

VERIFICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS POR OPÇÕES E SUA APROPRIAÇÃO PARA EMPRESAS *STARTUPS*¹

Claudio Baltazar Alves dos Santos²
Marco Antônio dos Santos Martins³

RESUMO

Com o surgimento das empresas *Startup*, devido a todas as particularidades desse tipo de empreendimento – por não possuírem histórico de fluxos de caixa e na maioria das vezes não permitir sua comparação com outras empresas – por serem únicas, ou seja, um novo empreendimento, sem equivalência no mercado e, dado a crescente demanda por recursos de investidores nesse tipo de empreendimento, há a necessidade da adaptação de métodos de avaliação de investimentos para as *Startups*. Os métodos de avaliação de investimentos têm a finalidade de minimizar os riscos das aplicações financeiras de longo prazo, maximizando os lucros dos aplicadores desses recursos. O processo de construção dessas análises passa por metodologias de avaliação das movimentações e do estudo das projeções financeiras das empresas a serem investidas, para facilitar a tomada de decisão da aplicação desses recursos. Este trabalho tem a finalidade de apresentar uma revisão conceitual dos métodos de opções: Modelo Binomial e Black & Scholes e verificar a sua aplicabilidade para Startups. A metodologia de pesquisa consiste em uma revisão bibliográfica e na consulta às publicações em sites de investidores em empresas *startup*. Os resultados mostram que é bastante difícil se determinar um método apropriado para análise de investimento nesse tipo de empreendimento, visto que elas, na maioria das vezes, se apresentam em estágio inicial de desenvolvimento, não possuem demonstrações financeiras nem fluxos de caixa, dependendo a análise de projeções elaboradas pelos empreendedores ou investidores.

Palavras-chave: *Startups*. Método de opções. Modelo Binomial. Black & Scholes.

VERIFICATION OF THE METHODOLOGY FOR THE EVALUATION OF INVESTMENTS BY OPTIONS AND ITS APPROPRIATION FOR STARTUPS COMPANIES

SUMMARY

With the emergence of Startup companies, due to all the peculiarities of this type of venture - because they do not have a history of cash flows and most of the time do not allow their comparison with other companies because they are unique, ie a new venture, without equivalence in the market and, given the growing demand for investor resources, there is a need to adapt investment valuation methods for Startups. Investment valuation methods aim to minimize the risks of long-term financial investments, maximizing the profits of the investors of these resources. The process of construction of these analyzes is based on methodologies to evaluate the movements and the study of the financial projections of the

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, no primeiro semestre de 2018, ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis

² Graduando do Curso de Ciências Contábeis da UFRGS (Claudio.baltazar.santos@gmail.com)

³ Orientador: Marco Antônio dos Santos Martins - Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do sul com ênfase em finanças. Professor do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da UFRGS e do PPGCONT-UFRGS. (mmartins@ufrgs.br).

companies to be invested, to facilitate the decision making of the application of these resources. This paper has the purpose of presenting a conceptual review of the options methods: Binomial Model and Black & Scholes and verify its applicability to this type of enterprise. The research methodology consists of a bibliographical review and consultation of publications on investor sites in startup companies. The results show that it is quite difficult to determine an appropriate method for the analysis of investments in this type of company, since most of them are in an early stage of development, do not have financial statements or cash flows, depending on the analysis of projections prepared by the entrepreneurs or investors.

Keywords: Startups. Method of options. Binomial Model. Black & Scholes.

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento de empresas *startups*, por todas suas particularidades, conforme será visto mais adiante, pela falta de similaridade com outras empresas/empreendimentos, dado que são na maioria das vezes únicas, pela inexistência de histórico de fluxos de caixa visto que são empresas em fase inicial de desenvolvimento, se encontra inúmeras dificuldades para avaliar o seus efetivos valores. É extremamente difícil determinar quanto valem hoje e quando valerão daqui a alguns anos, baseando-se apenas em um projeto inicial e nas projeções elaboradas pelos empreendedores e investidores. Assim, dado ao expressivo número de *startups* no mercado atualmente, há enorme demanda por recursos financeiros e investimentos de parceiros sendo disputados nesse mercado, fazendo-se necessário a utilização de métodos de análise de investimentos para aplicação de recursos nessas empresas.

Embora tradicionalmente existam inúmeros métodos de avaliação de investimentos e outros tantos desenvolvidos pelos próprios parceiros investidores, como os anjos, por exemplo, o presente trabalho se deterá na análise dos Métodos de Investimentos por opções – Modelo Binomial e Black & Scholes – verificando se são aplicáveis na avaliação de empresas na fase de *startup*, isso se fará através de uma revisão bibliográfica em livros, em sites de investidores em empresas *startup* e em outros trabalhos de conclusão de cursos aqui referenciados.

O objetivo do trabalho é responder se é possível analisar empreendimentos na fase de *startup* através dos métodos Binomial ou Black & Scholes para aplicação de recursos financeiros e, sendo possível, qual a confiabilidade desses métodos nesse tipo de análise.

Para tanto é importante evidenciar que no momento da criação de uma *startup* existem inúmeras dúvidas entre elas, como desenvolver o produto ou serviço, como

lança-lo, com quem compartilhar a ideia sem perder a propriedade do produto/serviço e, ainda, sem comprometer o patrimônio pessoal do empreendedor e a posse do negócio.

Visando alcançar o objetivo proposto, o presente trabalho está dividido em sete partes, iniciando pela presente introdução, seguido do referencial teórico, que dá embasamento as ideias apresentadas. Em seguida são apresentados os métodos de avaliação de investimentos como o fluxo de caixa, a taxa interna de retorno, o *pay back* descontado e o *valuation*. Também serão apresentados outros métodos de avaliação de investimento em *startups* desenvolvidos por investidores, porém sem aprofundamento. Será apresentada conclusão sobre o método de avaliação chamado *valuation*.

Verificou-se na literatura que qualquer método de avaliação de investimentos a ser utilizado depende das informações disponibilizadas, se as projeções de fluxos de caixa ou de expectativas de crescimento estiverem equivocadas não há método de avaliação que funcione.

Outro problema na determinação de um método de avaliação corresponde as expectativas dos investidores, que pelo alto risco desse tipo de empreendimento, estabelecem taxas de juros elevadas para a aplicação de recursos, dado a pouca importância muitas vezes atribuídas aos resultados projetados pelos empreendedores, ou seja, pela elevada incerteza em relação às previsões dos gestores da *startup*.

Ficou constatado através do presente trabalho que é possível a utilização dos métodos de avaliação de investimentos através de opções para análise de investimentos em *startups* visto que proporciona ao investidor um nível de informação que auxilia na evidência de falhas gerenciais aumentando, desse modo, a probabilidade de resultados positivos através do investimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção busca esclarecer, através da análise teórica, o que são e como funcionam as *startups*, como é o seu mercado financeiro e, por fim, como ocorre o investimento nesse tipo de empresa.

2.1 O QUE SÃO *STARTUPS* E COMO SE COMPORTAM

Empresas do ramo de tecnologia da informação (TI) começaram a chamar atenção pelo sucesso que atingiram a partir do final dos anos 1980 e, com desenvolvimento do

mercado digital, inúmeros produtos, serviços, termos e conceitos, paralelamente apareceram.

A definição da palavra *startup* tem origem na representação pelas empresas – geralmente de tecnologia – que estão iniciando sua operação no mercado. Essas companhias são caracterizadas por não possuírem ainda seu desenvolvimento completo e, por conta disso, passam pela fase de pesquisas.

Startups são caracterizadas como grupos de pessoas à procura de um modelo de negócios (inovador) que seja escalável e repetível, trabalhando em situações de extrema incerteza.

As *startups* têm seu surgimento relacionado à Bolha da Internet, em que inúmeras empresas de TI surgiram no mercado internacional e levaram a maioria das bolsas internacionais à alta.

O ápice do período da bolha foi em 10 de março de 2000, quando o índice Nasdaq⁴, o qual registrava os movimentos da bolsa de valores de NASDAQ, registrou o valor de 5.132,52 pontos, esse período marca o rompimento da bolha (Blank e Dorf, 2014).

Conforme Eric Ries (2011), levantar dinheiro, encontrar investidores, não é exatamente o que faz uma *startup* bem-sucedida. Empresas bem sucedidas são as que conseguem crescer e faturar, inicialmente, sem grandes aportes financeiros. São aquelas que se utilizam da consultoria direta aos clientes para se desenvolverem, utilizando o ciclo do *feedback* construir-medir-aprender, ou seja, ideias levam a construir um produto que deverá ser medido, levantando os dados para aprender e aplicar na ideia inicial novamente, sendo que todo esse aprendizado está relacionado a expor o produto ao cliente e sentir aceitação ou rejeição. Para *startups* informações são muito mais importantes que dinheiro.

Conforme Steve Blank e Bob Dorf (2014, p. 18).

Startups escaláveis são o trabalho dos empreendedores tecnológicos. Eles fundam uma empresa acreditando que sua visão irá mudar o mundo e resultará em uma companhia com vendas contadas em centenas de milhões, se não em bilhões, de reais. Os primeiros dias de uma *startup* escalável são dedicados à busca de um modelo de negócio que permita trilhar esse caminho. Escala Maior e crescente exige investimento de capital de risco de dezenas de milhões para garantir expansão rápida.

⁴ NASDAQ. National Association of Securities Dealers Automatic Quotation System (Sistema Automatizado de Cotações da Associação Nacional de Corretoras de Nova Iorque Estados Unidos da América.

Damodaran (2002, p. 1) afirma que “Um surpreendente número de investidores subscrevem a teoria de investimentos do “idiota maior”, onde argumenta que o valor de um ativo é irrelevante desde que haja um “idiota maior” por aí, que esteja disposto a comprar o ativo deles”.

Quando se pensa em investir em *startups*, o inventário de projetos que buscam fundos é gigantesco, deste modo deve-se estudar uma série de pontos de atenção para não correr o risco de ser chamado, ou de que se venha a chamar os investidores, de o “idiota maior”, tanto do ponto de vista daquele que aporta recursos – o investidor, quanto daquele que desenvolve a ideia e implementa trabalho, tempo e capital próprio no desenvolvimento do empreendimento – o empreendedor. Sendo que o último, se não tomar as devidas precauções poderá perder o domínio da ideia e os recursos do seu patrimônio pessoal, caso venha a aceitar, por diversas razões, inclusive desconhecimento de cláusulas contratuais, um mau contrato de negócio/participação.

Buscar *startups* de qualidade para investir exige bom *networking* no ecossistema⁵ e bom *branding*⁶ pessoal, para que os melhores empreendedores localizem e aceitem os recursos dos investidores em troca da participação do negócio deles.

