

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ADMINISTRAÇÃO**

**UMA APLICAÇÃO DO MODELO MONTE CARLO NA  
AVALIAÇÃO DA EMPRESA AMBEV COM CUSTO DE CAPITAL  
IMPRECISO**

**CARLA VIEIRA SILVA**

**MONTES CLAROS**

**2018**

**Carla Vieira Silva**

**UMA APLICAÇÃO DO MODELO MONTE CARLO NA aVALIAÇÃO  
DA EMPRESA AMBEV COM CUSTO DE CAPITAL IMPRECISO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Alexandre Teixeira Norberto Batista

Montes Claros – MG  
Instituto de ciências agrarias - UFMG

2018

Carla Vieira Silva. UMA APLICAÇÃO DO MODELO MONTE CARLO NA  
AVALIAÇÃO DA EMPRESA AMVEB COM CUSTO DE CAPITAL IMPRECISO.

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof<sup>o</sup> André Luiz Mendes Athayde - ICA/UFMG

Prof<sup>o</sup> Roberto Silva da Penha - ICA/UFMG



---

Prof. MSc. Alexandre Teixeira Norberto Batista – ORIENTADOR ICA/UFMG

Montes Claros, 19 de junho de 2018.

## **DEDICATÓRIA**

A minha família, que nunca deixou de me incentivar  
e me apoiar em todos os momentos de minha vida.

Sem vocês não teria conseguido mais essa vitória.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e força para superar todas as dificuldades.

Aos meus pais, Cosme e Rosana, por todo amor, carinho, incentivo e apoio durante minha jornada acadêmica. Aos meus irmãos, Daniel, Ana e Cauã, que sempre estiveram comigo e me deram força, ajuda e afeto.

Aos meus amigos Barbara, Sonia, Oliveira, Joanatas, Carlos, Elves, Marcelo e Guilherme, grandes amigos que fiz durante essa jornada e com quem compartilhei diversos momentos de alegria, que me ofereceram suporte e amizade. Agradeço também a Martha, com quem compartilhei todos os momentos durante a elaboração deste trabalho. Aos amigos que fiz durante minha passagem no Pronoturno, em especial Clara, Cesar, Raquel, Agnes, Carla Patrícia, Thiago e Cesar. E a todos os colegas e amigos que fiz na Universidade.

Ao meu querido orientador Alexandre, por ter tanta paciência, dedicação e ajuda durante todas as etapas deste trabalho. Agradeço também por todas as recomendações e conhecimentos transmitidos.

Agradeço a Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto de Ciências Agrárias, seu corpo docente, direção e administração pelo ambiente propício ao desenvolvimento pessoal e intelectual.

E a todos que me ajudaram ou contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Com a dinâmica e rapidez do mercado, se faz cada vez mais necessário estar atento às suas tendências e mudanças econômico financeiras, para que a empresa possa alcançar seus objetivos, que entre eles, está a criação de valor para o acionista, que é refletida no valor de mercado da empresa. Sendo assim, é necessário que os analistas interessados utilizem métricas de avaliação eficientes para não obter como resultado uma empresa subvalorizada. Uma das formas mais utilizadas para se apurar o valor de uma companhia (*Valuation*) é o fluxo de caixa descontado, método que utiliza dados financeiros e contábeis da empresa para calcular o seu valor justo, com base na projeção de benefícios futuros de caixa. No entanto, apesar de ser o modelo mais utilizado pelo mercado e pelo meio acadêmico, este método, pode não incorporar de maneira adequada os riscos do *Valuation*, como o risco do custo de capital, que é impreciso em países emergentes, devido as constantes flutuações de taxas de juros, inflação e do próprio mercado. Uma forma de incorporar aos cálculos estes riscos, é usando distribuições de probabilidade com simulações Monte Carlo para se determinar previsões de diversos valores que a empresa pode assumir. Diante do exposto, o presente trabalho tem como principal objetivo realizar uma análise do uso desse método estocástico para calcular o valor de uma empresa. Os dados da empresa escolhida foram coletados no software Economatica®, e foram tratados e analisados no software Excel. Após a análise dos resultados, chegou-se à conclusão de que a simulação de Monte Carlo é uma poderosa ferramenta para auxiliar na tomada de decisão, pois apesar de não prever o valor exato da empresa, ajuda a compreender os riscos e ameniza a subjetividade da avaliação, além de que permite conhecer os diversos valores que uma empresa pode assumir em diferentes cenários econômicos. O valor encontrado para a empresa no cálculo determinístico está próximo da média das simulações realizadas, o mesmo ocorre com o custo de capital.

**Palavras-chave:** Valuation. Monte Carlo. Avaliação de empresas. Custo de capital.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
2.1	Avaliação de Empresas.....	12
2.2	Fluxo de Caixa Descontado.....	15
2.3	Custo de Capital .....	21
2.4	O método de Monte Carlo e seu uso em finanças .....	24
2.5	Estudos Anteriores.....	26
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
3.1	Classificação da Pesquisa .....	28
3.2	Premissas do modelo Determinístico. ....	30
3.3	Premissas do modelo estocástico.....	31
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
4.1	Caso Base .....	33
4.2	Implementação da simulação de Monte Carlo .....	36
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>41</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Estrutura de uma empresa.....	16
<b>Figura 2</b> - Esquemática do modelo determinístico de avaliação de empresas por fluxo de caixa .....	17
<b>Figura 3</b> – Etapas da simulação de Monte Carlo .....	25
<b>Figura 4</b> - Etapas que foram utilizadas no estudo.....	30
<b>Figura 5</b> - Dados utilizados para o cálculo do WACC .....	33
<b>Figura 6</b> – Apuração do WACC para o caso base .....	34
<b>Figura 7</b> - Distribuição de probabilidades do WACC. ....	38
<b>Figura 8</b> - Correlações do WACC com as variáveis assumidas na simulação.....	38
<b>Figura 9</b> - Distribuição de probabilidades do valor de mercado .....	40
<b>Figura 10</b> - Correlações do Valor de Mercado com as variáveis assumidas na simulação.....	40

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Médias de reinvestimento e crescimento do NOPAT da empresa Ambev.....	35
<b>Tabela 2</b> – Projeções do fluxo de caixa .....	36
<b>Tabela 3</b> – Valuation.....	36
<b>Tabela 4</b> – Dados estatísticos da simulação do WACC.....	37
<b>Tabela 5</b> – Dados estatísticos da simulação do Valor de Mercado.....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

bNOPAT	Taxa de reinvestimento do NOPAT
CAPEX	<i>Capital expenditure</i>
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
DFC	Demonstração de fluxo de caixa
EBIT	<i>Earnings before interests and taxes</i>
FCDE	Fluxo de caixa disponível da empresa
gNOPAT	Taxa de crescimento do NOPAT
gPIB	Mediana de crescimento do Produto Interno Bruto
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor
IPO	<i>Initial Public Offering</i>
IR	Imposto de Renda
Kd	Custo de capital de terceiros
Ke	Custo de capital próprio
NOPAT	<i>Net Operating Profit After Taxes</i>
RF	Taxa de retorno de ativos livres de risco
RiscoBR	Prêmio pelo risco Brasil
RM	Rentabilidade oferecida pelo mercado
ROIC	Retorno sobre capital investido
S&P 500	<i>Standard &amp; Poor's 500</i>
T-Bond	<i>Treasury bond</i>
WACC	<i>Weighted Average Capital Cost</i>
$\beta$	Coefficiente beta

## 1 INTRODUÇÃO

Devido a dinâmica e rapidez no mercado, é imprescindível ter as respostas certas no momento correto para que o processo de decisão seja satisfatório. Além disso, estar atento às principais mudanças econômicas e financeiras é essencial para qualquer análise de investimento de risco e para que se tenha consciência das mudanças e impactos que estes podem fazer no valor da empresa.

Uma boa gerência financeira é essencial para que a organização alcance seus objetivos, que entre ele, de acordo com Medeiros Neto (2007), está a maximização do valor para seus acionistas, e para isso, é fundamental conhecer os principais indicadores e metodologias utilizadas para a avaliação de uma empresa. O *Valuation* visa identificar o valor justo de mercado para uma empresa, utilizando diversos dados financeiros e projeções para que se obtenha uma precificação precisa. Essa metodologia permite conhecer aspectos interessantes da empresa, como por exemplo quais fatores impactam no seu valor de mercado e a fazem valer mais ou menos, além disso a determinação do preço é fundamental e de suma importância para qualquer bem ou ativo que seja capaz de gerar fluxos de caixa, essa metodologia também permite que um investidor tome melhores decisões na hora de investir, pois através do *Valuation*, ele não baseará suas decisões em aspectos subjetivos ou se deixará levar pela “manada” no mercado, evitando assim, pagar um valor elevado que seja muito discrepante da realidade.

Essa avaliação é fundamental para qualquer captação de investimento, processo de fusão, cisão, para o primeiro lançamento de ações no mercado – IPO, para realizar a venda ou compra de uma empresa e qualquer outro tipo de negociação na qual a empresa esteja envolvida. Além disso, subsidiam estratégias de aperfeiçoamento da gestão empresarial. Atualmente, o modelo mais aceito para o cálculo do valor de mercado de um ativo é o fluxo de caixa descontado (*Discounted Cash Flow – DFC*).

Segundo Assaf Neto (2010, p. 658), “é o modelo de avaliação que atende com maior rigor à teoria de Finanças”. Utilizando desse método, é possível estimar uma sequência de fluxos de caixa futuros, que sofrem um desconto de uma taxa de juros para que se tenha o valor presente desses fluxos de caixa.

