

PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA ANÁLISE ESTOCÁSTICA DO VALOR DE EMPRESAS – O CASO DE UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTÍCIO

Aluno

Stéfano Demari Graef
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
stefano.demari@me.com

Orientador

Francisco José Kliemann Neto
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
kliemann@producao.ufrgs.br

Resumo

A quantidade de transações empresariais transformadoras, como fusões, aquisições e aberturas de capital, segue aumentando consideravelmente, principalmente no Brasil. Análises fundamentalistas do valor de empresas, como o Fluxo de Caixa Descontado, são corriqueiramente efetuadas para avaliar essas transações e garantir que se concretizem. Contudo, além de considerarem brandamente a probabilidade das empresas gerarem os resultados previstos, as técnicas atuais não apresentam essa incerteza como fruto da análise. Este trabalho tem como objetivo propor uma sistemática para análise estocástica do valor de empresas, partindo de uma avaliação fundamentalista pré-existente e utilizando métodos de simulação estocástica, a fim de capturar a variabilidade e entender os riscos associados a esse valor. A sistemática proposta é composta por quatro etapas e foi aplicada à empresa Heinz, partindo de um modelo discreto de FCD desenvolvido por Damodaran (2013). A sistemática se mostrou eficaz no estudo de caso, e a análise estocástica do valor da empresa se mostrou robusta e repleta de informações adicionais que agregam valor no processo de tomada de decisão.

Palavras-chave: Avaliação de Empresas, FCD, Estocástico, Monte Carlo.

Abstract

The amount of transformational corporate transactions, as mergers, acquisitions and initial public offerings, continues to increase significantly, mainly in Brazil. Fundamentalist valuation exercises, as the Discounted Cash Flow, are routinely performed to evaluate these transactions and assure their conclusion. Nevertheless, besides roughly considering the probability of the companies to deliver their forecasted results, the current techniques, do not put forward this probability as an outcome of the analysis. The objective of this work is to propose a systematic for the stochastic valuation of companies, starting from an existing fundamentalist valuation analysis and using stochastic simulation methods, to capture the unpredictability and understand the risk associated to the company value. The proposed systematic has four steps and was applied to the Heinz company, starting from a discretionary DCF model developed by Damodaran (2013). The systematic proved to be efficient during the case study, and the stochastic valuation proved to be a robust tool, with several additional relevant information to be added on the decision-making process.

Keywords: Valuation, DCF, Stochastic, Monte Carlo.

1. INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de investimentos e transações empresariais está vivendo um período de forte expansão, com significativa profusão de operações transformadoras entre as empresas, que incluem fusões, aquisições, cisões, aberturas de capital, parcerias, entre outros (BOUFET, 2006). A título de exemplo, a média anual de transações de fusões e aquisições de empresas no país aumentou de 380 no período 2003-2005 para 773 no período 2010-2012, um aumento de 103% (PWC, 2013). Nesse contexto, é crítico estimar-se o valor real, econômico, das empresas, a fim de compreender os riscos, ganhos e despesas envolvidos na operação (MENDOZA, 2008). Esse é um assunto explorado pela área de avaliação de empresas.

Diversos métodos foram desenvolvidos para efetuar a avaliação de empresas, porém apenas dois deles são bem difundidos no mundo empresarial atual: o valor presente dos fluxos de caixa futuros, chamada de análise fundamentalista; e o valor proporcional da empresa, quando comparada a empresas semelhantes, chamado de avaliação relativa (VERNIMMEN, 2009). O primeiro representa o valor intrínseco da empresa, através de uma análise holística e acadêmica; é o estado da prática em avaliação de empresas. O segundo representa um valor coerente, quando comparado os resultados da empresa avaliada aos de empresas semelhante e é uma técnica amplamente difundida no mercado de capitais (BOUFET, 2006). O presente trabalho focará na primeira técnica de avaliação da empresa, pois é a que melhor reflete o valor verdadeiro da empresa (DAMODARAN, 2012).

A despeito de a análise fundamentalista considerar apenas as previsões de ganhos da empresa, desconsiderando seus resultados passados ou o valor contábil de seus ativos atuais, o estado da prática não evidencia a variabilidade atrelada a essas previsões. As previsões de ganhos podem divergir muito da realidade, pois são baseadas em hipóteses consideradas lógicas no momento da avaliação, mas que apresentam certa incerteza (COMEAU, 2009). A título de exemplo, as projeções feitas pelo FMI para o crescimento anual do PIB dos EUA (um dos índices mais importantes da economia mundial), em outubro de 2008, mostraram-se consideravelmente distantes da realidade: o índice foi subestimado em 1,57 pontos percentuais (p.p.) para o ano de 2008, em 2,69 p.p. para 2009 e, em 0,8 p.p. para 2010 (IMF, 2012).

Conhecer a variabilidade é de grande importância, pois se o valor da empresa é baseado em previsões de ganhos e esses ganhos apresentam incertezas significantes, estes

últimos deveriam, na medida do possível, ser considerados e expostos como parte da avaliação. A análise estocástica do valor de empresas é de vital importância, pois formaliza um importante fator da argumentação sobre o valor de uma empresa: a variabilidade de seus fluxos futuros. Isto é, dado que o objetivo prático dessa área de estudos é dar suporte às negociações de uma empresa, e que a variabilidade nas previsões é fator integrante dessa discussão (DAMODARAN, 2012), uma análise estocástica do valor de empresas evidencia objetivamente a incerteza das previsões, um parâmetro até então subjetivo da negociação, criando uma vantagem competitiva ao negociador que a reconhecer em seus cálculos (COMEAU, 2009).

Este trabalho tem como objetivo propor uma sistemática para análise estocástica do valor de empresas, partindo de uma avaliação fundamentalista pré-existente e utilizando métodos de simulação estocástica, a fim de capturar a variabilidade e entender os riscos associados a esse valor. O presente artigo propõe uma sistemática integral, partindo da análise primária da empresa e concluindo com a análise dos resultados. Este trabalho une o estado da arte em modelagem estocástica – a técnica de Simulação Monte Carlo – ao estado da prática em avaliação de empresas – a análise de Fluxo de Caixa Descontado –, oferecendo uma abordagem mais completa ao estado da prática em avaliação de empresas. Este trabalho não aborda a análise da qualidade e coerência do modelo de empresa pré-existente; contudo, este ponto está englobado holisticamente ao longo do processo de análise estocástica do valor da empresa.

O artigo inicia-se com uma revisão teórica das publicações na área de avaliação de empresas e de métodos estocásticos. Segue com a descrição da sistemática proposta, que especifica suas etapas e passos, esclarecendo a necessidade de cada um. Apresenta um estudo de caso aplicado à empresa alimentícia Heinz, que teve seu capital fechado após ser adquirida por dois fundos de grande porte e que foi avaliada por Damodaran (2013). O trabalho conclui com uma discussão geral sobre a sistemática proposta e suas implicações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta em duas subseções uma breve revisão da literatura necessária para o desenvolvimento da sistemática que será proposta na sequência. A primeira subseção discute globalmente os princípios da avaliação de empresas, e particularmente da avaliação fundamentalista. A segunda subseção discute a análise estocástica, evidenciando sua importância e suas principais etapas.

