

2

Referencial teórico e revisão da literatura.

2.1.

A indústria do venture capital

“A indústria de Venture Capital é muito importante para o desenvolvimento de países, pois fomenta o empreendedorismo e financia empresas nascentes e pequenas. Venture Capital pode ser segmentado em seed capital (financia o desenvolvimento de produtos, testes de mercado e registros de patente), startup (financia a estruturação da empresa para se tornar operacional) e early stage (financia a expansão das atividades). Embora esse tipo de investimento exista no Brasil desde antes da década de 80, vem se observando um crescimento considerável do volume de recursos e número de fundos a partir de 2004.”(CRESCIULO e MINARDI, 2012)

A cadeia de investidores se completa com os investidores anjos, pessoas físicas que investem seu capital próprio em empresas nascentes com alto potencial de crescimento (*startups*) apresentando as seguintes características: É efetuado por profissionais (empresários, executivos e profissionais liberais) experientes, que agregam valor para o empreendedor com seus conhecimentos, experiência e rede de relacionamentos além dos recursos financeiros, por isto é conhecido como *smart-money*; Tem normalmente uma participação minoritária no negócio; Não tem posição executiva na empresa, mas apóiam o empreendedor atuando como um mentor/conselheiro.

Quanto aos fundos de *Private Equity*, estes investem em empresas que já estão consolidadas e possuem faturamento na casa das dezenas ou centenas de milhões de reais. O objetivo dos recursos é de dar um impulso financeiro à companhia para que ela se prepare para abrir capital na bolsa de valores.

Apesar da indústria de *Venture Capital* ser relativamente recente no Brasil, ela vem apresentando altas taxas de crescimentos nos últimos anos, e um aumento da participação no PIB nacional como é mostrado no recente estudo de (Furtado, 2009), sobre a indústria de PE/VC brasileira. O estudo mostra que o capital alocado na indústria brasileira de PE/VC em 2009 subiu 21% em comparação com 2008, chegando a US\$ 34 bilhões. Houve uma expansão significativa em relação à participação dessa indústria no PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro desde 2004.

Naquele ano a indústria representava 1,0% do PIB, enquanto que em 2009 ela representou 2,2% do PIB.

2.2.

Modelos de avaliação de investimentos

Existem diversos modelos e variadas técnicas, simples ou mais complexas para apurar o valor de uma empresa, residindo no entanto a complexidade de apuração sobretudo nos valores subjetivos que estão presentes na avaliação. O valor de uma empresa é em última instância o equilíbrio entre o que o vendedor aceita como preço perante todas as alternativas que dispõe, e o que o comprador está disposto a pagar.

Podemos categorizar os modelos de avaliação em três: método de fluxo de caixa descontado (FCD), método de múltiplos comparáveis (Avaliação relativa) e método de contingências. O primeiro, fluxo de caixa descontado, relaciona o valor da empresa ao valor presente dos fluxos de caixa futuros esperados desta empresa. O segundo, método dos múltiplos comparáveis, busca precificar a empresa com base em preços de mercado de empresa similares, que possam ser usados como base de comparação, como lucro líquido, lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização (Lajida), valor contábil ou vendas. O terceiro, método de contingências, utiliza modelos de precificação de opções para mensurar o valor de empresas que tem estas características (opções de compra¹ ou opções de venda²). Esta seção descreve os modelos mais utilizados para avaliação de startups e analisa suas vantagens e desvantagens ao avaliar novos negócios.

2.2.1.

Fluxo de Caixa Descontado (FCD)

Este modelo de avaliação é o mais aceito e utilizado atualmente, referido como modelo de FCD. O valor da empresa é obtido através da projeção do fluxo de caixa livre futuro acumulado, descontado ao valor presente a uma taxa ponderada do custo de capital (WACC³)

¹Opção que dá o direito de comprar uma quantidade de um determinado ativo, a um preço específico (strike) durante um determinado período de tempo.

²Opção que dá o direito de vender uma quantidade de um determinado ativo, a um preço específico (strike) durante um determinado período de tempo.

³O custo dos diferentes componentes de financiamento (ações e dívidas) usados pela empresa, ponderados pelas suas proporções de valor de mercado.

