir a execução de projetos com menor risco e maior rentabilidade, qualificará estes investidores, elevando sua classificação de risco quando colocados na posição de tomadores de recursos.

Verifica-se também que, de modo geral, os financiadores já colocam como exigência para a alocação de recursos a apresentação de estudos de viabilidade por parte dos investidores, levando em consideração também a existência de métodos de acompanhamento

econômico adequados no momento de definir a concessão do financiamento e a classificação de risco da operação, fator que terá impacto direto sobre as taxas de juro obtidas e a exigência de garantias.

No tocante a participação das entidades financeiras, o PMCMV2, permitirá a ampliação da participação do Banco do Brasil (BB) no Programa, pelo atendimento ao segmento urbano voltada para famílias com renda bruta familiar de até R\$ 1,6 mil. Além disso, o BB participará do Programa voltado para as habitações rurais, por intermédio de operações de repasse de recursos da União. Assim, o momento permitirá ao Banco desenvolver conhecimento no crédito imobiliário, firmando-se juntamente com a Caixa Econômica Federal, como as duas únicas instituições financeiras com soluções para todos os segmentos de clientes no mercado imobiliário.

Finalmente, apresentamos como sugestão para aprimoramento deste trabalho, que se pautou por revisão de literatura e utilização de pesquisas realizadas por outros autores, a realização de pesquisa de campo junto ao segmento da construção civil na região metropolitana de Porto Alegre, para averiguar a evolução ou não da utilização das técnicas propugnadas neste trabalho bem como a sua correlação com o efetivo desempenho econômico-financeiro dos investimentos realizados.

## REFERÊNCIAS

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Avaliação De Bens Parte 4: Empreendimentos. NBR-14653-4:2002.** Rio de Janeiro, 2002. 16 p.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor.** 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

BALARINE, Oscar F.S. **Contribuições Metodológicas Ao Estudo De Viabilidade Econômico financeira Das Incorporações Imobiliárias. In: Formoso, C. (Editor). Gestão Da Qualidade Na Construção Civil.** Porto Alegre: PQPCC/UFRGS, 1997, p. 11-28. Disponível em <http://cursos.unisanta.br/civil/arquivos/estudo-viabilidade-imobiliaria.pdf>. Acesso em 10/05/2011.

BALARINE, Oscar F.S. **O Uso Da Análise De Investimentos Em Incorporações Imobiliárias.** Porto Alegre: Revista Produção v. 14 n. 2 2004, p. 47-57. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/prod/v14n2/prodv14n2a4.pdf>. Acesso em 24/10/2011.

BRANDÃO, Luiz. **Avaliação De Projetos E Empresas.** Apostila. IAG PUC - Rio. Disponível em <http://www.iag.puc-rio.br/~brandao/ADM1387/Apostila%20Brandao%20ADM%201387%202010.1.pdf>. Acesso em 12/10/2011. Rio de Janeiro: 2010

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL, **Construção Civil: Análise e Perspectivas,** Brasília, 2010. Disponível em <http://www.cbicdados.com.br/files/textos/063.pdf>. Acesso em 04/11/2011.

CASAROTTO FILHO, Nelson C.; KOPITTKKE, Bruno H. **Análise De Investimentos. 10. ed.** São Paulo: Atlas, 2008

COSTA NETO, José A. L.; JÚNIOR, José V. B.; AMORIM, Paulo Henrique Melo. **Estudo de um modelo para Análise Prévia de Viabilidade Econômico-Financeira de Empreendimentos Imobiliários em Salvador - Ba** Monografia-Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia: Salvador, 2003. Disponível em <http://www.gerenciamento.ufba.br/Monografias/202002-2004/An%C3%A1lise%20Pr%C3%A9via%20de%20Viabilidade.pdf>. Acesso em 20/04/2011.

DAMODARAN, Aswath. **Finanças Corporativas: Teoria e Prática. 2. Ed.** Porto Alegre: Editora Bookman, 2004.

FARIA, Ivando S. **Avaliação e Decisão de Investimentos**. Intermercados, São Paulo: 2010. Disponível em [http://www.intermercados.com.br/aproj/aproj\\_ap\\_analise\\_e\\_decisao\\_investimentos.pdf](http://www.intermercados.com.br/aproj/aproj_ap_analise_e_decisao_investimentos.pdf). Acesso em 16/09/2011.

GALESNE, Alain; FENSTERSEIFER, Jaime E.; LAMB, Roberto. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4 ed. São Paulo: Pini, 2004.

GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. **Análise de viabilidade econômico-financeira de construções residenciais**. In: SEMINÁRIO DE DOUTORAMENTO, NORIE. Porto Alegre: UFRGS, 1999. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/>. Acesso em 15/08/2011.

GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. **Construção de modelos do mercado imobiliário para análise de viabilidade com regressão e sistemas de regras difusas**. In: Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 19-31 out./dez. 2006. Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/31665>. Acesso em 23/09/2011.

GREER, G. E.; KOLBE, P. T. **Investment analysis for real estate decisions**. 5. ed. [S.l.]: Dearborn Financial Publishing, 2003.