2.1 Avaliação de Empresas

A avaliação é o processo de estimativa do valor correto de um ativo, seja ele material ou financeiro, por exemplo, uma obra de arte ou um título da dívida pública. Segundo Copeland (2002), a arte da avaliação está na definição das fontes de valor, passo prioritário à análise quantitativa, e de caráter essencialmente subjetivo. No caso da avaliação de empresas, essas fontes de valor podem ser: (i) financeiras, como receita, geração de caixa e lucro; (ii) estratégicas, como parte de mercado, nova tecnologia e carteira de clientes; (iii) físicas, como minas, poços de petróleo e terrenos; (iv) produtivas, como colaboradores e parques industriais; entre outras (DAMODARAN, 2012). Na avaliação de uma empresa o analista financeiro deve resumir essas fontes de valor em fluxos financeiros que, associados às incertezas às quais a empresa é submetida, indicam o valor da empresa (VE) (COPELAND, 2002). Vernimmen (2009) categoriza este processo como fundamentalista e o aponta como um dos principais métodos de avaliação de empresas, amplamente difundido no mercado e discutido na literatura.

Dentre os processos fundamentalistas, Damodaran (2012) e Plenborg (2002) destacam a análise dos Fluxos de Caixa Descontados (FCD) como a mais importante. Esta análise considera que os fluxos de caixa são a única fonte de criação de valor para os acionistas, e que o valor presente destes fluxos, descapitalizados ao custo de capital da companhia, define o VE. Isto pode ser traduzido pela Equação (1) (PLENBORG, 2002).

$$VE = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{FC_i}{(1+k)^i} \quad (1)$$

Onde:

FC_i = o fluxo de caixa do período i e

k = o custo de capital.

Bauman (1996) atesta que o método dos Fluxos de Caixa Descontados é uma análise fundamentalista que, ao identificar as fontes de criação de valor da empresa, entrega resultados fidedignos. Copeland et al. (2002) defendem a utilização deste método de avaliação e completam dizendo que a estimativa desse valor só tende a melhorar com o maior conhecimento da empresa. Mun (2006) ainda define o método do FCD como consistente, quantitativo e de fácil entendimento, mesmo reconhecendo seus problemas ligados à definição do custo de capital e erros de previsões. De acordo com uma pesquisa feita com as empresas do *Fortune 500*, 96% das empresas industriais e 100% dos conselheiros financeiros utilizam o método dos Fluxos de Caixa Descontados para avaliar oportunidades de investimento (BRUNER, 2007 apud COMEAU, 2009). Boufet (2006) estuda os efeitos de diferentes

técnicas de avaliação em uma empresa do setor supermercadista, utilizando conceitos de FCD e análise relativa. Mendoza (2008) calcula através do FCD o valor de uma empresa brasileira do setor alimentício, desenvolvendo também o conceito do Valor Econômico Agregado (*Economic Value Added*). Copeland (2002) demonstra um estudo completo do valor da cervejaria Heineken, utilizando-se apenas de informações disponíveis publicamente.

Apesar da ampla utilização, modelos de FCD são desenvolvidos por meio de análises determinísticas das previsões de fluxos de caixa futuros, mesmo sabendo-se que essas estão sujeitas a incertezas (MENDOZA, 2008; COMEAU, 2009; KLIEMANN NETO et al., 2011). Bacon (1992) e Boufet (2006) reiteram isto ao alegar que, muitas vezes, não é possível quantificar precisamente ganhos futuros de projetos e de empresas. Varma et al. (2007) afirmam que existem diversos fatores não-determinísticos capitais, que devem ser modelados com maior precisão ao estimar-se o valor de uma empresa. Da Cunha (2011) corrobora com essas afirmações, ao concluir que as empresas brasileiras que abriram o seu capital no período de 2005-2009 não obtiveram as taxas de crescimento, nem as margens LAJIDA (Lucro Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização) e LAJI (Lucro Antes de Juros e Impostos) previstas – alguns dos índices de desempenho financeiro mais importantes.

Casey (2001) explica que os riscos atrelados a fluxos de caixas futuros são, de fato, englobados pelo modelo determinístico do FCD. Contudo, isso se dá apenas por meio do que ele chama de ‘fator estocástico’, dentro do custo de capital, o que Da Cunha (2011) indica ser resultado da ‘discretização’ de uma distribuição de probabilidade ideal, através da função correlação. Esse fato implica a aglomeração das incertezas de cada fluxo de caixa – riscos idiossincráticos – e outras incertezas globais – riscos sistêmicos – no custo de capital (DAMODARAN, 2012), o que, por sua vez: (i) fornece ao tomador de decisão pouca ou nenhuma noção da variabilidade do VE; (ii) reduz igualmente o valor presente de cada fluxo de caixa, independentemente da certeza que se tenha sobre ele; e (iii) reduz o VE sob a hipótese que o investidor é avesso ao risco (PLENBORG, 2002). Para abordar as incertezas das previsões de fluxos de caixa e estudar o seus impactos no VE, propõe-se uma análise estocástica dos mesmos.

2.2 Métodos estocásticos

Diversos métodos foram desenvolvidos para o estudo estocástico de dados, porém destaca-se aqui o método de Simulação de Monte Carlo, proposto por Metropolis e Ulam (1949) com o objetivo de utilizar-se da alta capacidade de processamento de dados dos computadores para encontrar soluções empírico-estocásticas de problemas, que seriam

difícilmente resolvidos analiticamente. Os autores explicam que a simulação estocástica fornece uma aproximação empírica da distribuição de incertezas de um problema, por meio do repetido processamento de um modelo representativo deste problema, pois a estimativa do método fica mais precisa com um maior número de repetições. Jorion (1998 apud KLIEMANN NETO et al., 2011) mostra que a Simulação de Monte Carlo é a mais completa, pois incorpora distribuições não normais, não lineares e até cenários definidos pelos usuários. French e Gabrielli (2005) complementam, ao afirmarem que tal análise fornece diversas novas informações, que só agregam ao processo de tomada de decisão. Vale ainda citar a técnica de mensuração do impacto dos riscos da empresa chamada *Value at Risk*. Esta medida indica a perda potencial de um ativo com um dado nível de confiança (RAO, 2009 apud DE SOUZA, 2011)

Law e Kelton (2000), Shonkwiler e Mendivil (2009) e Kroese et al. (2011) propõem técnicas de simulação estocástica, que estão agrupadas e resumidas em de quatro etapas: (i) determinar as variáveis que serão analisadas estocasticamente; (ii) definir distribuições de probabilidade para essas variáveis; (iii) verificar as correlações entre elas; e (iv) executar a simulação. Na primeira etapa é essencial obter-se uma boa relação entre a utilidade das informações e seus custos, pois o processo de definição das distribuições de probabilidade de uma variável pode tornar-se muito custoso. Portanto, dá-se prioridade às variáveis que têm maior impacto no resultado final da simulação, deixando as demais com distribuições simplificadas ou até mesmo com valores determinísticos (LAW e KELTON, 2000). Na definição das distribuições de probabilidade, quatro fontes de informação são globalmente reconhecidas: dados de especialistas; dados do sistema; dados históricos; ou suposições baseadas em distribuições estatísticas conhecidas, por exemplo, Gaussiana, Uniforme, Triangular. As suposições devem ser feitas com cuidado e comparadas a dados históricos e do setor, a fim de reduzir as possibilidades erros (KROESE et al., 2011). O terceiro passo (verificação de correlações) é uma parte essencial do projeto, pois é provável que algumas variáveis analisadas probabilisticamente estejam correlacionadas, por exemplo, a taxa de inflação e a taxa SELIC. Caso isso ocorra, algumas das recomendações são a dissociação da correlação entre as distribuições de probabilidade das variáveis, o método mais elaborado, ou ainda a análise estocástica de apenas uma das variáveis, tendo em mente o impacto que isto causa no resultado da simulação estocástica (KROESE et al., 2011).