Contudo, é um método que gera algumas incertezas, por ser um modelo baseado em expectativa futura. Segundo Assaf Neto (2010), avaliar o valor de uma empresa é uma tarefa complexa, uma vez que se baseia em resultados obtidos do comportamento do mercado, e estes

são influenciados por diversos fatores, os quais não são controláveis no processo de projeção. Além disso, existem diversas problemáticas que circundam o cálculo do custo de capital em países emergentes, como é o caso do Brasil.

Para Garran (2006), a maior fonte de incerteza durante o processo de avaliação de uma empresa pelo método de fluxo de caixa descontado está no momento de estimar os fluxos de caixa futuros e a taxa de desconto que irá ser utilizada para trazer esses fluxos em valor presente.

Abordagens tradicionais de *Valuation* – dentro de uma estrutura determinística – são alvos de algumas críticas, dentre elas, são levantadas por Massari Gianfrate e Zanetti (2016):

- Essas abordagens, em sua maioria, assumem que todas as decisões gerenciais futuras de uma empresa (ou de um investimento) são tomadas no tempo em que o modelo de previsão é configurado, sem permitir revisões futuras do gerenciamento estratégico sobre a vida útil da empresa.
- Técnicas tradicionais de *Valuation* são baseadas na premissa de que fluxos de caixa futuros são altamente premeditáveis e determinísticos.
- Todos os riscos são contabilizados por uma única taxa de desconto.

O estudo de Assaf Neto, Lima e Araújo (2006), mostra que há diversos problemas na utilização de algumas informações em países emergentes, devido à instabilidade de seus valores, causando um desequilíbrio dos indicadores financeiros e econômicos do país e impedindo uma definição de tendência que seja confiável. Segundo Garran (2006), é necessário que seja feita uma adaptação desses modelos para que eles possam se adequar à realidade do mercado. O autor ainda sugere a criação de um modelo próprio, que seja menos restritivo e que possa se adequar melhor à realidade macro e microeconômica brasileira, e ainda, que pudesse absorver diversos fatores de risco que existem em uma economia emergente, os quais devem ser levados em conta no processo de avaliação.

Uma forma de mensurar os riscos em um ambiente instável é aplicando modelos estocásticos na apuração do *Valuation*, já que eles incorporam a complexidade do ambiente em que as empresas estão inseridas, por meio de simulações de diversos cenários possíveis. Nesse sentido, a palavra “estocástica” pode ser entendida como sinônimo para randômica ou probabilística, e um antônimo para determinística.

Segundo, Medeiros Neto, (2009, p.14) “diversos estudos sugerem o uso de ferramentas estocásticas como forma complementar de análise e mensuração dos riscos”. Ainda segundo o autor, esta é uma das principais contribuições desta ferramenta, já que o método tradicional (determinístico) não incorpora os riscos das variáveis como o modelo estocástico. De acordo com Leifer e Leifer (2016), o modelo de Monte Carlo pode ser adotado para projetar os fluxos de caixa e para prever riscos que são causados pela incerteza, assim, melhorando as previsões.

Segundo Massari, Gianfrate e Zanetti (2016), as características do método de Monte Carlo o tornam uma ferramenta útil na área financeira para analisar variáveis estocásticas em processos de avaliação e análise de risco, pois, por exemplo, taxas de crescimento futuras das receitas de uma empresa, sua margem e as taxas de juros futuras são as principais referências de valor de uma empresa, porém sua evolução é incerta. Esses fatores podem oscilar por diversos fatores, em razão de cenários econômicos e de mudanças da própria empresa, e mesmo os processos econômicos mais previsíveis também são impulsionados por componentes aleatórios, e, portanto, são estocásticos.

Nesse sentido, o Método Monte Carlo é uma ferramenta válida para amenização dessas limitações. De fato, pode ser aplicado efetivamente na modelagem de processos estocásticos e na simulação de cenários futuros a partir de distribuições de probabilidade para os parâmetros definidos. Assim, o presente trabalho se justifica, pois, a prática de utilização de modelos estocásticos ainda é limitada em razão da sua complexidade e sofisticação metodológica.

São poucos os trabalhos em finanças que dedicam sessões a essa temática, como em Damodaran (2014) e Bruni (2013). Considerando trabalhos apenas em língua portuguesa, o assunto fica ainda mais restrito para se ter conhecimento sobre a efetividade do *Valuation* pelo método estocástico; para identificar os valores que uma empresa pode assumir dentro de um intervalo de confiança; e para auxiliar gestores, analistas, investidores etc. ao calcular o valor da empresa, utilizando uma metodologia que incorpora os riscos e que ameniza as falhas do modelo que é mais utilizado no mercado, o fluxo de caixa descontado. É importante ressaltar, ainda, que este trabalho tem maior preocupação com as variáveis que formam a taxa de desconto (WACC), considerando que esta irá assumir diversos valores no futuro, conforme ditam Massari, Gianfrate e Zanetti (2016).

Diante do exposto, levanta-se a seguinte questão norteadora: sob o efeito de variações do ambiente corporativo, principalmente do custo de capital, quais valores uma

empresa pode assumir dentro de um intervalo de confiança? Diante disso, o presente trabalho tem como principal objetivo realizar uma análise pelo modelo estocástico de *Valuation*, que contemple variações no valor de uma empresa oriundas da incerteza do cálculo de custo de capital, e assim, contribuir para o processo de avaliação de empresas, na tomada de decisão em cenários e ambientes de incerteza, e contribuir com a literatura acerca da utilização desse método estatístico para o cálculo do *Valuation*.

Neste trabalho, os cálculos serão realizados com os dados financeiros da empresa Ambev, para a aplicação da metodologia, foram retirados dados financeiros e contábeis da empresa através do software Economatica®.

Os objetivos específicos são:

- a) Levantar dados financeiros e contábeis da empresa Ambev no Sistema Economatica®;
- b) Apurar e analisar o *Valuation* da empresa Ambev utilizando o método de fluxo de caixa descontado pelo modelo determinístico
- c) Testar a efetividade do uso do método estocástico no cálculo do *Valuation* que contemple variações no valor da empresa, oriundas da incerteza do cálculo de custo de capital (WACC).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Avaliação de Empresas

A avaliação do valor de empresas é uma metodologia que vem sendo estudada há muito tempo, de acordo com Koller, Copeland e Murrin (2010) no final dos anos 50, Franco Modigliani e Merton Miller questionaram se os gerentes financeiros poderiam utilizar as mudanças na estrutura de capital para aumentar o preço de ações, em 1958 eles mostraram que o valor de uma empresa não deve ser alterado por mudança na estrutura da dívida ou da propriedade de capital, a não ser que os fluxos de caixa da empresa também mudem.

Ham, Costa e Soares (2017, p. 3), definem *Valuation*, como um “método de avaliação ou valorização de uma empresa”, essa avaliação é essencial, e pode ser utilizada para precificar diversos tipos de ativos, como: “empresas, imóveis, projetos e títulos de renda fixa e variável”.

Para Dalmolin (2013, p. 4), “O valor estimado é um fator-chave nas negociações e tem como objetivo estimar uma faixa de referência que servirá como base nas negociações”. Ainda segundo a autora, essa mensuração de valor é importante para que nos processos de cisão ou dissolução, possa se determinar quanto é devido a cada sócio.

Conforme Damodaran (2004 p. 611) o valor de uma empresa é formado por quatro fatores, que são: “sua capacidade de gerar fluxos de caixa a partir dos ativos já instalados, a taxa de crescimento esperada desse fluxo de caixa, o tempo transcorrido até a empresa alcançar o crescimento estável e o custo de capital”

Segundo Edler (2004), a avaliação de empresas deve considerar algumas premissas como: contexto e mercado em que a organização está inserida, hipóteses comportamentais e expectativas de resultado futuro. A autora também afirma que a confiabilidade e a qualidade dos dados financeiros são indispensáveis para que se possa encontrar um valor justo e preciso para a organização.

Segundo Assaf Neto (2010), o valor de uma empresa não se baseia em uma ciência exata, a qual é possível comprovar e ter certeza absoluta de seus resultados. Os fatores que são analisados, buscam representar a realidade e o contexto do ambiente econômico onde a empresa se encontra, e estes, são representados em hipóteses ou premissas, por exemplo, todos os modelos de avaliação desenvolvem expectativas para a projeção dos resultados futuros. Sendo assim, segundo o autor, mesmo buscando quantificar esses valores da melhor forma possível, é comum que a avaliação tenha uma margem de arbitrio do analista. (2010, p. 657) Salienta Assaf Neto:

No entanto, sem uma ideia mais coerente do valor da empresa, passam a preponderar outros fatores de ordem emocional, ideológica ou, até mesmo, de interesses especulativos. Não há fórmula mágica de avaliação de uma empresa exige o domínio de conceitos teóricos de finanças, de suas técnicas e procedimentos e dos inúmeros fatores que condicionam o valor da empresa. Conforme foi observado, o modelo de avaliação que atende com maior rigor a teoria das finanças é o fluxo de caixa descontado, metodologia amplamente adotada como base de cálculo do valor econômico de uma empresa (ASSAF NETO, 2010, p. 658).

Ainda de acordo com Assaf Neto (2010), para um cálculo de um valor justo de uma empresa é necessário que seja adotado um método coerente e que tenha premissas não viesadas em fundamentos de negócios.

De acordo com Damodaran (1997) existem três principais abordagens para o cálculo do *Valuation*: a primeira é a avaliação por fluxo de caixa descontado, para essa abordagem, o valor de um ativo é o valor de seus fluxos de caixa futuros trazido a valor presente;

a segunda, é a avaliação relativa, que busca estimar o valor de um ativo focando a precificação de ativos semelhantes e que sejam comparáveis em variáveis em comum, como por exemplo, o lucro; a terceira, é a avaliação de direitos contingentes.