Nesse mercado, normalmente, as melhores *startups* poderão ser seletivas com quem escolhem como investidores ou aceleradores, já que a demanda por investimento deverá ser alta. Os aceleradores se diferenciam dos investidores por participarem ativamente no processo de desenvolvimento da *startup* (que será detalhado em breve).

2.2 MERCADO DE *STARTUPS*

De acordo com Eric Ries (2012, p. 7), “Empreendedores estão por toda parte. Você não precisa trabalhar numa garagem para estar numa *startup*.” Segundo o autor, *startup* é uma instituição humana projetada para criar novos produtos e serviços sob condições de extrema incerteza. Isso significa que os empreendedores estão por toda parte, e a abordagem da *startup* pode funcionar em empresas de qualquer tamanho, mesmo numa de grande porte, em qualquer setor ou atividade.

⁵ Ecossistema: Ecossistema de *startups* corresponde a todas as empresas e órgãos que contribuem para empresas nascentes se desenvolverem, ou seja, precisa de funcionários capacitados (universidades) e espaço físico.

⁶ *Branding*: “Sua marca é o que as pessoas dizem sobre você depois de sair da sala” – Jeff Bezos, Amazon. A marca não é apenas o logotipo da empresa, envolve muito mais do que o nome ou o design. É toda a personalidade da organização. Por isso, é importante que a empresa escolha e promova uma marca que represente seus métodos de negócios e valores fundamentais.

2.3 ACELERADORES DE *STARTUPS*

O papel principal de um acelerador⁷ é o de levar uma empresa do estágio em que ela se encontra a um estágio bem mais avançado em pouco tempo, fazendo com que a empresa alcance seu ponto de equilíbrio (*break even*)⁸ – quando elas conseguem pagar suas próprias contas. Esse tempo geralmente é bem extenso e determinante no sucesso ou fracasso do empreendimento, dado que os fluxos de caixa são apenas de desembolsos representando, na maioria das vezes, “dinheiro de sobrevivência!” visto que se destina a manter os gastos pessoais dos empreendedores, detentores das ideias dos conhecimentos, mas desprovidos de capital próprio. Os detentores das ideias e idealizadores dos negócios, pelo menos nas fases iniciais dos empreendimentos, não possuem conhecimentos administrativos, gerenciais que demandam uma empresa, como aplicação de um modelo Canvas⁹, desenvolvimento integrado de uma matriz SOWT¹⁰, ou um plano de negócios integrado, por exemplo, e outras técnicas de administração e gerenciamento de empresas.

As melhores *startups* buscam o chamado *Smart Money*¹¹, que é a união entre recursos financeiros com outros benefícios e atributos que o investidor traz junto do seu aporte. Alguns exemplos: Rede de contatos valiosos; conhecimento em gestão e estratégia; conhecimento do modelo de negócio; conhecimento do mercado da *startup*.

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE INVESTIMENTOS EM *STARTUPS*

Via de regra o retorno de um investimento é diretamente proporcional ao risco, investir na poupança resultará em retorno levemente superior à inflação divulgada que, nem sempre corresponde a verdadeira inflação sentida pelos consumidores, mas o risco é quase nulo. Investir em um negócio próprio, uma pizzeria, por exemplo, tem lá seus

⁷ Aceleradores: O objetivo de uma aceleradora, como o nome indica, é levar uma empresa do estágio que ela está a um bem mais avançado em muito pouco tempo. As aceleradoras investem um capital pequeno, que é chamado de “dinheiro de sobrevivência”, que serve para ajudar os empreendedores a financiarem seus negócios e suas vidas pessoais durante a duração do programa. Em troca deste apoio, as empresas cedem um percentual de participação para as aceleradoras.

⁸ *Break Even*: Considera-se que nesse ponto não há ganhos nem perdas. A expressão *Break-even Point* (BEP) é utilizada em Economia e Finanças para indicar o Ponto de Equilíbrio entre as despesas e receitas de uma empresa.

⁹ Canvas - *Project Model Canvas* - uma metodologia de gerenciamento de projetos que facilita o envolvimento dos atores e o alinhamento dos objetivos, simplificando a comunicação e permitindo uma visão conjunta.

¹⁰ SWOT – É uma ferramenta utilizada para fazer análise de cenário (ou análise de ambiente), sendo usada como base para gestão e planejamento estratégico de uma corporação ou empresa, mas podendo, devido a sua simplicidade, ser utilizada.

¹¹ Smart Money: A expressão serve para descrever os investidores que não irão aportar somente capital, mas que também serão um diferencial importante para a startup no aporte da estrutura de pessoas e conhecimentos.

riscos, mas se for bem estruturada e seguir o que esse mercado já gerou de *benchmark*¹², é bem provável que você ganhe muito mais que a inflação. Mas terá que assumir alguns riscos, sem falar que precisa trabalhar muito!

Steve Blank e Bob Dorf (2014), afirma que uma *startup* tem início a partir da visão de seus fundadores, aquela que antevê um novo produto que resolve problemas e atende as necessidades do cliente, bem como a forma de alcançar muitos deles. A descoberta do cliente reduz probabilidade de gastar muito dinheiro. Os autores acrescentam: “os fatos acontecem lá fora onde os clientes vivem, assim, o aspecto mais importante da descoberta do cliente é sair às ruas e ficar frente a frente com os consumidores.” (BLANK; DORF, 2014, p. 54)

Considerando que algumas das maiores empresas do mundo, como Apple, Google e Facebook, começaram como *startups*, parece bem interessante a proposição para investimentos nesse tipo de empresa. Entretanto existem os riscos, sendo que para ilustrar pode-se tomar as publicações dos índices de Sucesso de *startups*, em que estimativas indicam que 90% das *startups* fracassam (The Guardian)¹³; 75% das *startups* que recebem aporte quebram (Exame); Em cada 10 *startups* brasileiras 6 não dão certo, como mostra a figura 1.

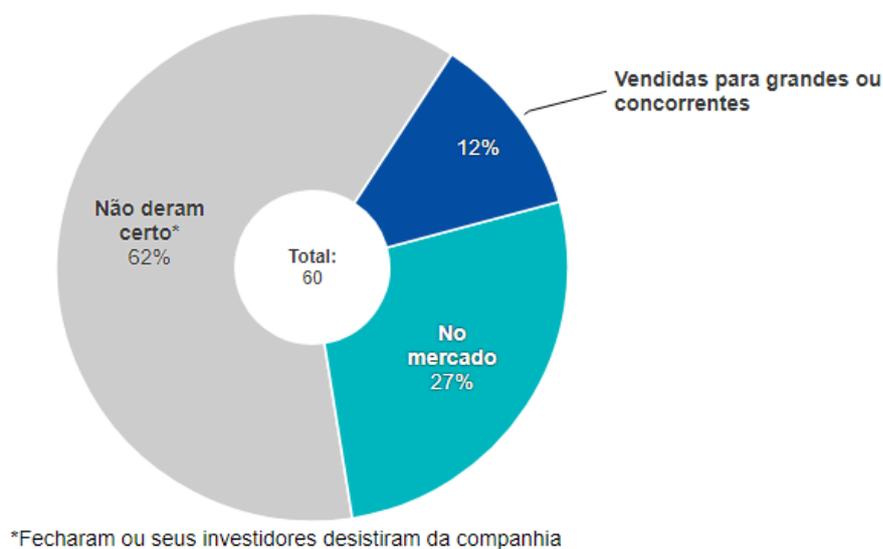
¹² *benchmark*: *Benchmarks* provêm um método de comparação da performance de vários subsistemas dentre as diferentes arquiteturas de *chips* e sistemas. *Benchmarking* é útil para o entendimento de como o gerenciador de banco de dados responde sob a variação de condições.

¹³ É uma empresa de mídia de massa britânica que possui várias operações de mídia, incluindo The Guardian e The Observer. O grupo é de propriedade integral da Scott Trust Limited, que existe para garantir a independência financeira e editorial do The Guardian em perpetuidade.

Figura 1 – Infográfico divulgado pela Folha de São Paulo

MORTE E VIDA DE START-UPS

Maioria das empresas apoiadas morre em até 5 anos



Fonte: Folha de São Paulo (2019)

A partir desse gráfico é possível verificar que a maioria das *startups* “não deram certo”, isso acende o alerta para os ricos de investimento nesse tipo de negócio e, da necessidade e do desenvolvimento de métodos de análise de investimentos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para desenvolver este trabalho utilizamos a pesquisa através da investigação de informações em publicações, sendo assim, o estudo classifica-se como pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. De acordo com Martins e Theóphilo (2010, p. 55) esse tipo de pesquisa “é característica dos estudos que utilizam documentos como fonte de dados, informações e evidências”.

No que diz respeito a forma de abordagem do problema, a pesquisa classifica-se como quantitativa, dado que se busca uma forma que calcular o quão rentável ou não pode ser uma empresa do tipo *startup*. Como afirma Richardson (1999, p. 70), “o método quantitativo, como o próprio nome indica, caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas”.

4 METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTO

Para João Kepler (2016), empreendedor que investe desde 2008, especialista em empreendedorismo e *startups*:

Ganhar dinheiro investindo em *startup* nos dias de hoje é sem dúvida um desafio maior do que era há 10 anos. O principal “responsável” por essa realidade foi o aumento considerável no tempo que leva para uma *startup* ser adquirida ou vendida para terceiros. Para se ter uma ideia de como chegamos nestes números e entender melhor o cenário atual, o fato é que desde o fim do boom da Internet 1.0 em 2001, o tempo médio de retorno do investimento no capital de risco duplicou, de 3,3 anos para 6,8 anos. (KEPLER, 2016, n.p)

Ainda segundo João Kepler (2016), nesse cenário, o retorno médio é de 5x o dinheiro dos investidores, ou seja, gerava no passado uma TIR (Taxa Interna de Retorno)¹⁴ ou IRR (*Internal Rate of Return*) de 62,9%. Esses dados são da NVCA (Washington DC - Associação Nacional de Capital de Risco). Isso significa que um investidor tradicional efetivamente precisa considerar e saber é que atualmente o tempo médio para sair (*exit*)¹⁵ fica em torno de 6,8 anos. Considerando-se um retorno em média de 5 vezes, o investidor receberá uma (TIR) de 26,7%. O retorno já é atraente, mas pode ser ainda melhor. Este ainda é um percentual atraente e superior aos obtidos em outras formas de investimentos disponíveis no mercado. Mais ainda, algumas empresas tem conseguido alcançar melhores taxas no mercado de capital de risco no Brasil.

Um investidor deve ter claro que os ganhos devem vir de mais de um investimento em *startup*, ou seja, quanto mais *startups* investir, maiores serão suas chances de ter retorno. Isso se aplica para as carteiras de investimentos, “quanto mais empresas investir menor se tornará o risco, sendo maiores as chances de retorno, diversificação de investimentos”, conforme os autores do livro investimentos, Bodie; Kane; Marcus (2014).