Por fim, Damodaran (2012) cita quatro pontos de risco na simulação estocástica: (i) a qualidade dos dados é essencial: logo, não se deve tratar estocasticamente variáveis para as quais não se dispõe de dados confiáveis; (ii) o mundo real dificilmente segue distribuições

estatísticas perfeitas (Gaussiana, Uniforme, etc.): logo, devem-se fazer suposições de distribuições de probabilidade com precaução; (iii) movimentos de mercados são muito frequentes: logo, mesmo se os dados e as distribuições forem de qualidade, deve-se sempre pensar se eles serão verdadeiros a longo prazo; (iv) correlações entre variáveis podem mudar: logo, é importante analisá-las a longo prazo.

French e Gabrielli (2005) promovem a análise da incerteza dos fluxos de caixa de um imóvel, deduzindo o seu valor estocástico. Miorando (2010) mostra uma aplicação da simulação estocástica em um trabalho de avaliação de riscos de um projeto de TI. Xiaofeng e Amory (2008) analisam os riscos de uma concessão de infraestrutura na China através do conceito de Simulação de Monte Carlo.

3. PROPOSIÇÃO DE SISTEMÁTICA

Este trabalho tem como objetivo propor uma sistemática para análise estocástica do valor de empresas, partindo de uma avaliação fundamentalista pré-existente e utilizando métodos de simulação estocástica, a fim de capturar a variabilidade e entender os riscos associados a esse valor. O trabalho é de natureza aplicada, pois possibilita a utilização imediata dos conhecimentos gerados na dinâmica de estudo dos fluxos de caixa em avaliação de empresas. O trabalho apresenta uma abordagem quali-quantitativa, uma vez que métodos quantitativos são aplicados a avaliações que contemplam aspectos qualitativos. A sistemática desenvolvida nesta pesquisa está baseada nos trabalhos de Hertz (1964), Miorando (2010) e Kroese et al. (2011) sobre simulação estocástica e também nos trabalhos de Copeland (2002), Vernimmen (2009) e Damodaran (2012) sobre avaliação de empresas.

A sistemática proposta, como discutida anteriormente, parte de um modelo de avaliação de empresa fundamentalista, discreto, pré-existente e está ilustrada sinteticamente na Figura 1. A sistemática é composta de quatro etapas: (i) compreensão da empresa e de seu modelo; (ii) desenvolvimento do modelo estocástico de estudo; (iii) desenvolvimento do modelo estocástico final; e (iv) conclusão.

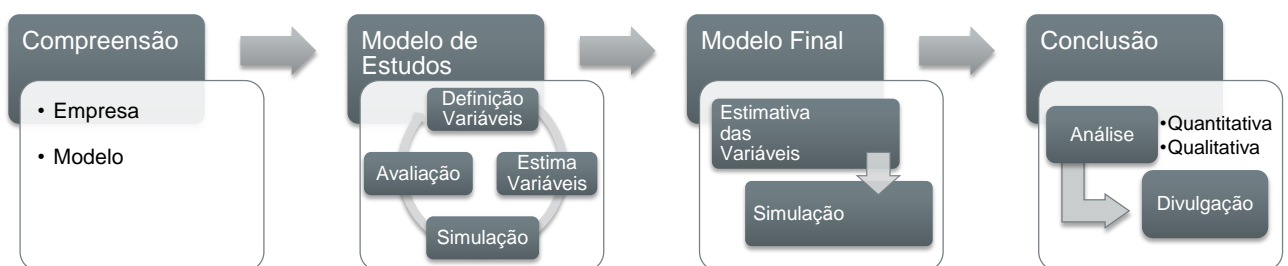


Figura 1 - Sistemática Proposta

3.1 Compreensão da empresa e de seu modelo

A primeira etapa é essencial nos casos em que o analista financeiro estocástico não desenvolveu o modelo de avaliação discreto da empresa. É fundamental que ele conheça bem a empresa para melhor compreender os resultados da modelagem. Ao final desta etapa, o analista deve: conhecer as características internas e externas à empresa; ser capaz de explicar as premissas do modelo com base em fatores quali-quantitativos da empresa; e compreender o efeito das entradas do modelo no valor da empresa.

Como em qualquer análise de empresa, é importante que o analista conheça no mínimo: o modelo de negócios da empresa, sua política estratégica, seus ativos, seu desempenho histórico, sua situação financeira, o setor em que está inserida, seus competidores, assim como suas forças e fraquezas (COPELAND, 2002). No que diz respeito ao modelo pré-existente da empresa, o analista precisa conhecer e compreender a fundo suas premissas, identificar e analisar suas entradas, seus cálculos intermediários, para compreender a formação do VE. Habitualmente, esses modelos são desenvolvidos em planilhas computacionais, por exemplo, ‘Microsoft Excel’, o que facilita o trabalho, visto que o estudo estocástico aqui proposto utiliza *softwares* que se integram a esse tipo de aplicação.

3.2 Desenvolvimento do modelo estocástico de estudo

O objetivo da segunda etapa é, com base no conhecimento da empresa e do seu modelo discreto, desenvolver um modelo estocástico primário que servirá para estudar os resultados de uma simulação estocástica do VE. A etapa consiste em um processo obrigatoriamente iterativo dos passos de (i) escolha das entradas a serem analisadas estocasticamente, (ii) estimativa das entradas estocásticas, (iii) simulação estocástica e (iv) análise dos resultados, visando melhorar a compreensão do modelo e otimizar os resultados das iterações seguintes. Ao final desta etapa o analista deve ter: escolhido entradas estocásticas coerentes para o modelo; compreendido as relações de cada entrada com o VE; e encontrado um VE estocástico coerente com a conjuntura econômico-financeira da empresa.

3.2.1 Definição das variáveis a serem analisadas estocasticamente

No primeiro passo, entendendo as premissas e funcionamento do modelo, o analista deve definir quais entradas serão analisadas estocasticamente (Entradas Estocásticas – EE). Primeiramente, sabendo que aspecto(s) qualitativo(s) ou quantitativo(s) da empresa, é(são) expresso(s) por cada entrada, é necessário estudar como eles se relacionam com as entradas, em termos de variabilidade e probabilidade de ocorrência, para compreender que

tipo de movimentos as entradas, que são numéricas, têm de efetuar para representar corretamente os aspectos exteriores ao modelo. Com isso em mãos, a escolha ideal de entradas a serem modeladas estocasticamente levará em consideração: se a entrada pode modelar fidedignamente o comportamento dos aspectos quali-quantitativos da empresa; e o binômio impacto da entrada no VE e esforço para estudo estocástico da mesma, sempre respeitando as necessidades de precisão na estimativa do VE.

Por fim, vale lembrar que Hertz (1964) afirma que o conjunto de todas as incertezas das entradas pode agregar-se, criando incertezas de grandes proporções na saída. Vale também lembrar que algumas entradas da avaliação são intrinsecamente discretas e não deverão ser analisadas estocasticamente. Para referência, pela literatura (DAMODARAN, 2012; VERNIMMEN, 2009) e por especialistas em avaliação de empresas, sabe-se que algumas das variáveis com maior importância no valor da empresa são o custo do capital; a taxa de crescimento infinito e os impostos corporativos.