Para Costa, Costa e Alvim (2010, *apud* Padovani et al, 2011), cada modelo possui suas características próprias e que a qualidade da avaliação está estritamente ligada à qualidade dos dados, de todas as informações que são utilizadas e ao tempo dedicado à compreensão do que está sendo avaliado.

Vários estudos vêm mostrando que a avaliação de empresas, em países emergentes, como é o caso do Brasil, é uma tarefa desafiadora, pois há diversas variáveis, como: “a interferência governamental, incertezas da economia, volatilidade das taxas de juros, e aumento da competitividade”. Tais fatores fazem com que seja necessário um julgamento, que deve levar em consideração as particularidades de cada empresa e do ambiente em que se encontra (PEREIRO, 2002; ASSAF NETO, 2003 *apud* DA CUNHA, MARTINS, ASSAF NETO, 2014)

De acordo com Massari, Gianfrate e Zanetti (2016), os modelos tradicionais de fluxo de caixa descontado possuem um grande problema, pois por não levarem em conta de forma adequada a variabilidade e complexidade do mundo, os cálculos e análises podem resultar em avaliações falhas. Além de que, presume-se que todas as decisões sobre a gestão futura da empresa ou de um investimento, são feitas no momento em que o modelo de avaliação está sendo criado. Os autores ainda salientam que as avaliações tradicionais de fluxo de caixa se baseiam no pressuposto de que os fluxos de caixa futuros são previsíveis e determinísticos, e utilizam taxas ambíguas que em muitos casos não permitem uma avaliação clara dos riscos inerentes a um investimento.

De acordo com Assaf Neto (2010) a forma como o custo de capital é calculado no Brasil possui algumas limitações e podem trazer perda da qualidade do resultado apurado. O método que é usado para calcular o custo de capital próprio (CAPM - *Capital Asset Pricing Model*), foi feito para ser utilizado em economias estáveis e outros métodos mais sofisticados e adaptados para o mercado emergente devem surgir.

Segundo Assaf Neto, Lima e Araujo (2006), é evidente que o uso de algumas variáveis como a taxa livre de risco (Rf), que é utilizada para o cálculo do custo de capital da empresa, possuem pouca validade em avaliações feitas no Brasil, já que não é possível obter uma média histórica confiável, o que torna questionável o método que é utilizado na avaliação. Ainda de acordo com os autores, é possível apontar a instabilidade do valor da taxa SELIC como um dos motivos da discrepância dos valores que são encontrados nos desvio-padrão e

coeficiente de variação dos períodos que foram analisados durante o estudo. Já no cálculo do prêmio do risco de mercado, segundo os autores, há problemas no que se refere à qualidade e volatilidade das informações, prejudicando definições de tendências que sejam confiáveis.

## 2.2 Fluxo de Caixa Descontado

O método de fluxo de caixa descontado, de acordo com a literatura, é o modelo mais utilizado para a avaliação de empresas. Uma pesquisa realizada por Soltes *et al* (2008), mostrou que o modelo de fluxo de caixa descontado é o preferido dos profissionais de investimento no mercado de capitais, por ser considerado um modelo confiável, é bastante utilizado para avaliar empresas dos setores industriais e o de serviços. Já Muller e Teló (2003) afirmam que este modelo é o mais utilizado pelo seu grande caráter científico, aspecto que não é tão forte nos outros modelos de avaliação de empresas.

Para Garran (2006, p.36), “o conceito básico da avaliação por fluxo de caixa descontado está no cálculo do valor presente dos fluxos de caixa livres que o ativo vai gerar durante sua vida útil”. Padovani, Maziero, Vieira e Tófoli (2011), definem o modelo de fluxo de caixa descontado como um método de apurar a riqueza econômica de uma empresa que é determinado pelos benefícios que os fluxos de caixa futuros poderão trazer. Essa técnica captura todos os aspectos que podem afetar o valor de uma empresa, e por ter natureza econômica, apura de forma mais consistente o Valuation que os métodos contábeis.

A principal premissa do modelo de fluxo de caixa descontado é a que o dinheiro tem valor no tempo, portanto, o valor de um ativo é o total de seus fluxos de caixa futuros em valor presente. De acordo com Assaf Neto (2010), este método incorpora o pressuposto que um investidor só troca uma oportunidade por outra em função de um benefício maior no futuro.

De acordo com Assaf Neto (2010, p. 668), a avaliação de uma empresa volta-se essencialmente a seu valor intrínseco, que é formado pelos benefícios econômicos que são esperados do caixa, do risco que está associado aos resultados previstos e taxa de retorno que é exigida pelos proprietários de capital, que na avaliação de uma empresa, é medida pelo custo médio ponderado de capital WACC. Esses parâmetros associados à expectativa dos investidores com o desempenho esperado e seu grau de aversão ao risco, determinam o valor de uma empresa. Ainda de acordo com o autor, este método “apura o valor da empresa para todos os proprietários de capital (credores e acionistas)”, sendo que para calcular o valor da

empresa para o acionista, é necessário deduzir do valor da empresa, o valor da dívida, de acordo com a ilustração a seguir:

**Figura 1** - Estrutura de uma empresa



Fonte: Assaf Neto, 2010.

O valor econômico de uma empresa é formado a partir de seu poder de ganhos de caixa esperados no futuro, os quais devem remunerar adequadamente o risco do investimento. Para tanto, os fluxos de caixa são trazidos a valor presente descontados à uma taxa de juros adequada ao risco empresarial. Isso demonstra que uma empresa é avaliada pelo que é capaz de produzir de ganhos de caixa no futuro, e não por aquilo que acumulou (ou fez) no passado (ASSAF NETO, 2010, p. 666).

De acordo com Damodaran (2004), com o método do fluxo de caixa descontado, é possível estimar o valor de um ativo ao descontar os fluxos de caixa esperados utilizando uma taxa de desconto que reflita o seu risco.

De acordo com Cunha (2013), cada fluxo de caixa pode ser associado a um risco, pois são benefícios esperados de fluxos futuros, e deve-se utilizar uma taxa de desconto apropriada para cada detentor de capital e que ela consiga expressar o seu risco assumido.

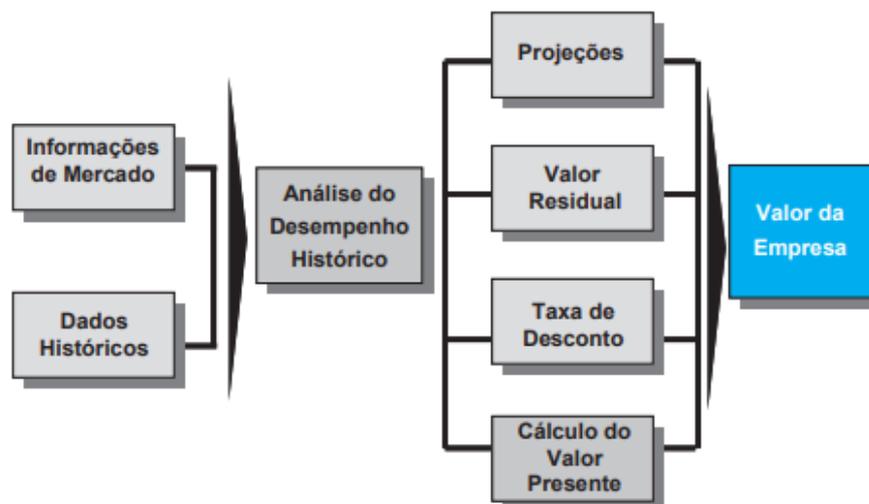
O valor de qualquer ativo é uma decorrência dos fluxos de caixa gerados por esse ativo, da vida do mesmo, do crescimento esperado nos fluxos de caixa, e do grau de risco associados a eles. Em outras palavras, é o valor presente dos fluxos de caixa esperados sobre esse ativo (DAMODARAN, 2004. P. 612).

Para Cunha (2013), determinar a taxa de desconto a ser utilizada no cálculo do fluxo de caixa é uma das etapas mais difíceis de uma avaliação. Para Muller e Teló (2003), a determinação correta da taxa de desconto é um dos aspectos mais importantes para que o cálculo seja aceito por consultores e avaliadores de empresas. Os autores salientam que taxas arbitrárias ou identificadas por uma simples observação empírica do mercado devem ser totalmente desconsideradas, contudo, na prática as taxas de desconto são estabelecidas pelas partes que estão interessadas.

Contudo, mesmo sendo o método mais recomendado e utilizado no mercado e no meio acadêmico, o método de fluxo de caixa descontado não está livre de críticas. De acordo com Medeiros Neto e Oliveira (2009, p. 19), alguns autores afirmam que alguns aspectos básicos como o “horizonte de projeção, o valor residual, a natureza dos fluxos de caixa e sua forma de medição são carregados de incertezas”.

Para realizar o cálculo do fluxo de caixa descontado, são necessários cinco passos. O primeiro, é a análise do desenvolvimento histórico da empresa, o segundo é fazer a projeção do desempenho futuro, o terceiro, estimar o valor residual, o quarto passo é estimar o custo médio ponderado de capital e o quinto, trazer os fluxos de caixa a valor atual. Conforme esquema abaixo:

**Figura 2** - Esquemática do modelo determinístico de avaliação de empresas por fluxo de caixa



Fonte: Oliveira e Medeiros Neto, 2009.

De acordo com Koller *et al* (2010), analisar o desempenho histórico da empresa é possível identificar diversos aspectos importantes para uma avaliação, como por exemplo, o valor criado, se ela cresceu e como se compara a seus concorrentes. Os autores salientam que a análise deve focar, sobretudo, no retorno do investimento de capital, pois entendendo como esses aspectos se comportaram no passado ajudará a fazer estimativas futuras para a projeção.