O mais recente relatório da *Angel List*¹⁶ apresentou um resultado do *Syndicate*¹⁷ em 61 *startups* com IRR de 46% e já com *exits* e muitos *up rounds*¹⁸. Já o *Funders Club* (primeira

¹⁴ IRR = TIR – Internal Rate Return = Taxa Interna de Retorno de um investimento;

¹⁵ *Exits*: quando é chegada a hora do retorno do investimento, a empresa traz dinheiro e os investidores recebem dinheiro.

¹⁶ *Angel List*: é um site dos EUA para *startups*, investidores anjos e pessoas em busca de emprego que desejam trabalhar em *startups*.

¹⁷ *Syndicate*: sindicatos de *startups*, no qual os anjos patrocinam um sindicato liderado por um notável investidor anjo

¹⁸ *Up rounds*: refere-se a uma rodada de financiamento em que o valor de uma empresa aumentou desde a sua avaliação anterior.

empresa de capital de risco *on-line* em março de 2012) declara um IRR líquido de 37.1% em seu fundo. Mas para que esses números aconteçam, muitas vezes algo em torno de apenas 20% do portfólio total suporta o ganho total em relação a todas as demais *startups*.

4.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS DO TIPO *STARTUP*

Os empreendedores em *startups* são, principalmente, do ramo tecnológico e, mesmo que fossem contadores, ainda assim necessitariam conhecimento, ou de profissionais capacitados e experientes para avaliação dos investimentos, dado ao volume de recursos e os altos riscos envolvidos.

Esses investidores querem que o empreendedor apresente algo de concreto, além de um plano de negócios, um protótipo que já está dando certo e, de investidores iniciais. Eles precisam demonstrar quanto de dinheiro necessitam, quando e onde vão chegar com o dinheiro investido. (Eric Ries, 2012).

De acordo com Aswath Damodaran (2002) “todo ativo, seja financeiro ou real, tem valor. A chave para investir nesses ativos e gerenciá-los com sucesso não reside na compreensão do montante desse valor, mas nas fontes do valor. Qualquer ativo pode ser avaliado, mas alguns são mais facilmente avaliados do que outros, e os detalhes da avaliação variam de caso para caso”.

Segundo o Investidor Anjo Marco Poli (2016, n.p), consultor de mídias sociais: “Mesmo para empresas já estabelecidas, determinar o seu *valuation*¹⁹ não é apenas ciência. Tem um pouco de arte. Já startups, é muito mais arte do que ciência.”

Segundo ele, isso se deve ao fato de informações essenciais para o cálculo do valor da empresa, como o fluxo de caixa, o lucro ou o valor de retorno por ação não existem na realidade de empresas *startups*, ou não refletem o seu futuro.

Deste modo se buscará a compatibilidade de métodos contábeis para a avaliação de empresas do tipo *startups*. Deve-se considerar, ainda, que este tipo de empreendimento possui várias etapas, sendo que a partir de determinada fase as mesmas passam a se comportar como qualquer tipo de empresa.

Conforme Damodaran (2002, p. 359):

¹⁹ *Valuation*: Segundo o site Endeavor Brasil, é o processo de estimar o valor de uma empresa de forma sistematizada, usando um modelo quantitativo. Mas, mesmo assim, envolve certa dose de subjetividade no julgamento do empreendedor ao definir premissas e selecionar fontes de dados. Por isso, a confiabilidade do resultado depende da percepção do mercado e da lógica embutida nas decisões do empreendedor.

O indicador ou índice preço/lucro (PL) é o indicador mais utilizado e também o que mais se faz uso impróprio. Sua simplicidade o torna uma opção atraente para aplicações que variam da fixação de preços de ofertas públicas iniciais à realização de análises de valor relativo, mas sua relação com os dados financeiros básicos de uma empresa é frequentemente ignorada, levando a erros significativos em aplicações.

Para Steve Blank e Bob Dorf (2002, p.13), “Na maioria das *startups*, aferir o progresso pelo lançamento do produto ou pela projeção de receitas é simplesmente inócuo, em face da ausência total de feedback dos clientes ocasionada pela omissão em procurar compreendê-los, substituindo fatos por achismos.”

E continuam:

Faça uma pausa para sentir a reação dos clientes”. “Até mesmo os executivos mais experientes são pressionados para contratar mais gente, não importando o progresso alcançado pelo plano de negócio. Esse modo de agir conduz a *startup* ao próximo desastre: aumento prematuro de escala. (BLANK; DORF, 2002, p.13)

Para Joziel Pavine de Lima, analista da Valore Brasil-SP: “O *valuation*, que é o método do fluxo de caixa descontado, é um método abrangente que avalia uma empresa olhando principalmente o seu potencial” (LIMA, 2017, n.p).

Quando se analisa através do fluxo de caixa descontado, analisa-se o setor, o mercado, as pessoas, a estrutura organizacional, isso tudo vai culminar ao final no valor de um negócio, o valor de uma empresa.

5 METODOLOGIAS CONTÁBEIS PARA AVALIAÇÃO DE *STARTUPS*

Neste capítulo serão abordados alguns métodos de análise de investimentos. Escolhemos para trabalhar a calculadora HP 12C pois seus programas são mais rápidos e dispensam as planilhas de Excel ou os pesados formulários para obter os resultados. Para o método de Análise de Investimentos através do método de *Valuation* não serão apresentados programas de cálculos através da HP 12C. Serão apresentados superficialmente outros métodos de análise de investimentos e finalmente serão apresentados com maior profundidade os métodos de análises de investimentos através dos métodos de opções, o modelo Binomial e o modelo Black & Scholes – para esses dois últimos métodos serão utilizados programas de cálculos através da HP 12C.

5.1 MÉTODO DO FLUXO DE CAIXA

O método do fluxo de caixa mergulha no negócio, são avaliados todos os pagamentos, os recebimentos, os históricos, o faturamento, o relacionamento com fornecedores, o relacionamento com clientes e isso é apurado de forma rápida, em algumas semanas. Então, quando se fala que a projeção é trazida a valor presente, todos os aspectos são envolvidos. O *valuation* mostra muito mais do que o valor da empresa, ele mostra aspectos técnicos que são levados em consideração e que influenciam no valor da empresa.

Ross et al. (2014, p. 37), afirmam:

O Fluxo de caixa é a uma das informações mais importantes que podem ser garimpadas nas demonstrações financeiras: O fluxo de caixa é a diferença entre a quantidade de dinheiro que entrou e a quantidade que saiu. Por exemplo, se você fosse proprietário de um negócio, poderia estar muito interessado na quantidade de caixa que realmente tirou da sua empresa em determinado ano.

Ainda segundo os mesmos autores:

O fluxo de caixa dos ativos envolve três componentes: O fluxo de caixa operacional refere-se ao fluxo de caixa resultante das atividades diárias de produção e vendas. As despesas associadas ao financiamento dos ativos da empresa não estão incluídas porque não são despesas operacionais. (ROSS et al. 2014, p. 37)

Tem-se ainda, segundo eles, o fluxo de caixa para credores e acionistas. Assim, em uma *startup* com projeções apropriadas e bem fundamentadas poderia se estabelecer os fluxos de caixa dos períodos futuros.

5.2 CÁLCULO DA IRR (*INTERNAL RATE TETURN*) OU TIR (TAXA INTERNA DE RETORNO).

Conforme Neto e Lima (2013), a técnica do cálculo da TIR, por assim dizer, é fundamentada com análises que remetem mais ao futuro que o presente. A TIR é calculada com base no fluxo de caixa do projeto e para efeitos práticos, para tanto o empreendedor deverá desenvolver um plano de negócios que seja altamente iterativo, através de planilhas dinâmicas que espelhem com maior relevância e realidade possível esse fluxo de caixa.

Observe-se que quanto maior a TIR, melhor e mais lucrativo será o projeto ou novo negócio. A TIR como a taxa de juros que uma aplicação financeira precisaria render para ser tão lucrativa quanto o projeto ou novo negócio, ou seja, a isso se chama custo de oportunidade.

Uma taxa implícita numa série de pagamentos (saídas) 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 uma data focal. É importante compreender ainda que no início ou durante o projeto, o fluxo de caixa pode ser negativo, isto é, há somente saída de recursos financeiros. Ao fim do projeto, quando o produto ou serviço está pronto e é comercializado, em tese, o fluxo de caixa é positivo, ou seja, há entrada de dinheiro.

Resumindo, para não deixar nenhuma dúvida, durante o ciclo de vida do projeto há despesa/investimento e durante o ciclo de vida do produto/serviço há receita ou recuperação do investimento feito no projeto. Os investidores qualificados esperam que seus rendimentos sejam superiores a uma TIR de 20%.

Os investimentos em *startups* que se preocupam com isso e com saídas, conseguem taxas melhores e conseqüentemente são mais atraentes, apesar do alongamento médio do tempo de saída e *valuation* mais elevados.

Qual o IRR da *startup*, fundo ou grupo de *startups* que está investindo ou pretende investir? É necessário que se analise bem a resposta. Por isso, o investimento em *startups* tem se tornado cada vez mais procurado por investidores considerados tradicionais conservadores do mercado.

Eles já compreenderam que assim como em qualquer outro investimento, existem riscos. No entanto, o retorno financeiro pode ser bem maior, além da forma de atuação nesse mercado crescente ser ainda mais satisfatória e contundente.

Ainda sobre como calcular Taxa Interna de Retorno – TIR (*Internal Rate of Return-IRR*), para Neto e Lima (2013) é a taxa que equaliza o valor presente de um ou mais pagamentos (saídas de caixa) com o valor presente de um ou mais recebimentos (entradas de caixa). Como normalmente há um fluxo de caixa inicial (no momento “zero”) que representa o valor do investimento ou do empréstimo ou do financiamento, e diversos fluxos futuros de caixa representando os valores das receitas, ou das prestações, a equação que termina a taxa interna de retorno pode ser escrita como segue:

$$CF_0 = \sum_{j=1}^n (CF_j / (1 + i)^j)$$

Onde:

n = número de períodos; j = determinado período; i = taxa de juros; Fluxos de caixa do período = CF_j .

Suponha que se tenha calculado um NPV (*Net Present Value* = Valor Presente Líquido) não nulo. Isso indica que o rendimento (taxa de retorno) real do investimento é diferente daquele especificado pelo analista.

Essa taxa real é chamada de taxa interna de retorno – IRR (*Internal Rate Return*) – e é a taxa para qual NPV se iguala a zero.

Ao invés de comparar as alternativas de investimento em função do NPV pode-se desejar comparar suas taxas de retorno reais, ou seja, suas IRR, ou então simplesmente determinar a IRR de um plano de investimento simples.