A avaliação por FCD é baseada na idéia de que o valor de uma empresa é impulsionado pela sua capacidade de gerar fluxo de caixa a longo prazo no futuro, e além disso, pela sua capacidade de crescimento a longo prazo e seus retornos acima do seu custo de capital. Usar o crescimento a longo prazo e retornos acima do seu custo de capital ajuda a entender a criação de valor de uma empresa.

A fórmula para calcular o valor presente líquido (VPL) (KOLLER *et al.*, 2010) em um período finito é:

$$VPL = FC_0 + \frac{FC_1}{(1+r)} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+r)^n} + \frac{T_n}{(1+r)^n}$$

Onde FC_n = fluxo de caixa no período n; T = valor terminal e r = WACC;

$$T = \frac{FC_{n+1}}{(r-g)}$$

Onde g = taxa de crescimento do fluxo de caixa na perpetuidade.

Se assumirmos estabilidade na relação de capital próprio/capital de terceiros (KOLLER *et al.*, 2010)

$$WACC = K_e \left[\frac{E}{(E+D)} \right] + K_d(1-t) \left[\frac{D}{(E+D)} \right]$$

Onde K_e = custo de capital próprio⁴; K_d = custo de capital de terceiros⁵ e t = custos de impostos;

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f)^6$$

Onde R_f = taxa livre de risco; R_m = retorno de mercado esperado e β = beta da ação (sensibilidade da ação ao mercado).

O calculo de receita a fluxo de caixa livre para o acionista será expressado utilizando o demonstrativo de resultado da empresa de (KOLLER *et al.*, 2010) e descontado a taxa K_e .

⁴ O retorno esperado pelos investidores

⁵ O custo atual de dívida paga ao mercado

⁶ O modelo de precificação de ativos de capital (CAPM) de William Sharpe. Descreve a relação entre risco e retorno esperado.

Receitas

- Custo das Mercadorias
- Despesas operacionais
LAJIDA – lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização
- Depreciação e Amortização
LAJIR – lucro antes dos juros e impostos
- juros
LAIR – lucro antes do imposto de renda
- impostos
LL – Lucro Líquido
+ depreciação e amortização
- novos investimentos (capex)
+/- variação do capital de giro
+/- variação das dívidas
Fluxo de Caixa Livre do Acionista⁷

Uma das vantagens do FCD é que suas variáveis são flexíveis a mudanças no ambiente da empresa. Mas esta também é uma de suas maiores desvantagens, pois o modelo de avaliação consiste em diversas variáveis que são baseadas em premissas do futuro. Portanto, nem mesmo a mais cuidadosa avaliação consegue prover um valor preciso. Premissas tem que ser feitas considerando o futuro da empresa e da economia em geral, além de estarem influenciadas pelo viés do analista que realizou a avaliação.

Deste modo, empresas maduras em mercados estabelecidos terão uma precisão muito maior em sua avaliação do que empresas pequenas e com pouco tempo de vida, envolvidas em projetos com muita incerteza.

Para aplicar este método em empresas com rápido crescimento (tipicamente novos negócios) é preciso adaptar a metodologia. Segundo (KOLLER *et al.*, 2010), por não possuírem histórico, o primeiro passo é olhar para o futuro, e não para o passado como referência para projeções. É preciso determinar o tamanho do mercado potencial, margens e investimentos necessários para atingir a escala que permitirá a empresa performar estavelmente. Somente

⁷ Descontado pela taxa Ke. No caso do Fluxo de Caixa Livre, a ser descontado pelo WACC, Fluxo de Caixa Livre = LAJIR (1-T) – Capex +/- Var. Capital de Giro + Depreciações/Amortizações.

então deve-se usar estes resultados para chegar aos resultados presentes. Devido a grande incerteza, faz-se necessário projetar diversos cenários, e ponderá-los, resultando em uma média ponderada dos resultados.

2.2.2.