De acordo com Assaf Neto (2010) a avaliação é feita com os dados operacionais dos fluxos de caixa, excluindo os fluxos de remuneração de capitais de terceiros. Esses fluxos operacionais são projetados em certo horizonte no tempo apurando se o valor presente. Devem

ser descontados desses valores de caixa: “os desembolsos previstos referentes aos novos investimentos em capital de giro e bens permanentes, de maneira que os fluxos de caixa formados sejam considerados disponíveis aos proprietários de capital” (ASSAF NETO, 2010 p. 675).

O fluxo operacional é composto das movimentações financeiras relacionadas diretamente à atividade principal da empresa [...]. Esse fluxo é o mais importante para análise de resultado da empresa e dirá se a empresa está obtendo um resultado positivo ou negativo. Ele é composto das entradas operacionais e das saídas operacionais (NETO, MOURA e FORTE, 2002).

Esse Fluxo de caixa operacional disponível é apurado da seguinte forma:

**Figura 2 - Fluxo de Caixa Disponível**

<p>Lucro Operacional Líquido do IR          (+) Despesas Não Desembolsáveis          (=) Fluxo de Caixa Operacional          (-) Investimento em Capital Fixo          (-) Variações de Capital de Giro          (=) Fluxo de Caixa Operacional Disponível</p>
--

Fonte: Assaf Neto (2010, p. 675)

Segundo Assaf Neto (2010, p. 675):

As despesas não reembolsáveis referem-se, basicamente, aos valores de depreciação, amortização e exaustão. As variações nos investimentos representam todos os acréscimos necessários de capital em ativos fixos e no giro previstos no horizonte do tempo (Assaf Neto, 2010, p. 675).

Esses investimentos incrementais fixos são investimentos realizados com equipamentos, edificações, máquinas, pesquisa e desenvolvimentos etc. Já os investimentos em capital de giro, são apurados de acordo com a variação que é projetada no volume de atividades da companhia. De acordo com Damodaran (1997), o cálculo da variação da necessidade do capital de giro é feito a partir da subtração dos ativos circulantes e passivos circulantes, essas

variações afetam o fluxo de caixa, já que quando ocorre o aumento do capital de giro há uma saída do caixa, e quando há uma queda, mostra que há entrada no caixa.

O passo seguinte, é determinar uma taxa de desconto para trazer os fluxos de caixa que foram projetados para valor presente, esta taxa é a ponderação do custo de capital próprio e de terceiros e é definida de acordo com a expectativa de retorno dos investidores (ASSAF NETO 2010). De acordo Kaplan e Ruback (1995), para que o método de fluxo de caixa descontado seja confiável, é necessária precisão no cálculo do custo de capital e na projeção do fluxo de caixa. Tal item será discutido e aprofundado no tópico custo de capital.

De acordo Neto, Moura e Forte (2002), para fazer a projeção do fluxo de caixa é necessário que o analista tenha disciplina e bons conhecimentos sobre o objeto de projeção. Além disso, o ato de projeção não busca apenas prever o futuro, ele também permite que seja feita uma interferência nele, a fim de evitar situações desfavoráveis e maximizar oportunidades.

Uma boa projeção, dentre outras, exige premissas bem fundamentadas e embasadas em conceitos extremamente coerentes. Para prever um comportamento, deve -se ter um sólido ponto de partida, assim como ideias que sustentem adequadamente as extrapolações futuras. Caso isso não aconteça, a diferença entre o projetado e o realizado poderá ser muito grande. Essa diferença indica o quanto a projeção foi malfeita. Quanto maior a diferença entre o projetado e o realizado, pior terá sido sua projeção, e vice-versa (NETO, MOURA E FORTE, 2002).

Para a projeção do fluxo de caixa, é necessário delimitar um período de tempo que de acordo com Assaf Neto (2010), esse horizonte de tempo, repercute a delimitação do prazo de fluxos de caixa que são esperados.

Para Koller et al (2010), o horizonte de tempo médio para a projeção deve estar entre 5 a 10 anos, e que o analista que está realizando a projeção, deve se concentrar nos principais direcionadores de valor da empresa, como margem operacional. Ainda segundo os autores, os mesmos condutores de valor, com o passar do tempo tornam-se insignificantes, o que permite utilizar a fórmula de valor contínuo.

Como os empreendimentos empresariais são feitos para ter uma duração infinita, não sendo estabelecida uma data futura para encerramento das atividades operacionais, o horizonte de tempo para a projeção do fluxo de caixa é separado em duas grandes partes. A primeira parte, é um período previsível dos resultados da companhia ou ativo, e é verificado logo nos primeiros anos de investimento, geralmente é determinado em função de desempenhos que são possíveis de se prever no mercado e da economia. De acordo com o autor, este período

de tempo, em geral, “o retorno do investimento é superior ao custo de capital adotado como taxa de desconto de fluxos de caixa” (ASSAF NETO 2010, p. 679).

Essa situação de retornos maiores que o custo de capital investido não costuma se manter de forma indefinida em todo o horizonte de tempo da avaliação. Admite-se geralmente que um investimento pode promover benefícios econômicos excedentes durante um período limitado de tempo, passando nos anos seguintes a conviver com maiores dificuldades em manter essa agregação de riqueza (ASSAF NETO 2010, p. 680).

A segunda parte do horizonte de projeção é o valor residual, de acordo com Assaf Neto (2010, p. 680), “a duração dessa parte é indeterminada”.

Diante principalmente da hipótese de maior presença da concorrência e acirradas disputas por *Market share*, é esperado que o retorno produzido pelo investimento neste intervalo indeterminado de tempo se retraia até o nível aproximadamente de seu custo de capital, demonstrando um equilíbrio nas taxas. Em outras palavras, o investimento passa a ser remunerado em percentual bastante próximo ao da taxa mínima de retorno requerida pelos provedores de capital (...).

Dessa maneira, a teoria do horizonte de projeção frequentemente adotada descreve um intervalo inicial de tempo limitado, onde é comum o retorno superar as expectativas mínimas exigidas de remuneração do capital empregado, e outro de duração indeterminada (perpetuidade), onde é prevista a convergência das taxas de custo de capital (WACC) e do retorno de investimento (ASSAF NETO 2010, p. 680).

De acordo com Medeiros Neto (2009), após ser realizada a projeção do fluxo de caixa e do cálculo do valor residual, é necessário trazer esses valores a valor presente para se obter o valor da empresa. Desta forma, o valor presente dos benefícios de uma empresa ou ativo é obtido com base na seguinte fórmula:

*VALOR = Valor presente do fluxo de caixa durante o período explícito da projeção + valor presente do fluxo de caixa após o período explícito da projeção*

Fonte: Assaf Neto (2010, p 680)

O cálculo para se trazer os fluxos de caixa projetados para valor presente, é o seguinte:

$$V_0 = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{CF_n}{(1+K)^n} + \left(\frac{CF_{n+1}}{K-g}\right) / (1+K)^n$$

Onde:

- $V_0$  é o Valor de Mercado;
- CF, é o fluxo de caixa esperado pela empresa pelo período de  $t$ ;
- $K$ , é o custo médio ponderado de capital, ou seja, a taxa de desconto a ser utilizada;
- $n$ , vida útil do ativo;
- $g$  é a taxa de crescimento na perpetuidade.

### 2.3 Custo de Capital

Assaf Neto (2010, p.428), define custo de capital como “a remuneração mínima que é exigida pelos proprietários de suas fontes de recurso”. O custo de capital é empregado como uma taxa mínima de atratividade, e indica criação de riqueza quando o valor do retorno é superior ao da taxa mínima exigida.

Cunha (2013) define o WACC como sendo o custo de capital ou custo de oportunidade daqueles que provem o capital da empresa, ou seja, o retorno mínimo esperado, para seu cálculo é feita uma ponderação entre a participação de terceiros e a dos próprios.

Segundo Araújo, Lima e Assaf Neto (2006), o custo de capital de uma empresa é constituído de acordo com condições com que os recursos financeiros são adquiridos no mercado de capitais. Em geral, é determinado por uma média ponderada dos custos de oportunidade do capital próprio e do capital de terceiros.

Este custo é difícil de se definir, pois se trata de um custo implícito, cada investidor pode estar disposto a assumir diferentes níveis de risco para se investir, dependendo de quais oportunidades eles possuem disponíveis. Portanto, o custo é um mix de oportunidades existentes para os investidores e do risco que o investimento fica exposto. Assim sendo, para que seja estabelecida a taxa de desconto, é preciso conhecer o risco do ativo que será avaliado.

De acordo com Tham e Varez Pareja (2004) existem diversas dificuldades em estimar o custo de capital em países em desenvolvimento, uma vez que os dados podem não ser confiáveis.

Segundo Assaf Neto (2010), decisões financeiras são tomadas em ambientes de incerteza em relação aos seus resultados, já que elas são voltadas para o futuro.

Toda vez que a incerteza associada à verificação de determinado evento possa ser quantificada por meio de uma distribuição de probabilidades dos diversos resultados previstos, diz-se que a decisão está sendo tomada sob uma situação de risco. Dessa maneira, o risco pode ser entendido pela capacidade de se mensurar o estado de incerteza de uma decisão mediante o conhecimento das probabilidades associadas à ocorrência de determinados resultados ou valores (ASSAF NETO 2010 p. 384).