Continuando com Neto e Lima (2013) Tomando um exemplo simples, utilizando-se da HP12C:

Um investidor tem a oportunidade de adquirir uma propriedade por R\$ 9.900,00 e ele gostaria de ter um retorno de 12%. Ele espera poder vendê-la em 10 anos por R\$ 12.000,00, e prevê que os fluxos de caixa anuais referentes aos aluguéis anuais e valor de venda sejam os apresentados no quadro 1:

Quadro 1 – exemplo de cálculo com a calculadora HP12C

Ano	Fluxos de Caixa (R\$)	#	Teclas de inserção de dados (HP12C)				Visor	Significado
		#	Valor	f	REG		0.00	Limpa todos os registros
		#	9.900,00	CHS	g	Cfo	-9.900,00	Valor do fluxo inicial
1	1.700,00	#	1700,00	g	CFj		1.700,00	Valor Fluxo de Caixa primeiro ano
2	1.400,00	#	1.400,00	g	CFj		1.400,00	Valor do Fluxo de Caixa no segundo ano
3	1.300,00	#	1.300,00	g	CFj		1.300,00	Valor do Fluxo de Caixa 3º ano
4	1.300,00	#	3	g	Nj		3	Repete o fluxo de caixa acima
5	1.300,00	#	1.210,00	g	CFj		1.210,00	Valor do fluxo no 6º ano
6	1.210,00	#	1,200,00	g	CFj		1.200,00	Valor do fluxo no 7º ano
7	1.200,00	#	2	g	g	Nj	2	Repete o fluxo de caixa acima 2x
8	1.200,00	#	750,00	g	CFj		750,00	Valor do fluxo de caixa no 9º ano
9	750,00	#	1.200,00	g	CFj		12.000,00	Valor do Fluxo no 10º ano
10	12.000,00	#	12	l			12,00	Taxa de juros 12%
		#		f	NPV		997,71	Valor presente na data Zero

Fonte: Neto e Lima (2013, p.113)

Ainda segundo Neto e Lima (2013), como o NPV (Valor Presente Líquido) é positivo, R\$ 997,71, conclui-se que o investimento excedeu o retorno de 12% desejado. Caso o NPV tivesse sido negativo o investimento não teria alcançado a taxa de juros desejada.

Um investimento é atraente quando a TIR é maior ou igual à taxa de juros vigente no mercado para uma aplicação com o mesmo nível de risco. Ou seja, voltou-se a definição de custo de oportunidade.

Assim, para determinar se esse tipo de avaliação pode ser aplicada a uma *startup*, será necessário que os empreendedores/aceleradores ou anjos desenvolvam um plano de negócios de alta confiabilidade e capacidade administrativa, necessariamente com testes aplicados a clientes. O fluxo de caixa projetado deverá ser o mais fiel a realidade possível. Para tanto deverão ser implementados testes por parte dos empreendedores no estágio inicial da *startup*.

5.3 MÉTODO DO *PAYBACK* DESCONTADO

Para Neto e Lima (2013), o período de *payback* consiste na determinação do período de tempo necessário para que o desembolso inicial de capital seja recuperado por meio das entradas (benefícios de caixa gerados) de caixa promovidas pelo investimento.

O *payback* descontado trabalha com a metodologia do fluxo de caixa descontado que considera o valor do dinheiro no tempo, computando os ingressos de caixa descontados dos juros (custos de capital), conforme sua ocorrência no tempo.

Seja, por exemplo, um projeto de investimento conforme quadro 2, cujo custo de capital é de 15% a.a., tem-se:

Quadro 2 – fluxo de caixa

Ano	Valor FC	FC descontado
0.0	-24.000	-24.000,00
1	10.000	8.695,65
2	10.000	7.561,44
3	10.000	6.575,16
4	10.000	5.717,53

Fonte: Neto e Lima(2013)

O cálculo do período de *payback* seria:

Ano 1: $-24.000,00 + 8.695,65 = -15.304,35$

Ano 2: $-15.304,35 + 7.561,44 = -7.742,91$

Ano 3: $-7.742,91 + 6.575,16 = -1.167,75$

Ano 4: $1.167,75/5.717,53 = 0,20$. Leva a um *payback* de 3,20 anos.

Para facilitar os cálculos pode-se, ainda segundo Neto e Lima (2013, p.122), utilizando a HP 12C ter-se:

Quadro 3 – cálculo do período de pay back – programa HP 12C

TECLAS DE INSERÇÃO DE DADOS				VISOR	Significado
f	P/R			00-PRGM	entra no módulo de programação
f	PRGM			00-PRGM	limpa os programas antigos
FV				01 - 15	armazena o valor do fluxo de caixa em FV
PV				02 - 13	calcula o PV
STO	1			03 - 44 1	armazena o PV no registro 1
+				04 - 40	deduz o valor do primeiro fluxo
0	X<>Y			06 - 34	informa o valor 0 no registro Y
9	X<=Y			07 - 43 34	teste de fim de calculo do <i>payback</i>
g	GTO	1	7	08-43 33 17	desvio do loop cálculo para linha 17
ENTER				09 - 36	repete fluxo do registro Y
RCL	n			10 - 45 11	recupera número da parcela
1	+			12 - 40	incrementa prazo
n				13 - 11	armazena o valor do prazo
X<>Y				14 - 34	inverte valores
R/S				15 - 31	parada para entrada do próximo fluxo
g	GTO	0	1	16-43 33 01	retorna loop de cálculo
RCL	1			17 - 45 1	recupera valor registro 1
-				18 - 30	retorna vir. Do fluxo negativo
RCL	1	CHS	./.	21/out	(sinal divisão) resultado da divisão do fluxo final do <i>payback</i>
RCL	n			22 - 45 11	recupera prazo
1	-	+		25 - 40	período de <i>payback</i>
f	P/R			0.00	sai do módulo de programação

Fonte: Neto e Lima (2013, p.122)

Quadro 4 – Cálculo através da HP12 do período de *payback* do exemplo

teclas inserção dados		visor	significado
f	REG	0.00	limpa registros
15	I	15,00	taxa de juros
1	N	1,00	prazo inicial
24000	ENTER	24.000,00	investimento inicial
10000	R/S	15.304,35	saldo restante após um ano
10000	R/S	7.742,91	saldo restante após dois anos
10000	R/S	1.167,75	saldo restante após três anos
10000	R/S	3,20	período de <i>payback</i>

Fonte: Neto e Lima (2013, p.122) - exemplo

5.4 ANÁLISE DE INVESTIMENTO ATRAVÉS DA ANÁLISE DO VALUATION DE UMA STARTUP

Segundo Ricardo Mollo (Professor dos cursos Certificates do Insper e PhD candidate na University of London), o *Valuation* de uma empresa *startup*:

Teoricamente deveríamos calcular o valor das empresas *startup* da mesma forma como calculamos o valor das empresas em atividade. Porém o cálculo é mais difícil

pela falta de dados e principalmente pela maior incerteza com relação ao futuro. Há risco de *startups* não conseguirem iniciar suas operações ou de não se desenvolverem. Seus modelos de negócios podem ser copiados ou mesmo não atraírem pessoas e clientes. Os fatores de incerteza são diversos e podem estar associados a mudanças de mercado ou mesmo à reação de concorrentes. Infelizmente muitas companhias não sobrevivem sequer cinco anos. No Brasil, tipicamente 50% das companhias não chegam ao quinto ano após sua fundação. (MOLLO, 2019, n.p).

Mas para que serve *Valuation*? Ainda segundo Ricardo Mollo (2019), geralmente as pessoas acreditam que o objetivo de se fazer um *Valuation* é o de calcular o valor justo de um ativo. O real objetivo deveria ser o de calcularmos um intervalo de valor que se estaria disposto a negociar determinada companhia ou mesmo investir-se em algum ativo. Utiliza-se essa ferramenta quando se pretende captar dinheiro de investidores ou mesmo há a pretensão de se vender ativos.

Companhias valem pela sua capacidade de gerar caixa no futuro e não pelo valor do seu patrimônio. Basicamente queremos saber quanto uma empresa vale hoje baseado em como se desenvolverá no futuro. Quanto maior for o seu potencial de geração de caixa e menor os riscos envolvidos, maior seu valor. O valor muda com frequência: seja a cada evolução operacional, mudança de mercado ou pelo lançamento de um novo projeto, mesmo que este seja apenas uma ideia.

Ideias têm valor, porém investidores investem em ideias que podem efetivamente ser executadas e que gerem resultados no futuro. Há diferença entre o valor que percebemos e o preço que conseguimos vender. Diferenças de percepção sobre o futuro e os riscos envolvidos podem gerar divergências enormes de preço principalmente pela diferença de expectativa de ganhos futuros.

Os métodos para avaliação de empresas geralmente utilizam conceitos de matemática, contabilidade e finanças, o que nos faz inferir que são totalmente quantitativos e que bastam apenas números para calcularmos os valores. Porém esse é um dos maiores mitos sobre *Valuation*, pois apesar de a maioria dos modelos serem quantitativos, a decisão de investimentos pode ser em grande parte qualitativa.

Investidores costumam dizer que avaliar companhias em estágio inicial é parte ciência e parte arte. A arte de calcular o valor das empresas está em como determinamos as premissas que usaremos nos modelos matemáticos, sendo que essas premissas podem ser quantitativas, qualitativas e até subjetivas. Evidentemente que todas devem se refletir em números. Contudo, como explicar as premissas de forma realista é uma das questões mais importantes. O professor Emanuel Derman, Professor de Engenharia Financeira da Universidade de Columbia, costuma afirmar que há matemática demais em finanças e o que falta aos analistas

é imaginação. Assim, quanto melhor imaginarmos o futuro de uma companhia e melhor conseguirmos explicar no presente as premissas de forma consistente, maior o seu valor e, conseqüentemente, seu preço.

Continuando com Ricardo Mollo (2019), de uma forma geral quando avaliamos uma companhia, estamos fazendo um exercício de futurologia, ou seja, tentamos imaginar o seu futuro. *Valuation* não é uma ferramenta de precisão, mas sim uma ferramenta de análise de decisão de investimento em que variamos diversas premissas para imaginarmos ganhos futuros e os seus riscos de não ocorrência.

Considerando que avaliação de empresas é apenas um exercício de imaginar o futuro, o seu valor muda de tempos em tempos e pode variar enormemente dependendo das percepções dos analistas, então por que fazer? Simplesmente para sabermos até que valor podemos negociar ao investir ou ao vender participações em empresas. A grande questão é como tirar conclusões do exercício para tomarmos as melhores decisões.

O primeiro passo para iniciarmos uma análise é definir quais são os direcionadores de valor que impactam sensivelmente o preço das companhias. Geralmente os mais importantes são: potencial de crescimento, taxa de desconto, valor das receitas e margem operacional. Porém no caso de *startups* deve-se considerar prioritariamente na análise os seguintes itens: tamanho do mercado, tração, reputação dos fundadores e executivos, canais de distribuição, inovação, diferenciação, tecnologia, barreiras de entrada, qualidade do time, acordos e alianças, contratos fechados, flexibilidade gerencial, estágio de desenvolvimento, competição, ativos intangíveis, riscos e investimentos já realizados.