Avaliação relativa – múltiplos comparáveis

O método de múltiplos comparáveis avalia as empresas através de preços de variáveis comuns em ativos comparáveis, como lucro (P/E - preço/ganhos por ação), valor contábil (P/BV - preço/valor contábil), vendas (P/S – preço/vendas) ou fluxos de caixa. Esse modelo assume que o mercado, na média, avalia corretamente o valor das empresas e que a empresa sendo avaliada é comparável ao mercado.

Os múltiplos mais utilizados são P/E, P/BV e P/S e Valor da Firma/LAJIDA. O primeiro é uma proporção dos ganhos utilizada geralmente para determinar o valor correto de uma ação. É muito utilizado por ser muito simples de ser calculado e faz comparações simples, economizando tempo e gerando uma boa aproximação do valor justo da empresa. Mas P/E somente pode ser utilizado em empresas com resultados positivos e além disso, volatilidade dos resultados mudam a razão P/E de tempos em tempos, o que faz com que esta seja menos confiável. A fórmula é:

$$P/E = P/EPS$$

Onde P = preço da ação e EPS = resultado (lucro líquido) por ação.

O segundo método, P/BV, é a diferença entre o valor contábil dos ativos e o valor contábil dos passivos. Este múltiplo é utilizado para comparar o valor da empresa para outros da maneira mais simples, visto que valores contábeis são estáveis e normalmente passíveis de serem comparados a preços de mercado. Além disso, a avaliação de empresas com resultados negativos, problemáticas para múltiplos P/E, assim como para fluxos de caixa, não são um obstáculo para P/BV. Mas valores contábeis dependem de práticas contábeis e princípios e portanto dificultam a comparação com empresas de outros países.

O terceiro múltiplo, P/S, é utilizado em empresas que tem grandes investimentos no início e tem resultados negativos nos primeiros anos. Como vendas são dificilmente manipuladas e não são influenciadas por decisões contábeis, este múltiplo nos dá um valor relativamente justo da empresa.

O múltiplo Valor da Firma/LAJIDA é muito utilizado porque o LAJIDA é uma boa indicação da capacidade da empresa gerar caixa para remunerar seus provedores de capital (acionistas e credores). Calculado o valor da firma, a dívida líquida deve ser subtraída para cálculo do valor justo das ações.

A grande vantagem de se utilizar múltiplos é que eles são relativamente simples de serem calculados e fáceis de serem compreendidos. A outra vantagem é que o valor é baseado em preços de mercado, que pode ser expressado como uma estimativa do mercado de crescimento e risco para um tipo específico de negócio. Porém, avaliação por múltiplos são facilmente manipuláveis ou interpretáveis erroneamente, visto que não avaliam se a empresa está superavaliada/subavaliada, apenas como se relaciona com a avaliação de empresas similares.

Realizar diversos tipos de avaliação, onde o método de múltiplos comparáveis é um deles, pode dar uma boa noção de faixa de valor. Diversos tipos de múltiplos existem atualmente e para se ter uma noção mais aprimorada da faixa de valor da empresa, diversos múltiplos devem ser utilizados ao realizar uma avaliação.

2.2.3. Modelo VC Harvard

Avaliar investimentos que são caracterizados por fluxos de caixa negativos nos primeiros anos, seguido de recompensas altas é muito complexo e difícil. Porém, investidores são confrontados com estas decisões frequentemente e o valor deve ser calculado mesmo com a maior parte da recompensa ser esperada para o futuro. Exemplos vão de startups, empresas de biotecnologia a compras alavancadas.

De acordo com (SAHLMAN, 2009), o modelo de Harvard vem sendo utilizado por muitos investidores para precificar este futuro e se mostrado útil.

O método consiste em alguns passos. Primeiro deve-se calcular o lucro líquido da empresa em um ano terminal (de três a cinco anos do presente). O lucro líquido é normalmente calculado com base em um cenário de sucesso, onde a empresa consegue atingir suas metas e margens projetadas. Então, deve-se determinar uma razão preço-resultados (P/E) apropriada para a empresa que consegue o sucesso implícito nas projeções. O modelo utiliza as mesmas premissas do método de múltiplos comparáveis, e busca estimativas em empresas com características similares no mercado (i.e. tamanho, rentabilidade, taxa de crescimento, etc.). O produto do valor terminal e do múltiplo estimado é o valor terminal da empresa. Este valor terminal é então trazido a valor presente a uma taxa de desconto alta, tipicamente entre 35% e 80% ao ano. O resultado é o valor estimado total hoje. Como exemplo, caso o valor seja \$4 milhões e a necessidade de investimento seja de \$2 milhões, então o investidor deverá demandar 50% do valor da companhia, ou 50% das ações. Este método combina os dois métodos acima.