3.2.2 Estimativa das variáveis estocásticas

Escolhidas as entradas estocásticas, o analista deve efetuar estimativas coerentes, mas não necessariamente definitivas, do tipo de distribuição de probabilidade e dos parâmetros destas distribuições de todas as EE do modelo. O tipo de distribuição de cada EE é a peça mais importante da avaliação estocástica de uma empresa, devendo o analista financeiro conhecer profundamente as premissas e adequações das distribuições mais comuns. Os parâmetros da distribuição de probabilidade das EE, nesta etapa de estudos do modelo, devem ser coerentes, porém ainda não necessariamente ótimos. Para tal, sugere-se utilizar, como ponto de partida, o valor atribuído à entrada no modelo discreto pré-existente, pois, segundo Damodaran (2012), em modelos determinísticos de empresa, o valor atribuído às entradas deve ser o valor mais provável, e também se sugere utilizar tendências históricas ou dados macroeconômicos. É importante ressaltar o estudo de French e Gabrielli (2004), que conclui que o uso de distribuições mais sofisticadas, como a Gaussiana, log-normal, entre outras, em avaliações estocásticas de ativos, apresenta uma razão custo-benefício menos atrativa que de suas contrapartes, mais simples, como a Triangular e Uniforme, pois são mais complexas, menos representativas do pensamento humano e não implicam em diferenças significativas nos resultados de simulações.

3.2.3 Simulação estocástica

Estimadas as entradas, o analista passa à simulação estocástica. Como discutido na Referencial Teórico (seção 2.3), a Simulação de Monte Carlo é um processo matematicamente simples, porém custoso em termos de repetitividade de operações; por conseguinte, recomenda-se a utilização de *softwares* disponíveis no mercado que facilitam este tipo de simulação, por exemplo, ‘RiskSim’ da ‘TreePlan’, ‘Crystal Ball’ da ‘Oracle’, ‘@Risk’ da ‘Palisade’ e ‘Risk Solver’ da ‘Frontline Systems’.

3.2.4 Análise dos resultados

O analista deve, então, analisar os resultados da simulação, verificando se são coerentes com o esperado e retirando o máximo de informações dos dados de saída. Nesta etapa, o analista deve manter sempre em mente o significado do valor estocástico da empresa em um modelo fundamentalista – o valor presente de previsões de fluxo de caixa.

Primeiramente deve-se analisar a distribuição de probabilidade do valor da empresa, o formato desta distribuição, o valor mais provável e os limites, que devem estar em linha com o que foi apresentado no modelo discreto pré-existente, assim como as expectativas do próprio analista e do mercado; como qualquer modelo, ele deve ser a melhor representação possível da realidade para os usos desejados. Toda discrepância deve ser estudada e compreendida, por isto a importância da iteratividade desta etapa de estudos do modelo. Depois se deve compreender as relações entre as EE e entre elas e o VE, e para isso pode-se utilizar-se de Correlações, Regressões, análises heurísticas, entre outros. O analista conseguirá visualizar melhor quais são as entradas com maior impacto relativo na distribuição saída, e se existem interdependências entre variáveis. Por fim, o analista financeiro deve estudar possíveis interdependências entre variáveis e eliminá-las, pois, como discutido na Referencial Teórico (2.2), elas causam a superposição de probabilidades, distorcendo o valor da empresa.

3.3 Desenvolvimento do modelo estocástico final

Nesta terceira etapa, o analista deve concluir o modelo estocástico da empresa e, para isso, efetuará os passos de estimativa das variáveis e simulação, executados na etapa precedente, de maneira definitiva. Ao final desta etapa o analista deve ter: estimado valores coerentes e justificáveis para cada variável do modelo; verificado possíveis interdependências entre variáveis e as corrigido; e encontrado um valor coerente para empresa.

3.3.1 Estimativa das variáveis estocásticas

Agora o analista financeiro deve estimar cada entrada com precisão e estudo, as quais devem ser a melhor representação da probabilidade de ocorrência e consequências de eventos futuros, para que o VE seja o mais próximo do real. O analista deve, então, trabalhar em conjunto com um especialista da empresa e de mercado, para validar suas hipóteses em relação às entradas, e, para isso, o conhecimento adquirido no passo de análise da etapa precedente será muito útil. Caso necessário, inicialmente, pode-se introduzir conceitos básicos de estatística e distribuição de probabilidades, a fim de garantir melhores resultados para o estudo e facilitar as discussões.

3.3.2 Simulação estocástica

Neste passo o analista deve concluir o modelo estocástico da empresa; seguro da coerência e fidedignidade das estimativas das variáveis, ele executa uma última vez a simulação. A verificação das fórmulas é imprescindível e deve ser feita com atenção. Deve-se estabelecer um número significativo de iterações para a simulação de Monte Carlo; recomenda-se entre 20.000 e 50.000, mesmo que o processo torne-se longo (KROESE et al., 2011).

3.4 Conclusão

Na última etapa, o analista financeiro deve estudar extensivamente o resultado – o valor da empresa – em termos quantitativos e qualitativos e compreender as consequências deste no projeto em que está inserido para, então, divulgá-lo. Ao final desta etapa o analista deve ter sido capaz de: compreender os aspectos quali-quantitativos fundamentais na formação do VE; e compreender e transmitir as premissas e consequências da avaliação estocástica do valor da empresa.

Nesta etapa, as análises feitas previamente com o modelo de estudo já indicarão diversas informações importantes para o analista. Como anteriormente, o analista não deve privar-se de ferramentas de análise de decisão, pois toda a informação pode levar a conclusões importantes sobre a empresa e o seu ambiente externo. No que diz respeito à análise quantitativa do valor estocástico da empresa, algumas das informações essenciais são: o formato de sua distribuição de probabilidade; os seus valores centrais (Esperança e Moda); e os seus limites prováveis a uma margem de segurança definida. No que diz respeito à análise qualitativa do VE, é importante compreender o que certas faixas do VE representariam no projeto no qual a análise está inserida, sendo também importante entender quais conjunturas internas e externas à empresa estabelecem certas faixas do VE e suas probabilidades.

Por fim, no último passo, que pode ser considerado o mais importante, as informações de todo o processo de avaliação estocástica de empresa devem ser compiladas e transmitidas de maneira clara e objetiva ao tomador de decisão. É importante enfatizar que um modelo fundamentalista estocástico exprime a probabilidade da empresa conseguir entregar certos resultados (fluxos de caixa, ou dividendos, etc.) que, quando trazidos a valor presente, determinam o valor da empresa. Também se deve explicar que esses resultados ainda estão sujeitos a variações não previstas (econômicas, por exemplo) que podem criar distorções no valor da empresa. Porém, um dos fatores mais importantes desse tipo de análise estocástica é que, diferentemente de análises determinísticas, a decisão final sobre o valor da empresa cabe ao tomador de decisão e estará baseada em sua aderência ao risco.

4. ESTUDO DE CASO

A fim de ilustrar a sistemática previamente proposta, aplicou-se-a em um modelo fundamentalista discreto da empresa H. J. Heinz Company (Heinz), desenvolvido e cordialmente disponibilizado pelo Professor de Finanças da New York University (NYU), Aswath Damodaran (2013). O modelo discreto foi desenvolvido à ocasião da declaração de aquisição da empresa pelos fundos de investimento Berkshire Hathaway e 3G Capital, dia 14 de fevereiro de 2013, e divulgado na terceira semana de aula do seu curso “Valuation” na NYU, através do link: <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/blog/HeinzFeb13.xls>.

4.1 Compreensão da empresa e de seu modelo

Tendo o modelo sido fornecido por uma terceira parte, sem o prévio conhecimento da empresa pelo analista, a análise começou pela busca da compreensão da empresa e seu modelo. Primeiramente efetuou-se uma análise da companhia que, por ter tido seu capital aberto até a conclusão da aquisição, distribuiu publicamente uma vasta quantidade de informações pertinentes do seu negócio, agrupados principalmente no seu portal para investidores: <http://www.heinz.com/our-company/investor-relations.aspx>. A análise utilizou como fonte de informações, principalmente: o portal da empresa; sua ‘Fact Sheet’, um documento de 4 páginas que resume as principais informações do negócio; o relatório anual da empresa de 2012, um documento extenso que discute o desempenho, principalmente, mas não somente, financeiro da empresa ao longo do ano; e também a apresentação da empresa a investidores de 2012-2013, ‘Heinz Investor Presentation: Driving Global Growth’, que discute as diretrizes e expectativas da empresa para os próximos anos.