Prosseguindo com Ricardo Mollo (2019), há diversos modelos de avaliação, quantitativos e qualitativos, contudo nenhum deles é perfeito para avaliarmos companhias *startup*, dessa forma, eles podem ser complementares na análise. Para se avaliar empresas *startup*, a combinação de modelos pode trazer importante visão, não somente de valor, mas principalmente dos riscos envolvidos.

O modelo do fluxo de caixa descontado (FCD) é um dos modelos quantitativos mais utilizados e eficazes para a avaliação de empresas. Consiste em calcular o valor presente de um fluxo de caixa projetado de uma companhia, considerando todo o seu potencial de crescimento. É um dos modelos que tem maior profundidade na análise, porém pode subavaliar o valor das flexibilidades gerenciais e mascarar fatores qualitativos e subjetivos. Alguns métodos, como opções reais, árvores de decisão, método *multi stage* e método Chicago de análise de cenários podem ser acessórios ao fluxo de caixa descontado para uma melhor avaliação.

5.5 OUTROS MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM *STARTUPS*

Muitos investidores usam o método de Avaliação Relativa, que também é conhecido como método de Múltiplos. No caso de avaliação de *startups*, usa-se com frequência os múltiplos de transações passadas, sejam eles em relação ao EBITDA, vendas, lucros, ou mesmo com fatores operacionais, como por exemplo, o valor da companhia em relação a quantidade de usuários de um determinado sistema. Porém, deve-se ter cuidado com o uso indiscriminado dos múltiplos, pois pode levar a visões simplistas e altamente equivocadas. Esse método deve ser usado para comparação somente em empresas realmente comparáveis, ou seja, que tenham o mesmo modelo de negócio, estejam no mesmo estágio de desenvolvimento, possuam riscos equivalentes e situem-se no mesmo país.

Um dos modelos mais tradicionais utilizados é o modelo dos *Venture Capitals*²⁰. Consiste em calcular o valor presente do valor da saída futura de um determinado investimento, considerando como base a taxa de retorno exigida pelos investidores de um fundo de *Venture Capital*. É um método muito comum, porém altamente contestado, sendo que inclusive o professor Aswath Damodaran, cita que o método tem falhas importantes e deve ser substituído.

Muitos investidores, principalmente os Anjos e os *Venture Capitals*, desenvolveram métodos qualitativos alternativos para auxiliá-los em análises, em associação aos métodos quantitativos. Os métodos mais famosos são:

- **Método Berkus**²¹: calcula o valor das companhias baseando-se em cinco fatores: qualidade do time, ideia, estágio de desenvolvimento, qualidade dos administradores e estágio de vendas. Cada um dos fatores vale US\$ 500 mil considerando que há uma escala para cada item, o que determina o valor da companhia em até US\$ 2,5 milhões.

- **Método do Scorecard**: estipula um valor base para o *valuation* e faz um ajuste nesse montante baseado em critérios pré-determinados. Esses critérios têm pesos diferentes para o cálculo, considerando o impacto que eles geram no sucesso do projeto. Esses critérios são: força e qualidade do time (até 30%), tamanho da oportunidade (até 25%), produto (até 15%), ambiente

²⁰ *Venture Capital* (VC) é um tipo de fundo de investimento focado em capital de crescimento para empresas de médio porte que já possuem carteira de clientes e receita, mas que ainda precisam dar um salto de crescimento.

²¹ Autor e Investidor Anjo Americano que idealizou o método de *valuation* de empresas em estágio inicial de mesmo nome.

competitivo (até 10%), marketing, canais de vendas e parcerias (até 10%), necessidade de capital adicional (até 10%) e outros fatores (até 5%).

- **Método do risk factor summation** (soma dos fatores de risco): analisa doze tipos de riscos, sendo que quanto maior o risco, menor o valor da companhia. Atribui pontos numa escala de -2 a +2 para cada critério. Cada ponto atribui ou diminui US\$ 250 mil no valor da companhia. Os fatores de risco analisados são: time, estágio do negócio, competição, político, fabricação, vendas, capital, tecnologia, legal, internacional e de reputação.

Como os modelos de análise produzem valores e retornos, muitas vezes as decisões de investimento se baseiam nos riscos envolvidos, ou seja, na probabilidade de não atingimento dos retornos esperados no futuro. As principais ferramentas de risco utilizadas são as análises de sensibilidade e de cenários.

Há diversos desafios a serem superados para uma boa avaliação de empresas *startups*. Conseguir informações confiáveis e, estimar taxa de crescimento, tamanho de mercado, taxa de desconto e a margem operacional, são alguns dos desafios a se superar, o que pode inclusive determinar a qualidade da avaliação.

Muitos acham que o valor de uma *startup* não está principalmente associado aos seus resultados, mas à sua capacidade de crescer aceleradamente. Mas, sem resultados no curto prazo, dificilmente as empresas conseguirão atingir a maturidade. Começar uma companhia num setor de alto potencial é importantíssimo para atrair investidores, porém não podemos nos iludir somente com o enorme valor que as projeções podem apresentar. Deve-se justificar como a empresa executará seu plano de negócios para realmente conseguir criar todo o valor que a avaliação apresentou. Lembrando: a arte de avaliar bem as companhias está no potencial de imaginarmos o seu futuro, mas é imprescindível que nossa imaginação também preveja uma argumentação consistente, especialmente em relação às premissas utilizadas finaliza, Mollo (2019).

5.6 CONCLUSÃO SOBRE O VALUATION

Como considerado pelo empreendedor Paulo Tenorio Filho, o “Valuation de *startup* é mais uma arte que uma ciência exata. Um *valuation* é uma combinação de diferentes elementos que combinados sugerem um valor” (TENORIO, 2015). Por esse motivo, é importante ressaltar que o *valuation* de uma mesma empresa feito por profissionais qualificados diferentes não irá gerar o mesmo resultado, pois o embasamento usado para

justificar as premissas utilizadas pode ser completamente diferente, o que não significa que um dos dois esteja certo e o outro errado.

Quando o *valuation* de uma *startup* é considerado, o resultado torna-se ainda mais incerto, pois o principal fator que dá sustento ao argumento do *valuation* de uma empresa é o seu desempenho histórico, algo que uma *startup* não possui.

6 MÉTODO DE AVALIAÇÃO POR OPÇÕES PARA *STARTUPS*

Nesta seção serão abordados os principais métodos de avaliação de investimentos através de opções o método das opções binomiais e o método Black & Scholes.

6.1 VERIFICAÇÃO DA APROPRIAÇÃO DOS MÉTODOS DE OPÇÕES PARA AVALIAÇÃO DE *STARTUPS*

No método de cálculo do valor da empresa através de opções, as ações ordinárias e preferenciais são consideradas opções de compra sobre o valor da empresa. Dessa forma, o investidor tem o direito, mas não a obrigação, de adquirir o valor residual da empresa a um certo preço e numa dada altura (BEATON, 2010, apud BRÁS, 2015).

Vale lembrar que para muitas *startups* é muito prematuro se falar em ações ordinárias e preferenciais, visto que em alguns casos a empresa nem foi legalmente constituída ou formalizada, estando no seu estágio inicial, desse modo não tendo a disposição dos investidores estas alternativas.

Segundo essa perspectiva, as taxas de desconto e os fluxos de caixa esperados alteram-se ao longo do tempo. Dessa forma, um projeto com um valor atual líquido negativo poderá vir a ter um valor positivo no futuro. No contexto em que um projeto só pode ser desenvolvido por uma empresa e o seu valor se altera ao longo do tempo, este tem o formato de uma opção de compra. Definindo como X o investimento inicial na empresa e V o valor esperado e atualizado dos *cash flows* (fluxos de caixa), o valor atual líquido é dado por Damodaran (2002):

$$VAL = V - X$$

Se o investidor tiver direitos de exclusividade sobre o projeto, o valor atual líquido pode se alterar ao longo do tempo. Ou seja, um projeto que inicialmente possa ter um valor

negativo pode vir a ter um valor positivo com o passar do tempo. Se este decidir não investir no projeto até à data de expiração, então o custo incorrido foi de X .

O agente que lançou no mercado essa opção tem a obrigação de vender ou comprar o ativo, caso o primeiro tenha interesse. Esse agente é chamado lançador e tem o direito a um prêmio pelo risco assumido.

Existem basicamente dois tipos de contratos de opções a opção de compra (*CALL*), a qual dá ao seu detentor o direito de comprar determinado ativo, em até certa data, a um preço estabelecido; e uma opção de venda (*PUT*), que dá a seu detentor o direito de vender o ativo, em até uma certa data, no preço combinado no momento da transação do título.

O preço de compra ou venda é chamado de preço de exercício (*Strike price*). A data acertada de compra ou venda chama-se data de vencimento (*maturity*).

6.2 AVALIAÇÃO POR OPÇÕES MÉTODO BINOMIAIS

De acordo com Damodaran (2002), “opções pelo Modelo Binomial fornece uma visão das determinantes do valor de opções, o valor de uma opção não é determinado pelo preço esperado do ativo, mas sim pelo seu preço atual que, é claro, reflete expectativas sobre o Futuro. Isto é consequência direta da arbitragem. Se o valor da opção desvia do valor da carteira replicante, os investidores podem criar uma posição de arbitragem, ou seja, uma posição que não requeira qualquer investimento, não envolva qualquer risco e produza retornos positivos. O valor da opção valoriza à medida que o prazo até o vencimento é ampliado, à medida que os movimentos de preços (u e d) tornam-se maiores e com os aumentos na taxa de juros”.

Com essa afirmação de Damodaran (2002), pode-se extrapolar para o caso de uma *startup*, ou seja, o valor de uma opção não é determinado pelo preço esperado do ativo, mas sim pelo seu preço atual que, é claro, reflete expectativas sobre o futuro.

A distribuição binomial é uma distribuição de probabilidade teórica que descreve situações com as seguintes características: experimentos que consistam em um número finito de tentativas, repetidas, com apenas dois resultados possíveis; sucesso ou fracasso; os resultados dos experimentos são independentes, isto é, o resultado de um não afeta o resultado dos eventos subsequentes, e as probabilidades de sucesso e não sucesso são conhecidas e permanecem inalteradas durante o experimento.