Outro fator que influencia muito no cálculo do custo de capital, é o risco envolvido na hora de fazer essas operações financeiras quanto maior o risco, maior será o retorno esperado pelo acionista. De acordo com Assaf Neto (2010) o risco possui uma grande abrangência de entendimento, para uma empresa, o risco é delimitado aos componentes que foram seu risco total, que seriam o risco econômico e o financeiro. Os principais fatores que determinam o risco econômico, de acordo com o autor: são de natureza conjuntural como por exemplo, alterações na economia, tecnologia, etc.; de natureza de mercado, como por exemplo, crescimento da concorrência; e provenientes do próprio planejamento e gestão da empresa, como vendas, custo e investimentos. Já o risco financeiro, por outro lado, está associado diretamente com o endividamento (passivo) da empresa, a capacidade que ela tem de pagar.

Ainda de acordo com Assaf Neto (2010), pode-se ainda definir o risco total de um ativo por sua parte sistemática (conjuntural) e não sistemática (risco que é específico de um ativo). Nesse sentido, o risco sistemático é aquele inerente a qualquer ativo negociado no mercado e é determinado por aspectos políticos, sociais e econômicos. Cada ativo pode se comportar de uma forma em frente a situação conjuntural, não é possível evitar totalmente o risco sistemático. Já o risco não sistemático está associado as características do próprio ativo, é intrínseco a cada investimento realizado, e é possível eliminá-lo ou amenizá-lo com a diversificação de uma carteira, incluindo nela ativos que não tenham correlação positiva entre si.

Desse modo, o risco total de qualquer ativo ou investimento é apurado da seguinte forma:

$$\textit{Risco Total} = \textit{Risco Sistemático} + \textit{Risco Não Sistemático}$$

Para o cálculo do WACC (Custo Médio Ponderado do Capital), é utilizada a seguinte formula:

$$WACC = \left[ \left( \frac{PL}{PL+D} \times K_e \right) + \left( \frac{D}{PL+D} \times K_d \right) \right]$$

Sendo:

- PL, o patrimônio líquido;
- D, a dívida onerosa;
- Ke, o custo de capital próprio;
- E Kd, o custo de capital de terceiros.

O custo de capital de terceiros, segundo Assaf Neto (2010, p. 428) “é definido de acordo com os passivos onerosos identificados nos empréstimos e financiamentos mantidos pela empresa”, devido à dedutibilidade fiscal que é permitida a encargos financeiros, pode ser calculado após o imposto de renda desde que a empresa não seja isenta desse tributo. Ainda segundo o autor, o custo de capital de terceiros é obtido pela análise de demonstrativos financeiros da empresa.

De acordo com Medeiros Neto (2009, p. 24) “Este modelo se baseia na mensuração de três variáveis essenciais, a taxa de retorno do ativo livre de risco, a taxa média de retorno da carteira de mercado e o risco específico da empresa mensurado através do índice beta”. Este valor pode ser apurado com a seguinte equação:

$$Kd = R_F + Risco_{BR} + Spread$$

Sendo:

- Rf, taxa livre de risco, que é baseada em títulos do tesouro dos EUA;
- RISCO<sub>BR</sub>, Risco do país Brasil;
- Spread, adicional sobre ativos livres de risco.

O custo de capital próprio, de acordo com Assaf Neto (2010), é o retorno desejado pelos acionistas da empresa. Uma forma de se calcular o custo de capital próprio é utilizando o método CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), que estabelece uma relação entre o retorno de um ativo e o retorno do mercado. Ainda de acordo com o autor, o retorno que é requerido pelo investidor deve considerar a taxa de risco da economia e um prêmio que possa remunerar o risco sistemático.

De acordo com Damodaran (1997, p. 27), o modelo CAPM é o mais utilizado e os investimentos são apurados em duas dimensões: “o retorno esperado sobre o investimento compreende a recompensa, e a variância nos retornos esperados compreende o risco do investimento”. O cálculo é desenvolvido de acordo com a seguinte fórmula:

$$Ke = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + RISCO_{BR}$$

Onde:

- $R_f$ , é a taxa de retorno de ativos livres de risco;
- $\beta$ , coeficiente beta;
- $R_m$ , rentabilidade oferecida pelo mercado;
- $RISCO_{BR}$ , prêmio pelo risco Brasil.

#### 2.4 O método de Monte Carlo e seu uso em finanças

De acordo com Cardoso e Amaral (2000, p. 5), o método de Monte Carlo é uma “tradicional técnica que usa número aleatórios e pseudo-aleatórios para retirar amostras de uma distribuição de probabilidades”. Ainda segundo o autor, o termo Monte Carlo surgiu durante a Segunda Guerra Mundial, e era utilizado como um código para problemas de simulação durante o desenvolvimento de uma bomba atômica.

Contudo, de acordo Fernandes (2005), o método de Monte Carlo só surgiu oficialmente em 1949 com o artigo *The Monte Carlo Method*, de John Von Neumann e Stanislaw Ulam. O método recebeu este nome em homenagem ao tio de um dos autores, que era frequentador do cassino de Monte Carlo e não de uma associação que se pode fazer a uma roleta de cassino, que é repetitiva e aleatória.

O termo simulação designa qualquer método analítico destinado a imitar um sistema real, em especial quando outros métodos de análise são matematicamente muito complexos ou muito difíceis de reproduzir. Sem a ajuda da simulação, uma planilha revela apenas uma simples saída, ou a mais provável, ou um cenário médio. Esta é a grande causa de divergências entre valores orçados (ou previstos) e os reais, quando certas variáveis ambientais não são consideradas. A Simulação de Monte Carlo gera, randomicamente, valores para estas variáveis incertas centenas ou milhares de vezes, de modo a simular um modelo (CARDOSO E AMARAL, 2000).

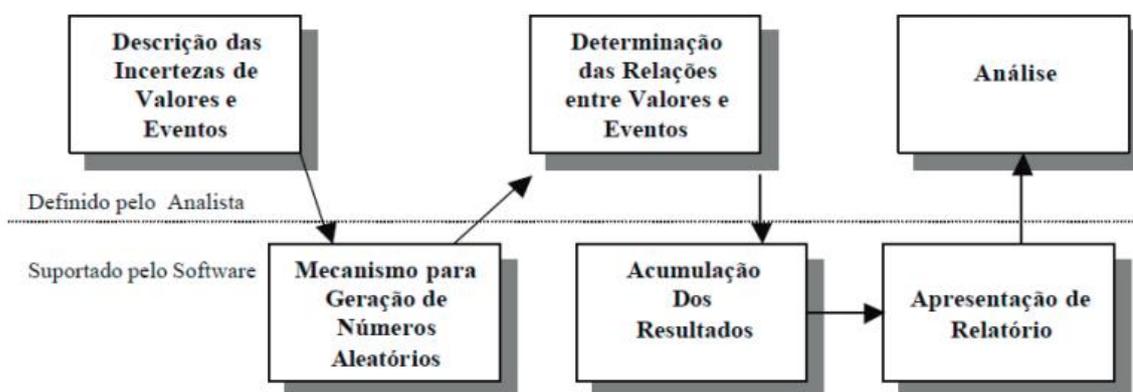
De acordo com Cardoso e Amaral (2000), essa técnica começou a ser utilizada em finanças por David Hertz, McKinsey & Co em um artigo publicado na revista Harvard Business Review, em 1979.

Conforme Aguiar, Cunha e Henning (2010), um método de simulação é uma ferramenta que pode ser utilizada para auxiliar a tomada de decisão na solução de alguma problemática de diversos tipos, e é especialmente útil quando há uma situação que envolve análise de risco.

A aplicação da simulação em problemas gerenciais requer primeiramente a modelagem em termos matemáticos do sistema que se pretende investigar, tornando conhecidas as variáveis e os relacionamentos relevantes do problema, permitindo simular as respostas do sistema a diferentes escolhas (políticas) da tomada de decisão (AGUIAR; CUNHA; HENNING, 2010, p. 6).

Uma vez entendidos os principais conceitos que envolvem a simulação de Monte Carlo, faz-se necessário entender as etapas para a simulação, que é ilustrada por Gray (1995), na ilustração abaixo, que foi retirada da tese de Medeiros Neto (2009).

**Figura 3** – Etapas da simulação de Monte Carlo



Fonte: Gray (1995, *apud* Medeiros Neto, 2009)

Dias de Moura (2010) propõe para a utilização do o MMC a execução e a análise de seis etapas conforme a seguir:

a) Desenvolvimento do modelo: o problema e suas características são modelados em uma planilha eletrônica, na qual a relação entre as variáveis do modelo é estabelecida;

b) Identificação de incertezas: identificadas as incertezas torna-se possível enquadrá-las como variáveis do modelo em questão. O estudo de cada uma das variáveis é necessário para que se defina a melhor distribuição de probabilidade se ajusta àquela série de dados;

c) Identificação de variáveis de análise ou de saída: as variáveis de estudo são identificadas e analisadas quanto ao seu comportamento;

- d) Gerar Simulação: executar o modelo N vezes, gerando a série de valores para a variável de análise;
- e) Análise do Modelo Simulado: obter a distribuição de frequência e distribuição de frequência acumulada para as variáveis de análise (saída);
- f) Tomar a Decisão: tomar a decisão com base nas informações obtidas em conjunto com outros aspectos relevantes do modelo. (AGUIAR, CHUNHA E HENNING, 2010, p. 4)

De acordo com Massari, Gianfrate e Zanetti (2016), a importância e o poder da matemática vêm aumentando ao longo dos anos, pois ativos possuem valores futuros incertos e é difícil prevê-los, contudo, utilizando-se de um método matemático sofisticado, é possível produzir estimativas confiáveis.

Ao contrário dos métodos determinísticos de projeção, que têm visões estáticas, sem qualquer influência de risco e derivados exclusivamente de premissas em maior ou menor medida otimistas ou pessimistas dos executores da projeção, os métodos probabilísticos têm a vantagem de considerar o efeito do risco na projeção, traçando a probabilidade de ocorrência de cada evento ou conjunto deles (NETO, MOURA e FORTE, 2002, p. 5).