HAUSER, Sandro. **Análise de viabilidade de investimentos em empreendimentos Residenciais Uni familiares em Curitiba (PR)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005. Disponível em <http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/1d0060.pdf>. Acesso em 15/10/2011.

HEINECK, Luiz F. M. ABREU, Carlos A.C. NETO, José P.B; **Avaliação Econômica De Empreendimentos Imobiliários Residenciais: Uma Análise Comparativa**. XXVIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, Rio de Janeiro (2008). Disponível em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STO\\_071\\_503\\_11546.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_071_503_11546.pdf). Acesso em 15/10/2011.

HICKS, J. **Value and Capital**. 2nd. Ed. London: Oxford University Press, 1946.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia Econômica E Análise De Custos**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1989.

HILLEBRANDT, P. **Economic Theory and the Construction Industry**. 2 ed. London: Macmillan, 1985.

HOJI, Masakazu. **Administração Financeira: Uma Abordagem Prática**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de Contas Nacionais Brasil, 2010**, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 de março. 2011.

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimentos na Empresa**. São Paulo: Elsevier, 2007.

LAPPONI, J. C. **Modelagem Financeira com Excel e VBA**. São Paulo: Elsevier, 2008.

LESSA, Daniela. **As pequenas têm chance no programa habitacional?** Revista Construção e Mercado. Edição 96, Julho de 2009. São Paulo: Pini. Disponível em <http://revista.construcaomercado.com.br>. Acesso em 18/10/2011.

LIMA JUNIOR, João da Rocha. **Análise de Investimentos: Princípios e Técnicas para Empreendimentos do Setor da Construção Civil**. 1993, Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1993. Disponível em <http://pcc2410.pcc.usp.br/tt%20pcc%2006.pdf>. Acesso em 05/10/2011.

LIMA JUNIOR, João da Rocha. **O Conceito de Taxa de Retorno**. Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1996. Disponível em <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDFs%20novos/BTs/BT-158.pdf>. Acesso em 05/10/2011.

LIMA JUNIOR, João da Rocha. **Decidir Sobre Investimentos No Setor Da Construção Civil**. 1998, Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1998. Disponível em <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BT200.pdf>. Acesso em 01/10/2011.

LIMA JUNIOR, João da Rocha. **Alerta de Bolha**. Carta do NRE-POLI, Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2011. Disponível em <http://www.realestate.br/images/File/NewsLetter/CartaNRE25-3-11.pdf>. Acesso em 08/10/2011.

LUEHRMAN, T. What is worth? **The general manager's guide valuation**. Harvard Business Review. v. 75, May 1997, p. 132-142.

PORTER M. **A nova era da estratégia**. HSM Management. Edição especial, março/abril 2000, p. 18-28.

RODRIGUES, Vânia Veiga. **Modelo de análise de risco aplicado a estudos de viabilidade para construção e incorporação de prédios residenciais**. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia de Produção Civil da Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói, 2001. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/6628111/28-Analise-de-Risco-Incorp-ImobiliariaVania-v-Rodrigues>. Acesso em 04/11/2011.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W. ; JORDAN, Bradford D. **Princípios de Administração Financeira**. 2. Ed. 10- reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

SANTOS, Elieber M. **Um Estudo Sobre a Teoria das Opções Reais Aplicada à Análise de Investimentos em Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (p&d)**, Dissertação de Mestrado – Departamento de Produção, UNIFEI, Novembro 2001. Disponível em [http://www.puc-rio.br/marco\\_ind/pdf/artelieber2oebf02.pdf](http://www.puc-rio.br/marco_ind/pdf/artelieber2oebf02.pdf). Acesso em 26/10/2011.

SILVA, Géridi M. S. **Estudo De Viabilidade De Empreendimentos Residenciais Nas Empresas Construtoras/Incorporadoras Da Cidade De Tubarão/SC**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Sul de Santa Catarina, 2008. Disponível em [http://portal2.unisul.br/content/navitacontent\\_/userFiles/File/pagina\\_dos\\_cursos/Engenharia\\_Civil\\_Tubarao/TCC\\_Geridi\\_Mateus\\_da\\_Silva.pdf](http://portal2.unisul.br/content/navitacontent_/userFiles/File/pagina_dos_cursos/Engenharia_Civil_Tubarao/TCC_Geridi_Mateus_da_Silva.pdf). Acesso em 26/10/2011.

SILVA, Francimar N. S. et al. **Abordagem Determinística E De Simulação De Risco Como Instrumentos De Análise De Viabilidade Financeira Em Investimentos Imobiliários**. Revista de Negócios, Blumenau, v. 12, n. 3, p. 03 - 17, julho/setembro 2007. Disponível em <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rn/article/viewFile/628/554>. Acesso em 26/10/2011.

SOUZA, Acilon B. **Projetos de Investimento de Capital: Elaboração, Análise e Tomada de Decisão**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

TORRES, Oswaldo F. F. **Fundamentos da engenharia econômica e da análise econômica de projetos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006

WHEATON, W. C. Real estate "cycles": some fundamentals. **Real Estate Economics**, v. 27, n. 2, p. 209-230, 1999.