4.1.1 Uma visão geral sobre a Heinz

A Heinz foi fundada em 1869 e é uma das líderes mundiais no setor de alimentos, especialmente em molhos, refeições, salgados e nutrição infantil. A empresa conta com cerca de 32.000 empregados e distribui seus produtos globalmente, o que, no ano fiscal de 2012, gerou receitas de 11,4 bilhões de dólares; a distribuição das receitas por produtos está ilustrada na Figura 2. Nos últimos anos, a companhia investiu forte para estabelecer uma base sólida de crescimento a longo prazo, o que incluiu, principalmente, uma reestruturação dos negócios, focando nos seus segmentos mais rentáveis, um trabalho global de integração das unidades, em busca de sinergias operacionais, a otimização da *Supply Chain* em nível global e uma reestruturação do sistema global de custos.

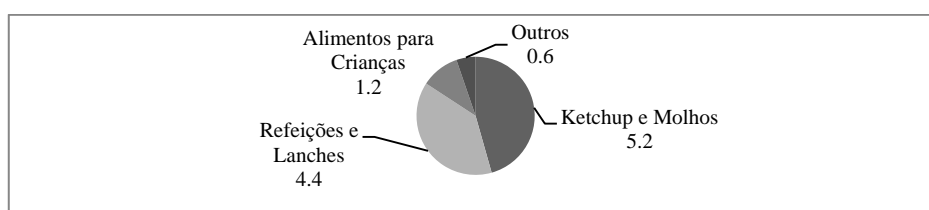


Figura 2 – Distribuição das receitas da Heinz por produtos (em bilhões de dólares)

Fonte: 'Heinz Investor Presentation: Driving Global Growth', 2012

No dia 14 de fevereiro de 2013, a Heinz divulgou ao mercado que, após a aprovação unânime do seu comitê executivo, havia entrado em tratativas de venda com os fundos Berkshire Hathaway – detido pelo Warren Buffet – e a 3G Capital – fundado pelos executivos Jorge Paulo Lemann, Carlos Alberto Sicupira e Marcel Herrmann Telles –, detentora do Burger King desde 2010. Os fundos ofertaram US\$ 72,50 por cada ação da Heinz, o que equivale a um prêmio de 20% ao que a ação valia no dia 13/02/2013, e um prêmio de 19% ao que a empresa mais valeu em sua história, avaliando a empresa em US\$ 28 bilhões.

4.1.2 Análise do modelo determinístico da Heinz

A análise do modelo foi facilitada por uma abordagem *top-down*, em que se procurou primeiramente entender o seu funcionamento global para então analisar os detalhes dos cálculos. O valor que Damodaran (2013) encontrou para a empresa neste modelo determinístico foi US\$60,7 por ação. Uma planilha bem estruturada, usando boas práticas, como a utilizada, ajuda no processo de compreensão. O conhecimento de avaliação de empresas foi essencial para entender a base dos cálculos de desconto e custo de capital, e conhecimentos prévios sobre corporações ajudam a entender a dinâmica de receitas e margens

da empresa. O conforto com o modelo, evidenciando a conclusão da análise, deu-se quando a compreensão de todos os cálculos e os impactos deles no valor da empresa foi atingida, entendendo-se a fonte, ou razão lógica, para todas as entradas do modelo.

4.2 Desenvolvimento do modelo estocástico de estudo

O método de avaliação do modelo é o Fluxo de Caixa Descontados da Empresa, com projeções anuais para os próximos 10 anos e, à frente, estima-se o valor da empresa pelo cálculo do Valor Terminal. O Fluxo de Caixa da Empresa (FCE) é definido pelo Lucro Operacional da empresa, somado da Depreciação e dos ganhos em Necessidade de Capital de Giro e reduzido dos Investimentos em Imobilizado e Impostos. No que diz respeito à estrutura do modelo, as projeções do FCE são feitas de maneira bastante enxuta, basicamente com apenas três métricas operacionais: (i) crescimento de receitas, (ii) margem operacional e (iii) necessidade de investimento. Esta estrutura torna o modelo, ao mesmo tempo, facilmente estimável e conciso, mas restrito e pouco flexível.

4.2.1 Definição das variáveis a serem analisadas estocasticamente

O primeiro passo da etapa de desenvolvimento do modelo de estudos foi a definição de quais entradas seriam analisadas estocasticamente (EE). Primeiramente, de todas as entradas do modelo, identificaram-se as entradas intrinsecamente discretas: todos os dados históricos da empresa e as variáveis do custo de capital atual da empresa, restando apenas 4 entradas a serem analisadas estocasticamente ou, em outras palavras, as entradas que compõem a incerteza do valor da empresa no modelo. Como mencionado na seção anterior, poucas entradas para as projeções diminuem a flexibilidade do modelo, e portanto decidiu-se analisar todas estas 4 entradas estocasticamente. A escolha das EE, logo, não sofreu modificações ao longo das iterações requeridas desta etapa.

Estas entradas são: (i) a taxa anual de crescimento para os próximos 5 anos (CMP), (ii) a margem operacional no longo prazo (MOLP), (iii) a razão das vendas sobre capital investido (VCI); e (iv) o retorno sobre o capital investido no longo prazo (RCI). O impacto, resumidamente, destas entradas nos componentes do FCE está descrito adiante. O CMP impacta as receitas dos próximos 5 anos, de maneira direta, e as receitas do ano 6 ao 9, de maneira indireta, pois a taxa de crescimento (de)cresce linearmente do CMP no ano 5 até o crescimento de longo prazo no ano 10 (definido como a taxa livre de risco). A MOLP impacta diretamente nos lucros operacionais do último ano das projeções (ano 10) e do Valor Terminal e nos dos próximos 9 anos, de maneira indireta, pois a margem operacional

(de)crece linearmente do seu índice histórico, até a do ano 10. Os índices de VCI e RCI impactam diretamente na necessidade de reinvestimento, o primeiro, nos 10 anos de projeções e o segundo, no Valor Terminal. A Figura 3 ilustra, à esquerda, na aba *Input*, a planilha com as entradas do modelo e, à direita, na aba *Valuation*, o cálculo das projeções do FCE. Estão hachuradas em cinza as células que dependem das EE: estão indicadas, com bordas cheias, as células que dependem diretamente das EE, enquanto os cálculos que dependem indiretamente estão com bordas tracejadas.

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Terminal year	
Revenues	\$ 11,586.00	\$ 12,538.33	\$ 13,568.95	\$ 14,684.27	\$ 15,891.27	\$ 17,197.40	\$ 18,397.14	\$ 19,451.63	\$ 20,324.50	\$ 20,983.91	\$ 21,403.59	\$ 21,831.66
EBIT (Operating income)	\$ 1,622.32	\$ 1,745.72	\$ 1,877.87	\$ 2,019.94	\$ 2,172.68	\$ 2,336.88	\$ 2,484.51	\$ 2,610.65	\$ 2,710.81	\$ 2,781.19	\$ 2,818.92	\$ 2,835.29
FCE	\$ 704.05	\$ 753.61	\$ 806.57	\$ 863.15	\$ 923.57	\$ 1,055.17	\$ 1,190.16	\$ 1,325.18	\$ 1,456.41	\$ 1,579.77	\$ 1,495.15	
Terminal value											\$ 1,495.15	

Figura 3 – Impacto das Entradas Estocásticas no Fluxo de Caixa da Empresa

Fonte: Modelo da Heinz por Damodaran, 2013

Por fim, analisou-se a possibilidade de haverem interdependências entre as variáveis. Por mais que em grande parte das empresas, o crescimento das receitas dificilmente acompanhe uma melhora nas margens operacionais, a Heinz está sendo adquirida por fundos que vão reestruturá-la completamente, e não se pode assumir que a Heinz seguirá esse comportamento, garantindo, portanto, que não existam interdependências entre as EE.