Neto, Moura e Forte (2002) salientam a importância da estatística estocástica na avaliação de uma empresa, de acordo com os autores o método de Monte Carlo gera de forma contínua e aleatória diversos cenários possíveis de ocorrerem, tal geração randômica garante que os resultados não sejam influenciados por uma inclinação pessimista ou otimista daquele que está realizando as projeções. Cada simulação corresponde a um cenário que é possível ocorrer, todas as simulações são guardadas em uma distribuição de probabilidade. A forma como esses eventos estão dispostos possibilita a avaliação a probabilidade de cada cenário ocorrer, por meio de estatística descritiva.

## 2.5 Estudos Anteriores

Oliveira *et al* (2017) realizaram um estudo que mostrou de forma prática algumas reflexões que podem ajudar na utilização de algumas variáveis contábeis para a apuração do *Valuation*. A empresa escolhida foi a Petrobras e para encontrar o valor dessa empresa foram levantados seus dados financeiros e os dados do setor no qual ela estava inserida, os autores optaram por utilizar a metodologia do fluxo de caixa descontado. Após os cálculos, mesmo a Petrobras que possui ações bastante negociadas na bolsa, foi encontrado um valor negativo para a ação da empresa, isso mostra a importância de não se deixar levar por tendências do mercado

e saber utilizar as ferramentas e técnicas corretas para se fazer uma avaliação correta e não fazer um mal negócio.

Santos e Cunha (2015) elaboraram um estudo com o objetivo de identificar se a empresa que realiza a avaliação de uma empresa pode causar um viés do preço da ação. Os autores analisaram 106 laudos que foram publicados entre 2002 e 2013, através de um método estatístico e concluíram que existe um grande viés na avaliação, especialmente quando a contratante da avaliação é a própria empresa avaliada.

Schnorrenberger *et al* (2015) concluíram em seu estudo que o método escolhido pelo analista pode interferir no valor final que a empresa pode assumir, mostraram que há uma grande variação do valor encontrado pelo método de fluxo de caixa descontado e pelo método contábil. Tal estudo mostra a importância de se discutirem as falhas e propor melhorias das metodologias que são utilizadas para apurar o *Valuation*.

De acordo com Neto, Moura e Forte (2002), qualquer ato de projeção engloba riscos, que são, basicamente, o risco daquilo que foi projetado não acontecer e os resultados previstos não se realizarem. Os autores fazem um estudo a fim de abordar a utilização da estatística como forma de tentar amenizar a incerteza dos riscos na avaliação de uma empresa. A conclusão do estudo foi de que o método estocástico se mostrou adequado no processo de avaliação da empresa, pois além de criar diversos cenários futuros de forma aleatória, possibilitou a quantificação do risco da empresa.

Reka, Veronika e Tibor (2010) realizaram um estudo que utilizou três métodos de avaliação de empresas para tentar obter resultados mais precisos, os métodos combinados foram o fluxo de caixa descontado, a avaliação relativa e a avaliação contingente. Para obter uma estimativa de valor mais eficiente e tentar amenizar os riscos, utilizaram o método de Monte Carlo. Os autores chegaram a um valor de mercado próximo ao valor do mercado atual, estudo mostra a viabilidade de se testar novos métodos de cálculo do *Valuation*.

Outro estudo que mostra a eficácia do uso do método de Monte Carlo na avaliação de uma empresa, é a pesquisa realizada por Amsler e Schmitz, em 1985. Os autores tentaram identificar a precisão de alguns testes estatísticos através do método de Monte Carlo, e chegaram à conclusão de que alguns testes que eram usados para o cálculo do CAPM não eram confiáveis, mesmo que a quantidade de dados fosse extremamente grande.

Já o estudo de French e Gabrielli (2005) teve como objetivo identificar formas de incorporar ao método de fluxo de caixa descontado as incertezas na hora da avaliação, e para isso os autores utilizaram o programa Crystal Ball. O estudo conseguiu verificar que o valor

que foi encontrado estava muito próximo ao valor de mercado, contudo, agora, o investidor teria mais compreensão das vantagens e desvantagens de uma avaliação e teria consciência dos valores que a empresa poderia assumir.

Os estudos citados mostram que os métodos utilizados atualmente para fazer uma avaliação de uma empresa possuem falhas, especialmente no que diz respeito à projeção e incorporação de alguns elementos que envolvem incertezas, como é o cálculo do custo de capital. Contudo, os estudos apresentados mostram que a incorporação da estatística na avaliação vem mostrando resultados positivos no que diz respeito à correção das falhas que foram anteriormente citadas.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Classificação da Pesquisa**

Diante dos objetivos mencionados anteriormente, o presente estudo tem caráter descritivo e exploratório. De acordo com Gil (2002), as pesquisas descritivas têm como principal objetivo a descrição de características de determinado fenômeno ou população, ou estabelecimento de relações entre variáveis. Ainda segundo o autor, uma das principais particularidades desse tipo de pesquisa, é a utilização padronizada de coleta de dados.

A pesquisa possui uma abordagem quantitativa, pois busca quantificar os dados e realizar uma análise estatística para testar as hipóteses levantadas, e ao mesmo tempo, é necessário um pouco de subjetividade no momento da avaliação.

Quanto aos procedimentos técnicos adotados, a pesquisa é classificada como um quase experimental, de acordo com Gil (2002) esse tipo de pesquisa é realizada quando se quer encontrar a relação entre variáveis, seu planejamento é bastante semelhante ao da pesquisa experimental, no entanto, a diferença entre elas, é que na pesquisa quase experimental, ao contrário da experimental, o pesquisador não possui controle das variáveis selecionadas.

É classificada como pesquisa documental, já que foram retirados dados financeiros da empresa no software Economatica®, segundo Santos (2001), a pesquisa é classificada como documental quando há retirada de informações que ainda não foram organizadas, é a que utiliza como fontes relatórios de empresas, documentos informativos arquivados em repartições públicas, fotografias, i etc. Também é classificada como pesquisa bibliográfica, já que foram

utilizados diversos artigos, teses e livros para servir como base para o referencial teórico do tema a ser estudado.

### 3.2 Organização, filtragem e coleta de dados.

A fim de atender aos objetivos do trabalho, foram extraídos dados e indicadores financeiros, do período de 2013 a 2017, da empresa Ambev através do Software Econamatica®.

Os demonstrativos foram obtidos obedecendo aos seguintes parâmetros:

- Dados consolidados no final do quarto trimestre fiscal de cada ano;
- Dados ajustados por inflação (IPCA) em moeda original de 31/12/2017.
- Data inicial de dezembro de 2013 e final dezembro de 2017.

Os indicadores financeiros foram coletados do sistema Econamatica® com os seguintes parâmetros:

- Dados consolidados no final do quarto trimestre fiscal de cada ano;
- Dados ajustados por inflação (IPCA) em moeda original 31/12/2017.
- Data inicial de dezembro de 2013 e final dezembro de 2017.
- Taxa de imposto de renda de 34% Brasil.

Os parâmetros que foram utilizados para coletar os índices de retorno das ações da empresa e retorno do mercado para o cálculo do Beta foram os seguintes:

- Data final: 31/12/2017;
- Data inicial: 31/12/2013.

Os valores do *Default Spread* (risco de inadimplência) da empresa, que de acordo com o site da mesma, está classificado como Baa3 segundo a Moody's. A taxa equivalente a essa classificação é fornecida por Damodaran (2018c)

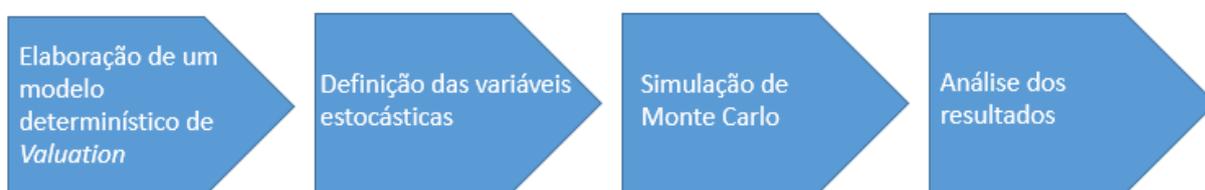
O *Valuation* foi apurado pelo método de fluxo de caixa descontado, usando o modelo determinístico, e o modelo estocástico com simulações de probabilidade. O desenvolvimento do modelo estocástico de *Valuation* foi feito através do método de Monte Carlo. Segundo, Bruni (2013, p. 432) “o método de Monte Carlo, é uma técnica de amostragem artificial empregada para operar numericamente sistemas complexos que tenham componentes aleatórios”.

Incorporado a modelos de finanças, o método fornece como resultado aproximações para as distribuições de probabilidades dos parâmetros que estão sendo estudados. São realizadas diversas simulações onde, em cada uma delas, são gerados valores

aleatórios para o conjunto de variáveis de entrada e parâmetros do modelo que estão sujeitos a incerteza. Tais valores aleatórios gerados seguem distribuições de probabilidade específicas que devem ser identificadas ou estimadas previamente (BRUNI, 2013, p 432).