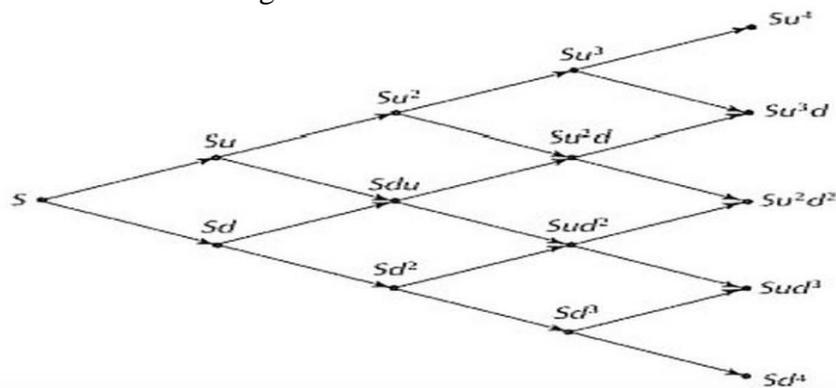
O modelo binomial nada mais é do que um diagrama que representa os diferentes caminhos que podem ocorrer na variação do preço da ação durante a vida útil da opção.

Ilustrativamente pode-se entender da seguinte maneira: considere-se que o preço de uma ação hoje é \$ 200,00 e sabe-se que ao fim de três meses, será \$ 220,00 ou \$ 180,00. Deseja-se saber o preço de uma opção compra que dá o direito de comprar uma ação por \$ 210, em três meses.

Essa opção assumirá um dos dois valores ao fim de três meses. Se o preço da ação for \$ 220,00, o valor da opção será \$ 1,00; se o preço da ação for 180,00, o preço da opção será zero.

A figura 2 ilustra o modelo binomial para dois períodos de tempo, onde S_u representa o maior preço do ativo e S_d o menor preço do ativo, no intervalo de tempo dado.

Figura 2 – Modelo binomial



Fonte(Bodie/Kane e Marcus 2014)

Equações do modelo binomial:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}};$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

$$p = \frac{e^{Rf\Delta t} - d}{u - d}$$

u é a taxa contínua de crescimento do preço do ativo;

d é a taxa contínua do decréscimo do preço do ativo;

σ é o desvio padrão anual da taxa contínua de retorno do ativo;

r é a taxa de juros atualizada capitalizada continuamente;

- St é o maior valor do ativo;
- Sd é o menor valor do ativo;
- X é o preço do exercício da opção;
- S é o preço à vista do ativo;

Pode-se generalizar a árvore binomial dos preços de uma ação. No momento tem-se o preço da ação (S_0) conhecido, no momento Δt , há dois preços possíveis para a ação, S_0u ou S_0d ; no momento $2\Delta t$, há três preços possíveis para a ação, S_0u^2, S_0^2, S_0d^2 , e assim por diante.

Generalizando no momento $i = \Delta t$, são considerados $(i+1)$ preços possíveis a saber:

$$S_{i,j} = S_0u^j d^{i-j}; j = 0, 1, 2 \dots i$$

Deve-se observar que a relação $d = 1/u$ é usada no cálculo do preço da ação a cada “nó” da árvore, tornando a árvore “recombinante” no sentido de que o movimento de alta (*up*), seguido por um movimento de baixa (*down*), leva ao mesmo preço da ação que *down* seguido de *up*.

Determinantes do valor de uma opção

Segundo Damodaran (2002), o valor de uma opção é determinado por uma série de variáveis relativas ao ativo subjacente e aos mercados financeiros.

Variáveis relativas ao Ativo Subjacente

Opções são ativos que derivam seu valor de um ativo subjacente. Consequentemente, mudanças no valor desse ativo subjacente afetam o valor das opções sobre o mesmo. Como as opções de compra dão o direito de comprar o ativo subjacente a um preço fixo, um aumento no valor do ativo valorizará as opções. As opções de venda, por outro lado, se desvalorizam à medida que o valor do ativo aumenta.

Variância no valor do Ativo Subjacente

Ainda segundo Damodaran (2002), o comprador de uma opção adquire o direito de vender ou de comprar o ativo subjacente a um preço fixo. Quanto maior a variância do valor do ativo subjacente, maior o valor da opção. Isso é verdadeiro tanto para opções de compra quando para opções de venda. Embora possa parecer contra intuitivo que o aumento numa medida de risco (variância) aumente valor, opções são diferentes de outros títulos, uma vez que os compradores de opções jamais poderão perder mais que o prêmio

pago por elas e podem potencialmente realizar ganhos significativos decorrentes de grandes movimentos de preços.

O cálculo através do Modelo Binomial

Segundo Neto e Lima (2013), a HP12C pode ser usada para encontrar cada valor do preço da ação em cada nó da árvore.

Para isso, basta interpretar cada nó como uma matriz de índices i, j para a posição de cada preço no tempo.

Por exemplo, no nó H, os índices seriam $i = 4, j = 1$, o seguinte programa deve ser introduzido na HP 12C para esses cálculos. Para calcular o preço da ação no tempo $i=3$ e $j=2$ tem-se, sem zerar a memória: RS = \$56,12

Quadro 5 – programa HP 12C – Calculo modelo binomial

Teclas de inserção de dados			VISOR	Significado
f	P/R		00 – prgm	Entra no modo de programação
f	PRGM		00 – prgm	Limpa programas antigos
RCL	n	1/x	02 22	Calcula o inverso do prazo = Δt
g	\sqrt{x}		03 – 43 21	Raiz do Δt
RCL	i		04 – 45 12	Recupera volatilidade
100	+	x	09 – 20	Resultado de $\sigma \sqrt{\Delta t}$
g	e^x		10 – 43 22	Resultado do valor de U
ENTER	ENTER		12 36	Separar valores
RCL	2		13 – 45 2	Recupera valor de j
y^x			14 21	Valor de U
X \leftrightarrow Y	1/x		16 22	Valor de $d=1/u$
RCL	1		17 – 45 1	Valor de i
RCL	2		18 – 45 2	Valor de j
-			19 30	Valor de $i - j$
y^x			20 21	Valor de d^{i-j}
x			21 20	Vaçpr de $u^i x d^{i-j}$
RCL	PV		22 – 45 13	Valor de S_0
x			23 - 20	Valor de $S_0 x u^i x d^{i-j}$
f	P/R		0.00	Sai do modo de programação

Fonte: (Neto e Lima 2013)

Quadro 6 – Exemplo de cálculo do valor da opção

Teclas de inserção de dados			Visor	Significado
	F	REG	0.00	Limpa registradores
12	N		12,00	Prazo em meses
50	PV		50,00	Preço da ação
40	I		40	Volatilidade
4	STO	1	4,00	Posição na árvore
1	STO	2	1,00	Posição na árvore
	R/S		39,69	Preço da Opção

Fonte: Neto e Lima(2013)

Assim, ainda embasando os dados em Neto e Lima (2013), para compreender esse método é necessário entender que o valor intrínseco de uma ação é o ganho que o investidor teria se a opção fosse exercida inadequadamente. Já o seu valor intrínseco está associado ao tempo até o vencimento, e corresponde à parcela do prêmio assumido pelo risco.

Ainda de acordo com Neto e Lima (2013), o modelo binomial considera que, no momento do exercício, o valor extrínseco de uma opção é zero, pois não há mais tempo para quaisquer oscilações de preço.

O preço da opção é calculado de maneira regressiva, a partir da data de vencimento.

6.3 AVALIAÇÃO DE *STARTUPS* PELO MÉTODO BLACK & SCHOLES

Para Damodaran (2002), o modelo binomial fornece uma percepção intuitiva das determinantes do valor de uma opção, mas requer grande quantidade de dados de entrada, em termos de preços futuros esperados em cada nó. O Black Scholes não é um modelo diferente para a modelagem de opções. É um caso limitador do binomial, mas reduz substancialmente as necessidades de informações.

A ligação com o modelo Binomial

Ainda, segundo Damodaran (2002), o modelo binomial é um modelo de tempo discreto da movimentação de preços de ativos com um intervalo de tempo (t) entre as movimentações de preços. A medida que o intervalo de tempo é encurtado, a distribuição limitadora, quando t se aproxima de zero, as variações de preços se tornarem menores, a distribuição limitadora é a distribuição normal e o processo de preços é um processo contínuo. Se, à medida que t se aproxima de zero, as flutuações de preços permanecem grandes, a distribuição limitadora é a distribuição de Poisson, ou seja, uma distribuição que permite saltos de preço.

Damodaran (2002) continua, o modelo Black Scholes se aplica quando a distribuição limitadora for a distribuição normal e supõe, explicitamente, que o processo de preços é contínuo e que não há saltos nos preços de ativos.

A versão do modelo apresentada por Black e Scholes foi projetada para a avaliação de opções europeias, que são protegidas de dividendos. Dessa forma, nem a possibilidade de exercício antecipado nem o pagamento de dividendos afetam o valor das opções neste modelo.

Assaf Netto e Lima (2013), o modelo de Black & Scholes foi apresentado em 1973 por Fisher Black e Myron Scholes. Propunham uma fórmula para o cálculo do valor teórico de opções de compra (*call*), exercida sobre um ativo que não paga nenhum dividendo e que é livremente negociado no mercado a vista, sendo seu preço determinado pela oferta e demanda considerado um mercado eficiente.

O referido modelo de precificação baseia-se na premissa de que o preço da opção seja gerado por um processo aleatório no tempo, através de um processo estocástico.

Black e Scholes conceberam que o preço da ação não dá saltos, mas se move de um ponto a outro de forma contínua, incorporando todos os preços ao longo desse movimento.

A volatilidade do preço da ação é o parâmetro principal, podendo ser interpretada e calculada a partir de dados históricos.

A formulação do modelo de Black & Scholes partiu do pressuposto de que o preço da opção é uma função dos seguintes fatores:

- Valor do Ativo (S);
- Valor do Exercício (X);
- Tempo a decorrer até o vencimento da opção (n)
- Taxa de juros constante e livre de risco (R_f)
- Volatilidade (σ)

Segundo Netto e Lima (2013) o desafio do modelo era determinar a probabilidade da opção a ser exercida, pois com base nessa determinação seria possível calcular o retorno esperado para o ativo e, portanto, determinar o valor justo da opção.

Para resolver esse problema foi utilizada a distribuição de probabilidades, partindo do pressuposto de que a variação do preço dos ativos era *lognormal* e sua probabilidade de ocorrência era avaliada com base em sua medida e seu desvio-padrão. Ao desvio-padrão associado a um ativo, chamaram de volatilidade.

As fórmulas de Black & Scholes para os preços de opções de compra e de venda europeia para ações que não pagam dividendos são:

$$CALL = S_0 x N(d_1) + X e^{-R_f x n} x N(d_2)$$

$$PUT = X e^{-R_f x n} x N(-d_2) + S_0 N(-d_1)$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(R_f + \frac{\sigma^2}{2}\right) x n}{\sigma\sqrt{n}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(R_f + \frac{\sigma^2}{2}\right) x n}{\sigma\sqrt{n}} = d_1 - \sigma\sqrt{n}$$

Onde:

Função N(x) é a função de probabilidade cumulativa para uma variável padronizada normal.