4.2.2 Estimativa das variáveis estocásticas, simulação estocástica e análise do resultado

A iteratividade dos 3 passos restantes foi essencial para o aprendizado sobre o modelo estocástico; ao modificar as distribuições de probabilidade das EE, simular e analisar o impacto delas no valor da empresa pôde-se deduzir diversos padrões empíricos do modelo. Analisou-se o impacto das EE, independentemente e em conjunto, em duas características da distribuição do VE: (i) a dispersão, através do Coeficiente de Variação (CV), definido como a razão entre o desvio-padrão e a média de uma distribuição; e (ii) a Obliquidade, definida como a razão do terceiro Momento Central e o desvio-padrão de uma distribuição. Para a

escolha das distribuições de probabilidade de cada EE, optou-se por definir uma distribuição padrão, que seria aplicada a cada EE, a fim de tornar a análise do impacto das EE minimamente comparável entre si. A distribuição escolhida foi uma Triangular com o mínimo e máximo estabelecido arbitrariamente a 30% do valor discreto definido precedentemente por Damodaran (2013). Esta distribuição foi assim definida, pois: (i) é de fácil trabalho e análise; (ii) pois tem seu valor mais provável idêntico ao valor do modelo determinístico precedente; e (iii) pois tem limites suficientemente dispersos para analisar o impacto no VE, e não muito dispersos para manter o formato da distribuição do VE. A distribuição apresenta uma média igual ao valor mais provável e uma variância de 0,015 vezes o quadrado do valor mais provável.

Analisando o impacto das EE na dispersão do VE, todas as EE têm o mesmo CV, 12,2%, e a MOLP é a que causa a maior dispersão, CV de 15%, principalmente por impactar todos os fluxos de caixa de maneira expressiva (já que é uma taxa aplicada à receita); seguida do CMP, CV de 5%, que define diretamente o faturamento nos 5 primeiros anos, e indiretamente a receita à frente; e por fim as VCI e RCI, CVs de 3%, que reduzem o FCE através do Investimento em Imobilizado, mas que são significativamente menores que o Lucro Operacional; finalmente, quando todas as EE foram analisadas em conjunto, o CV do VE foi de 16%, o que mostra o alto impacto da MOLP no CV do VE.

Analisando o impacto das EE na Obliquidade do VE, todas as EE têm a mesma obliquidade, nula, e o CMP dá uma característica positiva ao VE, pelo fato do crescimento ter um impacto geométrico nos FCE a partir do ano 2; a MOLP tem obliquidade nula, já que impacta todos os FCE de maneira proporcional direta; e as VCI e RCI dão uma obliquidade à negativa ao VE, pelo fato de entrarem na fórmula do Investimento em Imobilizado como denominadores; finalmente, quando todas as EE foram analisadas em conjunto, existe uma obliquidade à positiva de 0,14, mostrando que a obliquidade do CMP tem alto impacto no VE.

4.3 Desenvolvimento do modelo estocástico final

Na terceira etapa da análise estocástica do valor da Heinz, com base nos conhecimentos adquiridos na etapa precedente, foi-se a campo encontrar estimativas precisas para as Entradas Estocásticas. Entrevistou-se 5 analistas financeiros do banco Morgan Stanley, um dos maiores bancos de investimentos do mundo, todos com 3 a 10 anos de experiência no setor financeiro e experiência no setor de consumo e varejo. Tendo todos, portanto, a bagagem financeira e o conhecimento necessário da empresa para auxiliar na análise.

4.3.1 Estimativa das variáveis estocásticas

Decidiu-se estimar as EE levando em consideração a coerência e o panorama previsto por cada analista para a empresa como um todo, isso é, considerando o conjunto das estimativas, não analisando cada variável independentemente. Para tal, requereu-se a cada um dos analistas uma distribuição de probabilidade para cada EE, e assumiu-se que apenas um deles, a cada iteração do Monte Carlo, estaria correto sobre as 4 EE. Esta hipótese é coerente no sentido de que não se pode combinar visões de diversos analistas quando estas são muito divergentes, já que, de certa maneira, as 4 EE que definem os 3 parâmetros do Fluxo de Caixa têm uma lógica por trás que as define em conjunto. Por fim, para direcionar e facilitar o trabalho dos analistas, definiu-se como tipo de distribuição, uma distribuição cumulativa de 5 passos, que dá certa liberdade para as visões dos entrevistados sem requer grandes conhecimentos de diversos tipos de distribuições e suas consequências.

Para tais encontros, não houve a necessidade de preparar uma apresentação sobre a Heinz, por já ser conhecida pelos analistas, preparou-se, então, uma breve apresentação do modelo de Damodaran (2013), assim como uma explanação do projeto; o fato de abordar os analistas com um material já pronto facilitou muito a coleta de informações. A Figura 4 demonstra a tabela que foi apresentada aos analistas para completarem.

		Damodaran	1			
		Discreto	Min	Centro	Max	
CMP	Estimativa	8.22%				
	Proabilidade	n.a.				
MOLP	Estimativa	13.17%				
	Proabilidade	n.a.				
VCI	Estimativa	1.66				
	Proabilidade	n.a.				
RCI	Estimativa	10%				
	Proabilidade	n.a.				

Figura 4 – Tabela para a distribuição de probabilidade das EE de cada analista

A Figura 5 ilustra os resultados da pesquisa. Pôde-se ver que os analistas seguem lógicas diferentes na estimativa das EE como um todo, evidenciando a veracidade da hipótese de que não se podem combinar suas opiniões nas estimativas das EE individuais.

Damodaran		1					2					3					
	Discreto	Min	Centro			Max	Min	Centro			Max	Min	Centro			Max	
CMP	Estimativa	8.22%	-	5%	10%	15%	20%	-	5%	10%	20%	30%	-	5%	10%	15%	20%
	Probabilidade	n.a.		5%	40%	40%	15%		20%	40%	30%	10%		40%	30%	20%	10%
MOLP	Estimativa	13.17%	8%	10%	13%	15%	18%	-	5%	10%	15%	20%	13%	14%	16%	17%	18%
	Probabilidade	n.a.		15%	30%	40%	15%		10%	35%	50%	5%		20%	20%	30%	30%
VCI	Estimativa	1.66	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80
	Probabilidade	n.a.		5%	30%	50%	15%		10%	10%	40%	40%		10%	10%	40%	40%
RCI	Estimativa	10%	5%	8%	11%	14%	17%	5%	10%	15%	20%	25%	10%	12%	14%	15%	16%
	Probabilidade	n.a.		20%	50%	20%	10%		20%	40%	30%	10%		40%	30%	15%	15%