Conforme Buratto (2005 *apud* Oliveira e Medeiros Neto, 2009), para incorporar o método de Monte Carlo aos cálculos do fluxo de caixa descontado, é necessário apoiar-se em uma projeção já realizada, e a partir daí, detectar os elementos que trazem incerteza ao processo de avaliação e definir as distribuições de probabilidade que serão utilizadas para simular essas variáveis. Só após esse processo, deve-se iniciar a projeção, que terá como resultado uma distribuição de valores de diversos cenários que podem ocorrer de acordo com as premissas que foram adotadas no processo de simulação, e não apenas um valor, como no processo de avaliação determinístico. Segue abaixo, ilustração que mostra as etapas que foram utilizadas neste estudo:

**Figura 4** - Etapas que foram utilizadas no estudo



Fonte: Elaboração própria

A implementação da simulação de Monte Carlo foi dada através de planilhas do software Microsoft Excel®.

### 3.3 Premissas do modelo Determinístico.

O primeiro passo para realizar o modelo determinístico foi analisar os dados financeiros da empresa, essa etapa ajuda a entender os demonstrativos e indicadores financeiros. O histórico de dados financeiros foi obtido através do software Economatica®, sendo que foram selecionados os dados do período de 2013 a 2017, esse horizonte de tempo foi determinado por indicar uma realidade mais recente da empresa que está sendo analisada, e apanhar um período de tempo muito longo poderia incluir nos cálculos demonstrativos e indicadores de uma gestão qual não é mais contemporânea.

Para se definir o custo de capital por meio do modelo de ponderação de capital, WACC (*Weighted Average Capital Cost*), sendo que para calcular o capital próprio foi utilizado o modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), foram retirados do software Economatica®, dados de fechamento e retorno da S&P 500 e da empresa Ambev a fim de fossem calculados o Beta, o Risk Free e o Risco de mercado, já o Spread da empresa, que de acordo com o site da mesma, tem um rating classificado em Baa3 na Moody's.

O PIB de 2,69% utilizado para o cálculo dos fluxos de caixa em perpetuidade foi baseado na mediana de projeção de crescimento do boletim Focus do Banco Central divulgado em 05 de janeiro de 2018. As projeções realizadas foram feitas com base nas médias dos desempenhos operacionais da empresa.

### 3.4 Premissas do modelo estocástico

Para que o objetivo fosse atingido, durante a construção do modelo de simulação deste trabalho, foram adotados o custo de capital e o valor de mercado da empresa como variáveis de saída da simulação de Monte Carlo.

Com base no modelo determinístico apresentado anteriormente, foram utilizados os mesmos dados e as mesmas fontes, o próximo passo foi definir as variáveis de entrada que seriam simuladas e quais premissas seriam utilizadas no processo de simulação, as distribuições foram escolhidas de forma que se ajustassem da melhor forma possível aos dados que estavam disponíveis.

- RM – Para a simulação desta variável, foi utilizada a média de 10,26%, com base nos últimos 10 anos dos retornos S&P500 (DAMODARAN, 2018a). O desvio padrão utilizado na simulação foi de 2%. A frequência de distribuição utilizada foi a normal.
- RF – Da mesma forma que o RM, foi calculada a média dos últimos 10 anos com base nos títulos do tesouro Americanos *T-bonds*, que é de 4,29%. Já o desvio padrão utilizado foi de 1% e a frequência de distribuição foi a normal.
- Beta – Para a simulação dessa variável, foram extraídos do software Economatica® os valores dos betas dos últimos 60 meses (5 anos). A média encontrada foi de 0,51 e o desvio padrão utilizado na simulação foi de 0,02. A simulação foi feita com uma distribuição normal.
- Spread – Para que fosse feita a simulação desta variável, foi utilizada uma distribuição triangular, que é uma distribuição de probabilidade que possui um valor mínimo,

máximo e um valor mais provável de acontecer. Como valor mais provável, foi utilizado o *rating* atual da empresa de 1,98%, como valor mínimo foi utilizado o valor 1,27% (Baa2) e como valor máximo 2,38% (Ba1), ambos obtidos nos relatórios de Damodaran, 2018c.

- RiscoBr – A simulação dessa variável foi feita com a mesma lógica utilizada para simular o Spread, foi empregada uma distribuição triangular, sendo que, como mínimo foi utilizado o rating Ba1, de 2,88%; como máximo, o rating Ba3, de 4,15% e a moda o rating atual do país, Ba2 de 3,46%. Os valores foram fornecidos por Damodaran, 2018b.
- PIB – Para a simulação do PIB, foi utilizada uma distribuição triangular com os seguintes valores: 2,69% baseado na mediana de previsão do boletim Focus do Banco Central, e como valor mínimo e máximo, foram utilizados respectivamente os valores de 0% e 3%, Valores acima de 3% estariam demasiadamente otimistas considerando a atual conjuntura econômica Brasileira.
- %D – Para simular a estrutura de capital da empresa, foram extraídos do software Economatica® dados dos últimos 17 trimestres da empresa, esse período de tempo a fim de representar de forma mais real a realidade que a empresa possui hoje, já que utilizar um tempo mais longo poderia trazer aos cálculos informações que não condizem com a realidade atual da companhia. A distribuição utilizada foi a normal, com a média de 6,33% e desvio padrão de 1,58%.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Baseado no modelo de avaliação de empresas através do fluxo de caixa descontado, que é citado por diversos autores (Muller e Teló, 2003 e Soltes et al, 2008) como o método mais completo para a avaliação de uma empresa, o presente estudo buscou realizar uma análise pelo modelo estocástico de *Valuation*, que contemple variações no valor de uma empresa oriundas da incerteza do cálculo de custo de capital. Primeiramente, foi realizada uma análise determinística da empresa, para isso, foi feita uma análise histórica dos demonstrativos e indicadores financeiros da empresa AMBEV durante o período de 2013 a 2017, tais demonstrativos e indicadores foram retirados do software Economatica® em maio de 2018.

Conforme já exposto anteriormente, para que seja feita a avaliação de uma empresa pelo método de fluxo de caixa descontado, deve se seguir cinco etapas, sendo elas a análise do

desempenho histórico, estimativa do custo médio ponderado de capital, a projeção dos fluxos de caixa futuros, estimativa do valor residual, e por último, trazer os fluxos de caixa a valor atual.

#### 4.1 Caso Base

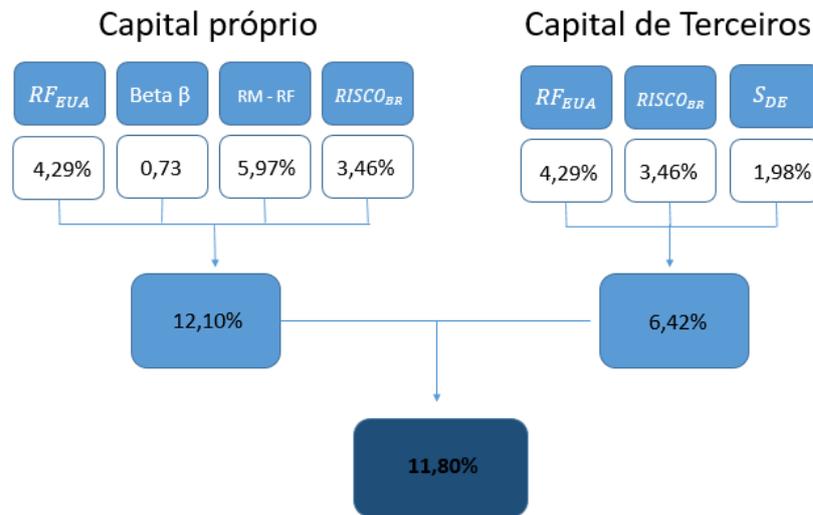
Os dados utilizados para o cálculo do custo de capital da empresa, estão expostos a seguir:

**Figura 5** - Dados utilizados para o cálculo do WACC

$RF_{EUA}$	T – Bonds dos últimos 10 anos Fonte: Fonte: Damodaran 2018a.	$RF_{EUA}$	T – Bonds dos últimos 10 anos Fonte: Economatica, 2018.
Beta $\beta$	Beta alavancado Fonte: Economatica, 2018.	$Risco_{BR}$	Risco estimado conforme rating do Brasil. Ba2 – Moody's Fonte Damodaran 2018b
(RM – RF)	Prêmio pelo risco implícito histórico para os EUA. Fonte: Fonte Damodaran 2018a	Spread	Rating da empresa. Baa3 – MOOD's Fonte Damodaran 2018dc
$Risco_{BR}$	Risco estimado conforme rating do Brasil. Ba2 – Moody's Fonte: Damodaran, 2018.		

Fonte: Elaboração própria

Na Figura 6 seguinte, estão expostos os valores utilizados para o cálculo do WACC da empresa Ambev, bem como o custo do capital próprio e do capital de terceiros, apurados à luz dos conceitos teóricos expostos nos capítulos anteriores:

**Figura 6** – Apuração do WACC para o caso base

Fonte: Elaboração própria.

Após os cálculos, foi encontrado um valor de custo de capital de 11,80% para a empresa. Após a taxa ser apurada, seguiu-se com as projeções dos fluxos de caixa operacionais disponíveis. Foram analisados os demonstrativos e indicadores financeiros da empresa no período de 2013 a 2017, esta etapa é importante pois ajuda a compreender o comportamento de alguns indicadores da empresa no período de tempo que está sendo avaliado, com base nisso foram feitas as médias de crescimento conforme tabelas a seguir:

**Tabela 1** – Médias de reinvestimento e crescimento do NOPAT da empresa Ambev*Valores em milhões de Reais, ajustados pelo IPCA.*

<b>ROIC</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>EBIT</b>	19.995	19.364	20.741	17.767	16.575
<b>IR 34%</b>	-6.798	-6.584	-7.052	-6.041	-5.636
<b>NOPAT</b>	13.197	12.780	13.689	11.726	10.940
<b>Capital Investido</b>	47.347	51.608	51.194	52.471	51.042
<b>ROIC</b>	28%	25%	27%	22%	21%

<b>Reinvestimento</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>NOPAT</b>	13.197	12.780	13.689	11.726	10.940
<b>Capex</b>	-5.129	-5.306	-5.732	-6.089	-3.044
<b>Depreciação</b>	2.721	2.924	3.395	3.649	3.645
<b>Δ Capital de giro</b>	621	-92	198	-1.812	139
<b>Reinvestimento</b>	-1.787	-2.473	-2.139	-4.252	739

<b>Crescimento</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>b NOPAT</b>	14%	19%	16%	36%	-7%
<b>ROIC</b>	28%	25%	27%	22%	21%
<b>g NOPAT</b>	4%	5%	4%	8%	-2%
<b>Média b</b>					<b>3,98%</b>
<b>Média g</b>					<b>15,60%</b>

Fonte: Elaboração própria com dados da Economatica®.