Considere a situação de um VC que contempla investir \$3,5 milhões em uma empresa que não necessitará de outros investimentos até o ano 5. Espera-se que a empresa tenha um resultado de \$2,5 milhões no ano 5, e pode ser comparada a empresas com P/E de 15. Os investidores esperam realizar seu investimento neste ponto, vendendo suas ações para um parceiro estratégico. Como premissa, adotaremos que o VC exige uma taxa de retorno projetada de 50% par um projeto com este risco. Qual deveria ser o valor pago pela ação?

Sumário de informações

TIR demandada	50%
Investimento	3,5 milhões
Prazo	5 anos
Lucro Líquido	2,5 milhões
P/E ano 5	15

Tabela 1 - VC Method: Referencial Teórico - Dados
Fonte: Própria

O VC deve ter ações suficientes da empresa ao fim do ano 5 para realizar um retorno anual sobre o investimento de 50%. Portanto, ao fim do ano 5, suas ações devem valer:

$$\begin{aligned}
 \text{Valor futuro (investimento)} &= (1 + \text{TIR})^{\text{anos}} \times (\text{investimento}) \\
 &= (1,5)^5 \times (3,5\text{M}) \\
 &= 26,6\text{M}
 \end{aligned}$$

Neste momento, a empresa valerá:

$$\begin{aligned}
 \text{Valor terminal total} &= PE \times \text{Lucro Líquido Terminal} \\
 &= 15 \times 2,5\text{M} \\
 &= 37,5\text{M}
 \end{aligned}$$

Para que o VC receba o valor desejado de \$26,6M do valor total da empresa de \$37,5M no ano 5, ele deverá possuir a quantidade correspondente das ações da empresa. A participação desejada será então de \$26,6/\$37,5, ou 70,9%. Como não são esperadas novas emissões de ações, ter 70,9% hoje será igual a possuir 70,9% ao final do ano 5. Casos com diluição exigem uma maior participação inicialmente.

Os passos acima podem ser reescritos como:

$$\begin{aligned}
 \text{Participação Final demandada} &= \frac{\text{Valor futuro demandado (investimento)}}{\text{Valor terminal total}} \\
 &= \frac{(1 + \text{TIR})^{\text{anos}} \times (\text{investimento})}{P/E \times (\text{lucro líquido terminal})}
 \end{aligned}$$

Ou, alternativamente, podemos escrevê-la como:

$$\text{Participação Final demandada} = \frac{(\text{investimento})}{\text{valor terminal}/(\text{TIR})^{\text{anos}}}$$

E, o valor da empresa pós investimento é chamado de *post-moneyvaluation*.

Onde:

$$\text{Pre-money} = \text{post-money} - \text{investimento}$$

Este modelo é o mais aplicado para avaliação de *startups* nos Estados Unidos e Israel, dois grandes centros de inovação no mundo e com mercados de Venture Capital maduros. Porém, este modelo apesar de prático, faz simplificações ao projetar um pequeno número de anos e aplicar um múltiplo comparável, além de uma alta taxa de desconto ao calcular o valor da empresa, para desta forma compensar as incertezas presentes.

2.2.4. Opções reais

O método de precificação de opções foi criado inicialmente para determinar o preço de opções financeiras. O modelo de precificação mais utilizado é o modelo de (BLACK e MYRON, 1973) e o método alternativo para precificar opções discretas é o modelo binomial de (COX *et al.*, 1979). Ambos se baseiam nas mesmas teorias e premissas (como teoria de movimento geométrico browniano para comportamento do preço das ações e avaliação neutra a risco).