Damodaran		4					5					
	Discreto	Min	Centro			Max	Min	Centro			Max	
CMP	Estimativa	8.22%	5%	9%	13%	17%	21%	-	3%	6%	9%	12%
	Probabilidade	n.a.		10%	30%	40%	20%		10%	30%	40%	20%
MOLP	Estimativa	13.17%	11%	13%	15%	17%	19%	10%	12%	14%	16%	18%
	Probabilidade	n.a.		15%	30%	35%	20%		20%	40%	30%	10%
VCI	Estimativa	1.66	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00
	Probabilidade	n.a.		20%	30%	30%	20%		20%	30%	25%	25%
RCI	Estimativa	10%	8%	9%	10%	11%	12%	7%	8%	9%	10%	11%
	Probabilidade	n.a.		20%	30%	30%	20%		15%	35%	30%	20%

Figura 5 – Distribuição de probabilidade das EE de todos analistas

4.3.2 Simulação estocástica

Para efetuar a simulação final, estimou-se que seriam necessárias 5 vezes mais iterações do que o necessário para analisar as consequências das Entradas Estocásticas no VE, já que os impactos das distribuições de cada analista só seriam integrados no VE quando suas distribuições fossem escolhidas como as corretas. Portanto, o número de iterações necessárias para efetuar a análise do valor da empresa da Heinz escolhido foi 150.000. O software suporte utilizado neste estudo de caso foi o “RiskSim’ da ‘TreePlan’.

O resultado da simulação está ilustrado na Figura 6. O preço justo da ação da Heinz pode variar entre (US\$75) e US\$350; contudo, com 95% de segurança, o preço justo da ação oscila entre US\$10,4 e US\$139,5. A moda da distribuição de probabilidade do VE é de US\$71,9, o Coeficiente de Variância, de 42% e a obliquidade, de 0,44.

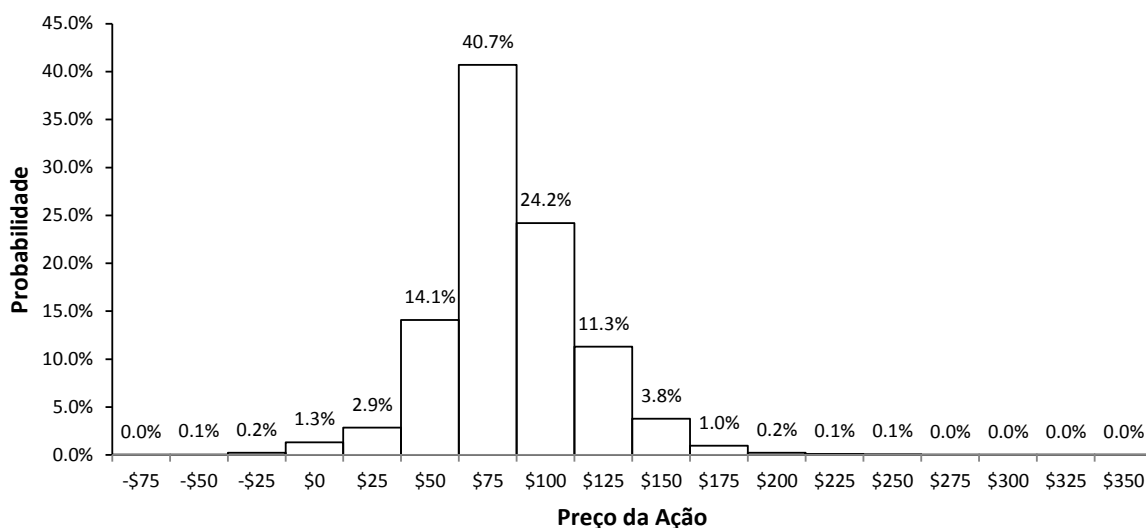


Figura 6 – Distribuição de Probabilidade do Valor da Ação da Heinz

4.4 Conclusão

Ao final do estudo do valor justo da Heinz, pôde se concluir que há uma grande sensibilidade no valor de sua ação, que é dificilmente visível em um modelo discreto. Esta grande variabilidade é, em grande parte, devida ao modelo base, que por ser bastante conciso, aumenta a liberdade para a variação do VE. Dependendo dos objetivos da análise, este modelo base poderia receber incrementos, entradas adicionais, para refinar a estimativa do verdadeiro VE; quanto maior controle as entradas do modelo tiverem sobre os fluxos de caixa da empresa, mais preciso será o VE.

Sob a visão dos analistas entrevistados, a Heinz tem 43,9% de chances de entregar resultados que garantam um retorno positivo ao investimento dos grupos Berkshire Hathaway e 3G Capital de US\$ 72,50 por ação. É capital esclarecer que esta probabilidade é resultado das visões dos especialistas que analisaram a empresa e não inclui diversos fatores externos às considerações efetuadas por estes. Uma boa medida do risco atrelada à compra pelos fundos é o *Value-at-Risk* (VAR), que calcula o risco monetário absoluto da aquisição. Com um nível de segurança de 95,0%, o VAR do projeto é de US\$27,7 por ação, isso é, existe uma chance de 5% de que a empresa gere uma perda superior a US\$27,7 por ação.

A obliquidade à positiva informa que, acima do centro da distribuição, o retorno sobre o capital investido está mais dissipado, ilustrando que o investimento tem um potencial de ganho de alta magnitude, mas que, abaixo do centro da distribuição, as perdas se concentram em magnitudes mais baixas. Esta característica pode ser importante para o tomador de decisão, já que mostra que as perdas tendem a não serão tão baixas, e os ganhos podem ser grandes. Para complementar o processo de tomada de decisão, pode-se fazer um gráfico com uma faixa de preços que interesse, e com a probabilidade de obtenção dos VE, ilustrado na Figura 7. A Figura 7 deve ser lida da seguinte forma: a probabilidade da empresa entregar resultados que garantam um preço por ação de \$20.0 é 96.3%, a probabilidade de obter um preço por ação de \$80.0 é de 34.6%. Este índice é o complementar da função densidade e é calculado pela razão entre a quantidade de observações com VE abaixo do analisado (por exemplo, \$20.0) e a quantidade total de observações.