S_0 é o preço da ação;

X é o preço do exercício;

R_f é a taxa de juros livre de risco (expressa em capitalização contínua);

N é o prazo até a data da expedição;

σ é a volatilidade do preço da ação.

Considerações sobre as fórmulas do modelo de Black & Scholes

Se o prazo da ação S_0 sofrer uma alta muito significativa, uma opção de compra sobre essa mesma ação será, com certeza, exercida.

De fato, se S_0 , é muito grande d_1 e d_2 também o serão e $N(d_1)$ e $N(d_2)$ tenderão a assumir um valor muito próximo de 1, dessa forma:

$$CALL = S_0 - Xe^{-R_f x n}$$

Do mesmo modo quando o preço da ação é muito grande. O preço de uma ação de venda europeia V_E aproxima-se de zero.

Conforme Neto e Lima (2013, p.241), o Programa completo na HP 12C, para o Modelo de Black & Scholes

Quadro 7 – HP 12C, para o Modelo de Black & Scholes.

Teclas de inserção de dados				Visor	Significado
f	P/R			000 - prgm	Entra no modo de programação
f	PRGM			000 – prgm	Limpa programas antigos
RCL	PV			001 – 45 13	Valor de S_0
RCL	FV			002 – 45 15	Valor de X
/(divide)	g	LN		004 – 43 23	Valor de $\ln\left(\frac{S_0}{X}\right)$
RCL	PMT			005 – 45 14	Valor de σ^x
2	Y^x	2	+(divide)	009 10	Valor de $\frac{\sigma^2}{2}$
RCL	1	+ (mais)			Valor de $R_f + \frac{\sigma^2}{2}$
RCL	n			012 – 45 11	Valor de $1/n$
X	+(mais)			014 40	Valor de $(R_f + \frac{\sigma^2}{2})1/n$
RCL	PMT			015 – 45 14	Valor de σ
RCL	n			016 – 45 11	Valor de $1/n$
g	\sqrt{x}			017 – 43 21	Valor de $\sqrt{\frac{1}{n}}$
X(vezes)				018 20	Valor de $\sigma \sqrt{\frac{1}{n}}$
/(divide)				019 10	Valor de d_1
STO	1			020 – 44 1	Armazena no registro 1
RCL	PV			021 – 45 13	Valor de S_0
RCL	FV			022 – 45 15	Valor de x
/(divide)				023 10	Valor de $\frac{S_0}{X}$
g	LN			024 – 43 23	Valor de $\ln\frac{S_0}{X}$
RCL	1			025 – 45 12	Valor de R_f
RCL	PMT			026 – 45 14	Valor de σ
2	Y^x			028 21	Valor de σ^2
2	/(divide)			030 10	Valor de $\frac{\sigma^2}{2}$
-(menos)				031 30	Valor de $R_f - \sigma^2/2$
RCL	N	X	+(mais)	034 40	Valor de $(R_f - \sigma^2/2)1/n$
RCL	PMT			035 – 45 14	Valor de σ
RCL	N			036 – 45 11	Valor de $1/n$
g	\sqrt{x}			037 – 43 21	Valor de $\sqrt{\frac{1}{n}}$
X				038 20	Valor de $\sigma \sqrt{\frac{1}{n}}$
/(divide)				039 10	Valor de d_2
STO	2			040 – 44 2	Armazena d_2 no registro 2
RCL	1			041 – 45 1	Recupera d_1
1	+(mais)			050 40	Valor de $1 + \sigma X$
1/x				051 22	Valor de $(1/(1+\sigma.X))=k$
STO	0			052 – 44 0	Registra k no registrador 0(zero)
0,3194	X			059 20	Valor de $a_1 k$
RCL	0	2	Y^x	062 21	Valor de k^2
0,3566	X	-(menos)		070 30	Valor de $a_1 k - a_2 k^2$
RCL	0	3	Y^x	073 21	Valor de k^3
1,7815	X	+(mais)		081 40	Valor de $a_1 k - a_2 k^2 - a_3 k^3$
RCL	0	4	Y^x	084 21	Valor de k^4
1,8213	X	-(menos)		092 30	Valor de $a_1 k - a_2 k^2 - a_3 k^3 - k^4$
RCL	0	5	Y^x	095 - 21	Valor de k^5
1,3303	X	+(mais)		103 40	Valor de $a_1 k - a_2 k^2 - a_3 k^3 - k^4 - k^5$
RCL	1	2	Y^x	106 21	Valor de x^2
2	/(divide)	CHS		105 16	Valor de $-\frac{x^2}{2}$
3,1416	ENTER	2	X	119- 20	Valor de 2π
g	\sqrt{x}	/(divide)	X	122 - 20	Valor da aproximação polinomial normal
1	X<>Y	-(menos)		125 - 30	$N(d_1)$
	STO	3		126 – 44 3	Armazena valor $N(d_1)$
	RCL	2		127– 45 2	Recupera valor de d_2
0,2313	X(vezes)			134- 20	Valor de σX
1	+(mais)			136 - 40	Valor de $1 + \sigma X$
1/X				137 - 22	Valor de $\frac{1}{1+\sigma X} = k$
STO	9			138 – 44 9	Registra k no registrador 0(zero)

continua

Teclas de inserção de dados				Visor		Significado
0,3194	X(vezes)			145 -	20	Valor de a_1K
RCL	9	2	Y^x	148 -	21	Valor de K^2
0,3566	X(vezes)	-(menos)		156 -	30	Valor de $a_1k - a_2k^2$
RCL	9	3	y^x	159 -	21	Valor de K^3
1,7815	X(vezes)	+(mais)		167 -	40	Valor de $a_1K - a_2K^2 - a_3K^3$
RCL	9	4	Y^x	170 -	21	Valor de K^4
1,8213	X(vezes)	-(menos)		178 -	30	Valor de $a_1K - a_2K^2 - a_3K^3 - a_4K^4$
RLC	g	5	Y^x	181 -	21	Valor de X^5
1,3303	X	+(mais)		189 -	40	Valor de $a_1K - a_2K^2 - a_3K^3 - a_4K^4 - a_5K^5$
RCL	2	2	y^x	192 -	21	Valor de X^2
2	/(divide)	CHS		195 -	16	Valor de $-\frac{x^2}{2}$
g	e^x			196 -	43 22	Valor de $-\frac{x^2}{2}$
3,1416	ENTER	2	X(vezes)	205 -	20	Valor de 2π
g	\sqrt{x}	/(divide)	X (vezes)	208 -	20	Valor da aproximação polinomial normal
1	X<>Y	-(menos)		211 -	30	$N(d_1)$
	STO	4		212 -	44 4	Armazenamento de $N(d_2)$
RCL	PV			213 -	45 13	Recupera S_0
RCL	3	X(vezes)		215 -	20	Valor de $S_0 \times N(d_1)$
RCL	i			216 -	45 12	Recupera $\frac{R_f}{100}$
RCL	n			217 -	45 11	Recupera $1/n$
X	CHS	g	e^x	220 -	43 22	Valor de $-R_f = \frac{1}{n}$
RCL	4	X		222 -	20	Valor de $N(d_2) \times e^{-R_f \frac{1}{n}}$
RCL	FV			223 -	45 15	Recupera X
X	-(menos)			225 -	30	Valor de C_e
STO	5			226 -	44 5	Armazena C_e no Registro 5
RCL	I			227 -	45 12	Recupera $\frac{R_f}{100}$
RCL	n			228 -	45 11	$1/n$
X	CHS	g	e^x	231 -	43 22	$e^{-R_f \frac{1}{n}}$
RCL	FV			232 -	45 15	Recupera Valor de x
X				233 -	20	$X \times e^{-R_f \frac{1}{n}}$
RCL	4			234 -	45 4	Recupera $N(d_2)$
1	X<>y	-(menos)		237 -	30	Valor de $1 - N(d_2)$
X				238 -	20	Valor de $X \times e^{\frac{R_f}{n} \times (1-N(d_1))}$
RCL	PV			239 -	45 13	Recupera S_0
RCL	3			240 -	45 3	Recupera $N(d_1)$
1	X<>Y	-(menos)		243 -	30	Valor de $1 - N(d_1)$
	X	-(menos)		245 -	30	Valor de P_E
STO	6			246 -	44 6	Armazena P_E no registro 6
RCL	5			247 -	45 5	Recupera C_E
f	P/R			0.00		Sai do modo de programação

Fonte: (Neto e Lima 2013)

Para executar o programa anterior, devem-se seguir as seguintes instruções:

Valor de $S_0 = PV$

Valor de $X = FV$

Valor de $\frac{R_f}{100} = i$

Valor de $\frac{\sigma}{100} = PMT$

Prazo (ENTER) 12 /(divide) n

R/S Valor de CALL

X<>Y Valor de PUT

Ainda conforme Assaf Neto e Lima (2013, p. 246).

Vejamos um exemplo:

Considere $S_0 = 50$; $X = 50$; $n = 1$ mês; $\sigma = 40\% a. a.$ e $R_f = 10\% a. a.$

Para calcular o valor da opção de compra e venda europeia, tem-se o quadro 7 a seguir.

Para executar o programa basta proceder da seguinte maneira.

Quadro 7 – Exemplo de cálculo com a HP 12 para Black & Scholes

Teclas de inserção de dados			Visor	Significado
	f	REG	0.00	Limpa registros
50,00	PV		50,00	Valor de S_0
50,00	FV		50,00	Valor de X
0,10	I		0,10	Valor de R_f
12	1/X	N	0,08	Prazo de vencimento
0,40	PMT		0,40	Valor da Volatilidade
	R/S		2,51	Valor de CALL
	X<>Y		2,09	Valor de PUT

Com este programa poderá se obter, ainda:				
Teclas de inserção de dados			Visor	Significado
	RCL	1	0,1299	Parâmetro d_1
	RCL	2	0,0144	Parâmetro d_2
	RCL	3	0,5516	$N(d_1)$
	RCL	4	0,5058	$N(d_2)$

Fonte: (Neto e Lima 2013)

Vantagens da Avaliação por Opções

Segundo Luherman (1998, apud BRÁS, 2015), quando os gestores criam a estratégia da empresa, projetam-se a si e à sua organização no futuro, seguindo um percurso de ações ao longo do tempo. No entanto, esse plano não é seguido sem desvios. Pelo contrário, ao longo do percurso os empreendedores reagem com flexibilidade aos vários cenários que enfrentam. O método de avaliação por opções permite incorporar a incerteza inerente ao negócio e à capacidade de os gestores atuarem de forma ativa.

Uma opção é constituída por um ativo subjacente, um preço de exercício e um prazo. O ativo subjacente²², no caso de uma *startup* é o próprio projeto, o preço de exercício é o valor do investimento na 1ª fase e o prazo da opção corresponde ao período durante o qual o investidor tem o direito sobre o investimento no projeto.