Opções reais são efetivamente opções (no sentido de escolha) que um negócio pode possuir em determinados empreendimentos. As opções reais capturam o valor da flexibilidade administrativa ao adaptar decisões de expandir, reduzir ou abandonar projetos de investimentos futuros em resposta a acontecimentos inesperados do mercado. Neste contexto, o modelo de avaliação por opções reais aplica basicamente a mesma teoria e fórmula de cálculo do modelo de precificação financeira de opções para quantificar o valor da flexibilidade administrativa em um mundo de incertezas.

A idéia central do modelo de avaliação por opções reais é que empresas geram valor ao acionista identificando, gerenciando e exercendo opções reais associadas com seu portfolio de investimentos. Se utilizada como uma ferramenta conceitual, permite aos gestores caracterizar e comunicar o valor estratégico de um projeto de investimentos. Em negócios em estágio inicial, permite também avaliar a melhor forma de entrada de investimentos e defender o investidor de possíveis resultados negativos em casos de falência.

Opções reais são técnicas avançadas de avaliação que permitem aos gestores alavancar a incerteza e limitar o risco negativo. Desta maneira, o modelo de avaliação com opções reais resulta num valor justo de uma empresa, em particular em casos com alta incerteza e alto risco, onde modelos tradicionais como FCD falham em capturar o valor econômico de uma empresa em um ambiente de alta incerteza e mudança rápida. Apesar disso, opções reais são complexas e consomem tempo e necessitam de conhecimento específico, por isso não sendo tão utilizadas.

Neste trabalho analisaremos a presença de duas opções específicas presentes no acordo de acionistas, muito comuns no mercado brasileiro, descritas na tabela 1 abaixo.

Tipo de Opção	Opção Real	Descrição
CALL	Adiamento de investimento	Direito de esperar por novas informações para decidir entre investir agora e no futuro
PUT	Abandono de investimento	Direito de encerrar a participação no negócio sem manter contingências ⁸

Tabela 2 – Opções Reais: Referencial Teórico
Fonte: Própria

Quanto mais instável o ambiente, mais valor terá uma opção de adiamento, semelhante a uma *call*. Em contrapartida, quanto maior o investimento necessário conjugado ao seu alto grau de irreversibilidade, maior será o valor de uma opção de abandono, servindo como um seguro, semelhante a uma *put*.

Para precificar as opções utilizaremos o modelo binomial discreto de probabilidade neutra a risco, proposto por (COX *et al.*, 1979), utilizando como ferramenta de apoio o software DPL 8.0 que nos auxiliará na modelagem da árvore de decisão do projeto.

A metodologia aplicada nesta dissertação para o cálculo de opções segue três passos e deve ser entendida como complementar a análise tradicional de VPL. De forma esquemática, a metodologia de cálculo segue os seguintes passos:

⁸Contingência é uma condição ou situação cujo o resultado final, favorável ou desfavorável, depende de eventos futuros incertos. Em contabilidade essa definição se restringe às situações existentes à data das demonstrações e informações contábeis, cujo efeito financeiro será determinado por eventos futuros que possam ocorrer ou deixar de ocorrer.



Figura 1 – Opções Reais: Etapas para cálculo das opções
Fonte: Própria

O modelo determinístico foi apresentado pela aceleradora ACEL⁹ e é utilizado como base do modelo. As premissas utilizadas pela aceleradora de crescimento, custos, oportunidades, entre outros, não foram questionadas, visto que o objetivo do trabalho é comparar modelos de avaliação e propor uma nova metodologia.

Num segundo momento, modelou-se as incertezas do problema. A principal incerteza é o número de usuários a cada ano, sendo modelada segundo um processo de difusão estocástico geométrico browniano (MGB). Outras incertezas como percentual de usuários ativos foram modeladas conforme uma distribuição de probabilidades.

Por fim, partiu-se para a construção da árvore de decisão. Inicialmente montou-se a malha binomial sem a incorporação de nós de decisão. Em seguida, incorporamos ao modelo as opções que permitirão a escolha de decisões que venham a maximizar o valor do projeto em um determinado período de tempo.