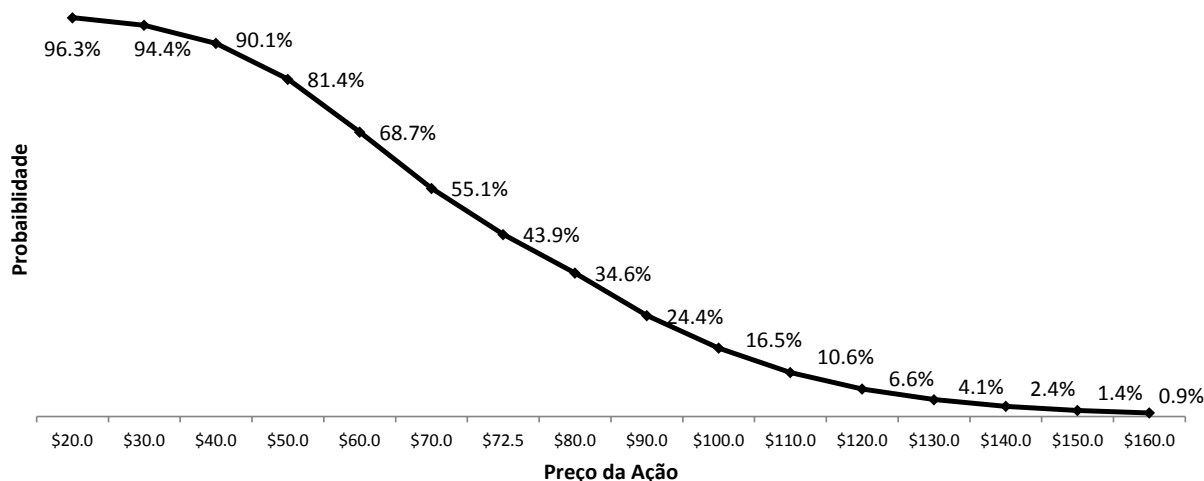


Figura 7 – Probabilidade de Obtenção do Valor da Ação da Heinz

5. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise estocástica do valor de uma empresa mostra-se uma ferramenta muito poderosa na avaliação de empresas, por agregar muita informação sobre a probabilidade de obtenção do VE. Diversas empresas no meio financeiro efetuam análises mais completas, em que apresentam mais de um cenário de desempenho da empresa e os respectivos VE associados a esses cenários (análises *Bear-Bull case*); estas análises são bastante interessantes, porém não evidenciam a probabilidade da ocorrência de tais performances, e consequentemente dos VE. Uma análise estocástica do valor da empresa promoveria, não somente a probabilidade de ocorrência destes cenários (otimista vs. pessimista), como também a probabilidade de ocorrência de todos os valores entre eles. Um ponto particular à análise estocástica do VE é que, ao final da análise, diferentemente da análise discreta, o valor da empresa a ser considerado para análises subsequentes, não está definido e dependerá da sensibilidade ao risco do tomador de decisão. Além disso, muito raramente, o VE será ‘protegido’ por um nível de segurança usual de análises estatísticas (5-10%); como foi o caso da compra da Heinz, que tem apenas 44% de chances de concretizar o valor pago pela empresa. Contudo, mesmo com níveis de segurança altamente diferentes dos obtidos em análises efetuadas em outros campos da estatística, a análise estocástica do valor de uma empresa agrega muita informação ao tomador de decisão ao quantificar as incertezas. A título de exemplo, em negociações de compra e venda de empresas, os compradores defendem que empresas podem passar por crises (os 56% de probabilidade da Heinz não entregar resultados) e negociam preços mais atrativos pelas empresas; do outro lado, os vendedores, sabem que a empresa é capaz de entregar muito mais do que o comprador está oferecendo (a obliquidade à

positiva dos US\$72,5 até os US\$350 que a Heinz pode entregar) e negociam preços mais altos.

No presente artigo, foi apresentada uma proposta de sistemática para a avaliação estocástica do valor de empresas, seguido de um estudo de caso. No estudo de caso, todos os pontos da avaliação estocástica da empresa foram englobados pela sistemática, sendo um primeiro indício da qualidade desta. A sistemática se mostrou suficientemente genérica para abordar os diversos pontos da simulação estocástica, e com detalhes nos pontos de maior importância para o desenvolvimento do modelo. Em trabalhos futuros, sempre poderão ser adicionados mais detalhes, em pontos críticos da análise, para tornar a sistemática mais robusta. Poderão ser estudadas as variáveis que têm maior impacto no VE e a facilidade em serem modeladas estocasticamente, servindo de base para análises futuras.

6. REFERÊNCIAS

BACON, C. J. The use of decision criteria in selecting Information Systems/Technology Investments, *MIS Quarterly*, v. 16, n. 3, p. 335-353, 1992.

BAUMAN, M. P. A Review of Fundamental Analysis Research in Accounting, *Journal of Accounting Literature*, v. 15, p. 1-33, 1996.

BOUFET, L. S. *Modelos de valorização de empresas: estudo de caso em empresa supermercadista*, Dissertação (Mestre em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

CASEY, C. Corporate valuation, capital structure and risk management: A stochastic DCF approach, *European Journal of Operational Research*, v. 135, p. 311-325, 2001.

COMEAU, J. *Incorporating Uncertainty into Discounted Cash Flow Equity Valuations*, Dissertação (Mestre em Economia) – Orfalea College of Business, 2009.

COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. *Avaliação de Empresas – Valuation – Calculando e Gerenciado o Valor das Empresas*, 3 ed., São Paulo, Makron Books, 2002.

DA CUNHA, M. F. *Avaliação de empresas no Brasil pelo Fluxo de Caixa Descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista do desempenho econômico-financeiro*. Tese (Doutor em Ciências Contábeis) – Universidade de São Paulo, 2011.

DAMODARAN, A. *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, John Wiley and Sons, 2012. livro digital.

DAMODARAN, A. *Heinz Model*. Disponível em: <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/blog/HeinzFeb13.xls> Acesso em 31 de Agosto de 2013.

FRENCH, N.; GABRIELLI, L. Discounted cash flow: accounting for uncertainty, *Journal of Property Investment & Finance*, v. 23, p. 75-89, 2005.

FRENCH, N.; GABRIELLI, L. The uncertainty of valuation, *Journal of Property Investment & Finance*, v. 22, p. 484-500, 2004.

GORDON, M. J. *The Investment, Financing, and Valuation of the Corporation*, Homewood, p. 117-136, 1962.

HERTZ, D. B. Risk Analysis in Capital Investment, *Harvard Business Review*, v. 42, n. 1, p. 95-106, 1964.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. Data and Statistics. Disponível em: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/01/weodata/index.aspx> Acesso em 20 de Março de 2012.

LAW, A. L.; KELTON, D. W. *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill, 2000.

KLIEMANN NETO, F. J.; DE SOUZA, J. S.; CARMON, C. U. M.; MARGUERON, C.; RANGEL, D. A.; ABENSUR, E. O. CARVALHO JUNIOR, L. J. *A Gestão de riscos como ferramenta para aumento da competitividade das empresas*. In: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGHI, V.; MÁSCULO, F. S. Tópicos Emergentes e Desafios Metodológicos em Engenharia de produção: Casos, Experiências e Proposições (Volume IV). Rio de Janeiro: ABEPRO, 2011 p.151-210.

KROESE, D. P.; TAIMRE T.; BOTEV, Z. I. *Handbook for Monte Carlo methods*, John Wiley and Sons, 2011.

MENDOZA, B. C., *Gestão do valor nas empresas num contexto de risco: estudo de caso de uma empresa do setor não cíclico de alimentos da Bovespa*, Dissertação (Mestre em Administração) – Universidade de São Paulo, 2008.

METROPOLIS, N.; ULAM, S. The Monte Carlo Method, *Journal of the American Statistical Association*, v. 44, n. 247, p. 335-341, 1949.

MIORANDO, R. F. *Modelo econômico-probabilístico de análise de risco em projetos de TI*, Tese (Doutor em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

MUN, J. *Managing Enterprise Risk: What the Electric Industry Experience Implies for Contemporary Business*, Elsevier, 2006.

PLENBORG, T. Firm valuation: comparing the residual income and discounted cash flow approaches, *Scandinavian Journal of Management*, v. 18, n. 3, p. 303-318, 2002.

PWC. Fusões e Aquisições no Brasil: Dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/servicos/fusoes-aquisicoes.jhtml>. Acesso em 2 de Novembro de 2013.

SHONKWILER, R. W.; MENDIVIL, F. *Explorations in Monte Carlo Methods*, Springer Science and Business Media, LLC, 2009.

VARMA, V. A.; REKLAITIS, G. V.; BLAU, G. E.; PEKNY, J. F. Enterprise-wide modeling & optimization - An overview of emerging research challenges and opportunities, *Computers and Chemical Engineering*, v. 31, p. 692-711, 2007.

VERNIMMEN, P.; QUIRY, P. *Corporate Finance: Theory and Practice*, John Wiley & Sons, 2009.

XIAOFENG D.; AMORY N. L. Monte Carlo simulation and a value-at-risk of concessionary project: The case study of the Guangshen Freeway in China, *Management Research News*, v. 31, p. 912-921, 2008.