Limitações da Avaliação por Opções

O argumento utilizado para avaliar através de opções é que ao longo do tempo o investidor vai adquirir informações valiosas sobre o projeto, as quais servirão como motivação para este reforçar ou não a sua capitalização na empresa. Esse argumento pode ser utilizado para criar valor à empresa durante o seu percurso e pode ser feito para qualquer empresa em fase de arranque. No entanto, é necessário fazer um teste chave antes de se determinar o valor da opção e de se aumentar o valor das estimativas tradicionais. Essa é uma

²² A ideia subjacente a esta abordagem de fluxos de caixa futuros estimados é a consideração de que o valor do dinheiro hoje é mais valioso do que o valor estimado no futuro, na medida em que uma estimativa pode não se concretizar e por isso têm um maior risco do que o dinheiro que no "bolso" .

das grandes limitações da avaliação por opções, uma vez que não considera a necessidade do comportamento adaptativo e de aprendizagem ser do investidor e não estar aberto ao resto do mercado (DAMODARAN, 2002).

Do ponto de vista do investidor, a oportunidade que este tem de aumentar a sua capitalização na empresa tem de ser exclusiva, perdendo o seu valor se estiver disponível a outros investidores.

Outra das limitações desse método de avaliação é o fato do prêmio que é adicionado aos meios de avaliação tradicionais ser por vezes levado a extremos pelos analistas, que defendem que todas as *startups* devem beneficiar o mesmo. Alguns analistas confundem ainda opções com oportunidades de crescimento, utilizando o argumento das opções reais para todas as empresas que tenham um potencial de crescimento elevado, desde empresas tecnológicas em mercados de crescimento, a empresas pequenas em mercados elevados, emergentes. Apesar de ser um método eficiente para estimar o valor, as opções devem ser utilizadas seletivamente nos casos em que a oportunidade de expansão não esteja prevista nos *cash flows* (fluxo de caixa) e quando as empresas têm vantagens competitivas em relação à concorrência (DAMODARAN, 2002).

As opções são úteis para aplicações com elevado impacto do(s) risco(s) de mercado, para os quais apresenta um quadro quantitativo completo. No entanto, quando se tratam de empresas muito dependentes de riscos privados, as opções não conseguem fornecer informação mais valiosa que os métodos de avaliação tradicionais quando utilizados numa perspectiva dinâmica. Isso acontece uma vez que nesses casos existe grande incerteza sobre os mercados e não é possível utilizar probabilidades neutras ao risco (Amram e Kutilaka, 2000).

Por fim, esse método requer também a implementação de técnicas de estimação de taxas de crescimento dos rendimentos no médio e longo prazo, da volatilidade do crescimento e das margens operacionais – exatamente os mesmos requisitos do método do Fluxo de Caixa Descontado (DCF) (Koller, Goedhart & Wessels, 2010).

No complexo dos métodos de avaliação por opções existentes, o método integrado é o único que adota a visão de que os investimentos das empresas tipicamente envolvem um conjunto de riscos públicos e privados e que uma avaliação para ser confiável deve ter em consideração ambos.

Segundo Smith e McCardle (1998, apud BRÁS, 2015), a ideia base do procedimento integrado de avaliação é utilizar métodos de cálculo de preços de opções financeiras para avaliar os riscos que podem ser diversificados através de ativos negociáveis (riscos públicos)

e procedimentos de análise de decisão para avaliar riscos que não podem ser diversificados (riscos privados).

Pressupostos e Vantagens

Conforme Borison (2005), a gestão da empresa tem como objetivo a maximização do valor para os acionistas. Quando são necessárias probabilidades subjetivas, estas são determinadas pelos gestores. Tendo em conta essa visão, o método integrado pode ser utilizado para avaliar qualquer investimento de uma empresa com esse objetivo.

O que o torna preferível em comparação aos outros métodos de avaliação por opções é o fato separar os interesses dos acionistas e dos gestores dos outros *stakeholders*²³ das empresas. Essa forma de tratamento contrasta com outros métodos que consideram apenas a maximização de valor para os acionistas.

7 CONCLUSÃO

Os empreendimentos do tipo *startup* apresentam características determinantes, as incertezas se o produto terá aceitabilidade por parte dos clientes, se as projeções de vendas se concretizarão dentro dos modelos desenvolvidos pelos seus criadores e projetistas, se a concorrência não tomará posse do mercado, em suma, os riscos envolvidos. A justificativa plausível para a utilização dos métodos de opções para análise de investimentos é a capacidade de capturar o valor proveniente da flexibilidade gerencial de um projeto.

É uma forma de verificar a continuidade do projeto, ou seja, se o projeto deve ser posto em prática, possibilitando ao investidor uma flexibilidade maior no que se refere à detecção de falhas, permitindo estabelecer medidas para evitar perdas maiores caso o investimento seja feito no momento em que o mercado não se encontre favorável.

O presente trabalho teve como objetivo a verificação da possibilidade de se avaliar *startups* através dos métodos das opções do modelo binomial e opções do modelo Black & Scholes, verificou-se que há essa possibilidade, embora requeira conhecimento aprofundado no assunto e o domínio das técnicas de cálculo das opções, tanto do modelo binomial como do modelo Black & Scholes. Verificou-se, ainda, que a utilização dessa metodologia traz as vantagens da análise gerencial do empreendimento, transmitindo confiança aos investidores.

Foram abordados, além dos métodos de opções alguns métodos contábeis de avaliação de investimentos como o Fluxo de Caixa Descontado (VPL – Valor Presente Líquido), a TIR/IRR (Taxa Interna de Retorno ou Internal Rate Return) e o Pay Back Descontado.

²³ Conjunto de interessados na empresa, acionistas, funcionários, fornecedores, compradores, entre outros.

Pelo método do Valor Presente Líquido verificou-se que quando o $VPL > 0$, significa que o investimento é viável, ou seja, o investimento será recuperado e remunerado de forma completa com a taxa requerida (k). Essa taxa requerida é a taxa mínima de juro exigida para aceitar um projeto e, como visto, as elevadas taxas de juros estabelecidas pelos investidores – dado aos riscos envolvidos nesse tipo de investimento – inviabiliza, em muitos casos, a análise por esse método. Verificou-se, ainda, que o método do FCD – Fluxo de Caixa descontado tem uma grande desvantagem quando se trata de projeto de investimento, ele leva em consideração apenas a possibilidade de se realizar ou não um investimento. Ou seja, ele sequer tem a opção de se não for o momento adequado deixar aquele investimento para outra oportunidade. O método baseado no FCD trabalha sem flexibilidade gerencial.

A TIR na realidade representa o valor do custo de capital (k) que iguala o VPL a zero, tornando-se assim uma taxa que remunera o valor que é investido no projeto. A TIR nada mais é do que o valor de k na equação do VPL, que também esbarra no mesmo problema da análise de investimentos em empreendimentos do tipo *startup*, as elevadas taxas estabelecidas pelos investidores, inviabilizando em muitos casos a análise através desse método.

Verifica-se, assim, diante das dificuldades apresentadas para calcular o valor do empreendimento através dos métodos contábeis tradicionais, a coerência por parte dos investidores em *startups* em desenvolverem métodos próprios, alternativos para mensuração do valor de um empreendimento como, por exemplo, o Método de Berkus; Método Scorecard; Método do Risk factor Summation, e o *valuation*, citados anteriormente, entre outros.

Através da análise dos dados obtidos concluímos que é possível a análise de investimentos em *startups* através dos métodos de opções, sendo que essa ferramenta também pode ser utilizada como uma excelente ferramenta gerencial para acompanhamento do desenvolvimento dos empreendimentos do tipo *Startup*, assim como acompanhar o lançamento e desenvolvimento de produtos.

Assim, conforme Damodaran (2002, p. 484), “a teoria da precificação de opções tem larga aplicabilidade em avaliação, especialmente em contextos em que a avaliação tradicional por fluxos de caixa descontados e por indicadores não funciona.” Até mesmo nos casos em que o fazem os modelos de precificação de opções oferecem outras perspectivas que pode ser útil.

Verificou-se que o método Black & Scholes foi pouco explorado pelos diversos autores, sendo um campo a ser aprofundado e aplicado no estabelecimento de valores para empreendimentos do tipo *Startup*.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

AMARAM, M. Kutilaka, N., Jr 1999, Real Options. Harvard Business School Press

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti. **Investimentos no Mercado Financeiro Usando a Calculadora HP 12C**. 3ª Edição – Ed. Atlas, 2013.

BLANK, Steve; DORF, Bob. **Startup: Manual do Empreendedor**: ed. RJ: Alta Books, 2014.

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan J. **Investimentos**. 10 ed. Ed. Mc Graw Hill Education. 2014.

BORISON, A., Jr 2005. Real Option Analysis. Where Area Thye Emperor's Clothes? Journal Of Applied Corporate Finance.

BRÁS, Marta Queiroz Ferreira Gaia. **Utilização de Opções Reais na Avaliação de Startups**. 2015. Dissertação.(Mestrado em Finanças) – Universidade Católica Portuguesa, Lisboa.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos**: ed. RJ; Qualitymark Ed. 2002.

KEPLER, João. **Como calcular a taxa de retorno sobre um Investimento em Startup?** 2016. Disponível em: <<https://dinheirama.com/taxa-retorno-investimento-startup/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

LIMA, Joziel Pavine. **Valuation**: Introduction, Different Ways to Valuation, Cash Flow e Business Knowledge. In: Sevna Seed. Supera Parque. 2019. Disponível em: <https://prezi.com/car1j1munloy/workshop-valuation-110119-sevna-seed-prof-jaziel-lima/?utm_campaign=share&utm_medium=copy>. Acesso em: 14 abr. 2019.

MARTINS, E. et al. **Manual de Contabilidade Societária**. Aplicável a todas as sociedades de acordo com as normas internacionais e do CPC. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOLLO, Ricardo. **Como fazer o Valuation de uma empresa startup?** 2016. Disponível em: <<https://pme.estadao.com.br/blogs/blog-do-empendedor/como-fazer-o-valuation-de-uma-empresa-startup/>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

POLI, Marco. **Como calcular o valuation de uma startup**. 2016. Disponível em: <<https://www.startse.com/noticia/investidores/18783/como-calculer-o-valuation-de-uma-startup>>. Acesso em: 26 abr. 2019.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RIES, Eric. **A Startup Enxuta**. RJ: Le Ya, 2012.

ROSS, Stephen A. et al. **Fundamentos de Administração Financeira**: Ed 9; Mc Graw Hill. 2014.

TENORIO, P. **Fazendo o Valuation de uma *Startup* Early Stage**. Startupi. 2015. Disponível em: <<https://startupi.com.br/2015/12/fazendo-o-valuation-de-uma-startup-early-stage/>>. Acesso em: 05/06/2017