2.2.4.1. Movimento Geométrico Browniano

O Movimento Geométrico Browniano (MGB) é um processo estocástico¹⁰ contínuo no qual o logaritmo de uma quantidade variando aleatoriamente segue um movimento Browniano, ou um processo de Wiener. É aplicável à modelagem matemática de certos fenômenos nos mercados financeiros, sendo utilizado particularmente no campo da precificação de opções, uma vez que uma quantidade que segue um MBG pode assumir qualquer valor positivo, e somente mudanças percentuais nas variáveis aleatórias são importantes. Isso é uma boa aproximação da dinâmica de preço das ações, exceto para alguns poucos eventos.

⁹ Por questões de confidencialidade utilizaremos o nome ACEL para a aceleradora que realizou o investimento.

¹⁰ Processos estocásticos são processos aleatórios que dependem do tempo.

Um processo estocástico S_t segue um MBG se satisfaz a seguinte equação diferencial estocástica¹¹:

$$dS = \alpha S dt + \sigma S dz$$

onde dz é um movimento Browniano ou processo de Wiener e α ('variação percentual - percentage drift') e σ ('volatilidade percentual') são constantes.

Para qualquer valor inicial S_0 a equação tem a solução analítica:

$$S_t = S_0 e^{\left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t + \sigma_Q \varepsilon \sqrt{\Delta t}}$$

A demonstração da solução pode ser verificada com a utilização do lema de Itô (ver equação 1).

2.2.4.2. Cálculo das volatilidades

Para que se possa calcular o valor das opções reais presentes em um negócio, é preciso calcular a volatilidade do fluxo de caixa. A volatilidade do fluxo de caixa pode ser calculada com base em um método de (COPELAND e ANTIKAROV, 2003). Eles sugerem que a volatilidade do valor do projeto não é a mesma de nenhuma de suas variáveis de entrada. Tomaremos por exemplo, um projeto de exploração de petróleo e consideraremos que a única incerteza está no preço do barril de petróleo. Nesse exemplo, podemos considerar que a volatilidade da receita será igual a volatilidade do preço do barril de petróleo. Como o mesmo é cotado nas bolsas de Nova York e Londres, existem séries históricas para calcular essa volatilidade. Mas como o ativo que estamos trabalhando é o valor da empresa e a empresa não possui séries históricas, sua volatilidade deve ser calculada.

(BRANDÃO *et al.*, 2005b) sugerem um método por simulação de Monte Carlo. A variável z deve ser calculada como:

$$k = \ln\left(\frac{V_1}{V_0}\right) = \ln\left(\frac{C_1 + PV_1(C_2, \dots, C_n)}{\bar{V}_0}\right)$$

¹¹Uma Equação Diferencial Estocástica é uma equação diferencial em que um ou mais dos termos (variáveis) é um processo estocástico, resultando numa solução que também é um processo estocástico.

Onde,

C_i é o valor estocástico do fluxo de caixa no período i .

$\bar{V}_0$ é o valor presente determinístico dos fluxos de caixa do projeto no tempo zero .

V_1 é o valor presente do projeto no período subsequente ao período inicial dado que todos os fluxos C_2 a C_n são estocásticos. Logo, ele deve ser a soma do fluxo estocástico C_1 somado ao valor presente dos fluxos posteriores no instante 1.

$PV_1(C_2, \dots, C_n)$ é o valor presente dos fluxos de caixa no período subsequente ao período inicial dado que todos os fluxos C_2 a C_n são estocásticos.

Assim, após rodar uma simulação com um número significativo de iterações, a volatilidade do valor do projeto pode ser assumida como a volatilidade da variável z

(SMITH e SMITH, 2005) sugere que esse método superestima a volatilidade.

(BRANDÃO *et al.*, 2005a) reconhece que este método superestima a volatilidade e sugere uma alteração no cálculo da variável k , para:

$$k = \ln \left(\frac{V_1}{V_0} \right) = \ln \left(\frac{C_1 + PV_1(E_1(C_2, \dots, E_1(C_n) | C_1))}{V_0} \right)$$

Onde somente C_1 é estocástico enquanto os fluxos C_2 a C_n são determinísticos dado o valor de C_1 . Este é o método BDH.

Esses autores concluem que o método de estimação de volatilidade poderia ser calculado por Simulação de Monte Carlo (SMC) e este é o método aplicado neste trabalho.