A média do crescimento (g) do NOPAT da empresa nos últimos 5 anos, foi de 3,98%, com base nesses dados, foram projetados os próximos 5 anos. Já os fluxos de caixa disponíveis da empresa foram apurados a partir da média da taxa de reinvestimento (b) do NOPAT dos últimos 5 anos. Os fluxos podem ser apurados deduzido a do Lucro Operacional parcela que, em média, é reinvestida na empresa, de 15,6%. Com base nesses valores, foram projetados os fluxos operacionais da empresa disponíveis, que depois foram trazidos a valor presente. Para o cálculo do valor residual da empresa, foi estabelecido que após o 5º ano, os fluxos de caixa cresceriam em perpetuidade acompanhando o crescimento da economia.

**Tabela 2** – Projeções do fluxo de caixa*Valores em milhões de Reais, ajustados pelo IPCA.*

Projeções	2018	2019	2020	2021	2022	P. contínuo
<b>NOPAT</b>	12.950	13.452	13.974	14.517	15.080	15.665
<b>(-) Reinvestimento</b>	2.021	2.099	2.180	2.266	2.353	2.444
<b>FCDE</b>	10.929	11.353	11.794	12.251	12.727	13.221

Fonte: Elaboração própria, com dados do Economatica®.

O valor encontrado dos fluxos de caixa futuros trazidos a valor presente foi de R\$ 42,428 bilhões, e o valor residual, de R\$ 145,138 bilhões, que trazido a valor presente ficou de R\$ 83,098 bilhões, conforme os dados a seguir, formando assim o valor de mercado da empresa:

**Tabela 3** – Valuation*Valores em milhões de Reais, ajustados pelo IPCA.*

a. Valor Explícito	42.428
b. Valor Contínuo	145.138
c. VP Valor Contínuo	83.098
<b>d. (a+c)Valor da empresa</b>	<b>125.526</b>

Fonte: Elaboração própria, com dados do Economatica®.

Com base nos cálculos expostos, foi encontrado o valor de R\$ 125,526 bilhões para a empresa Ambev.

Depois de encontrar o valor da empresa Ambev pelo método de fluxo de caixa descontado para que servisse de caso base para a simulação Monte Carlo, foi colocado em prática o principal objetivo do presente trabalho, apurar o *Valuation* da empresa para verificar se o resultado encontrado será um bom representante dentro de diversas possibilidades de valor, considerando as variações no custo de capital e no crescimento da economia.

#### 4.2 Implementação da simulação de Monte Carlo

Após determinar os parâmetros que foram utilizados na simulação, o próximo passo foi determinar o número de simulações que seriam feitas. Foram realizadas 10.000 simulações, e de acordo com Oliveira e Medeiros Neto (2009), esse número de simulações já é suficiente

para garantir que os resultados se estabilizem. Com base no exposto, chegou-se ao resultado que é objeto de estudo deste trabalho.

Após a simulação do WACC, o sistema gerou os seguintes dados estatísticos:

**Tabela 4** – Dados estatísticos da simulação do WACC

Valores de previsão	
Avaliações	10.000
Caso Base	11,80%
Média	10,55%
Mediana	10,52%
Desvio Padrão	1,12%
Variância	0,01%
Obliquidade	0,0189
Curtose	3,04
Coefficiente de Variação	0,1066
Mínimo	6,05%
Máximo	14,46%
Largura do Intervalo	8,40%
Erro Padrão Média	0,01%

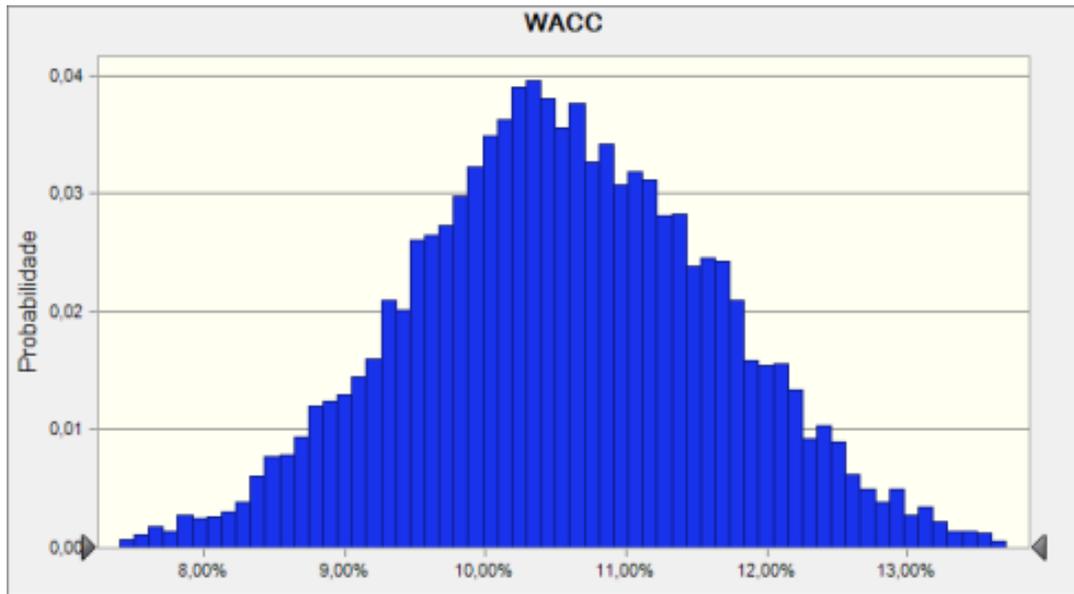
Fonte: Elaboração própria.

Conforme tabela, o valor médio obtido para o WACC após as simulações foi de 10,55%, valor que está 10,59% abaixo do valor encontrado durante o cálculo determinístico, que foi de 11,80%. Ainda analisando a tabela, é possível afirmar que dentre todas as possibilidades que foram simuladas o valor mínimo, ou seja, no melhor cenário possível de custo de capital valor que o WACC pode assumir é de 6,05%, e o máximo, de 14,46%, isto é, em 100% dos cenários simulados, o valor do WACC varia entre esse intervalo.

O desvio padrão é a medida de dispersão em torno da média da amostra que está sendo analisada, um valor alto para o desvio padrão significa que os dados estão espalhados por uma grande gama de valores, enquanto um valor baixo mostra que os valores são mais estáveis e mais próximos a média. Através do desvio padrão é possível analisar o risco da variável, na simulação o desvio padrão obteve um valor de 1,12%.

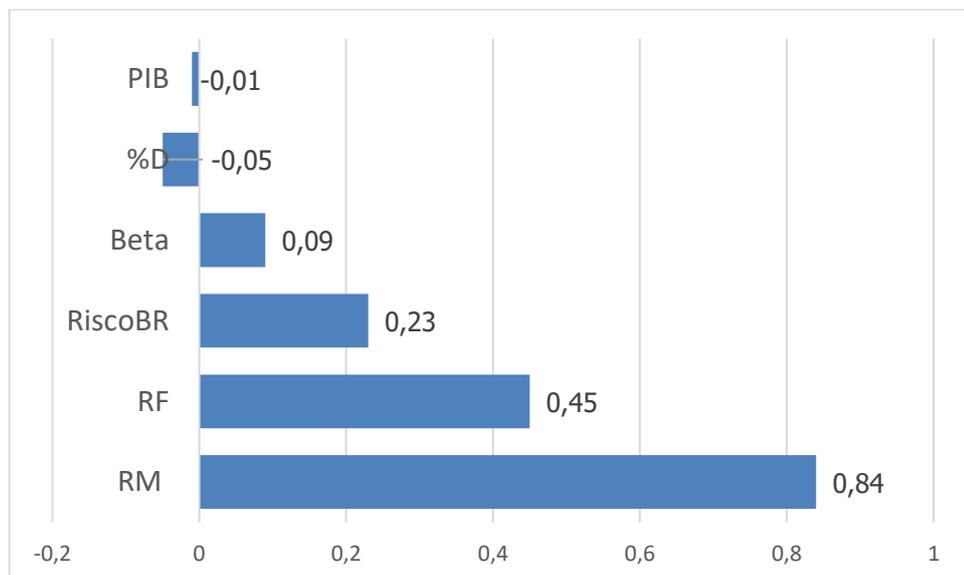
A distribuição dos valores encontrados na simulação pode ser verificada no gráfico a seguir:

**Figura 7** - Distribuição de probabilidades do WACC.



Também foram analisadas as correlações geradas no momento da simulação, elas mostram quais variáveis afetam o resultado final do cálculo com maior intensidade, em outras palavras, quais dados contribuem mais para a variância da variável de saída. Analisando o gráfico abaixo é possível concluir que o risco de mercado é responsável por 84% de variância no custo de capital, o valor está dentro dos conceitos apresentados pelas principais literaturas.

**Figura 8** - Correlações do WACC com as variáveis assumidas na simulação



Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

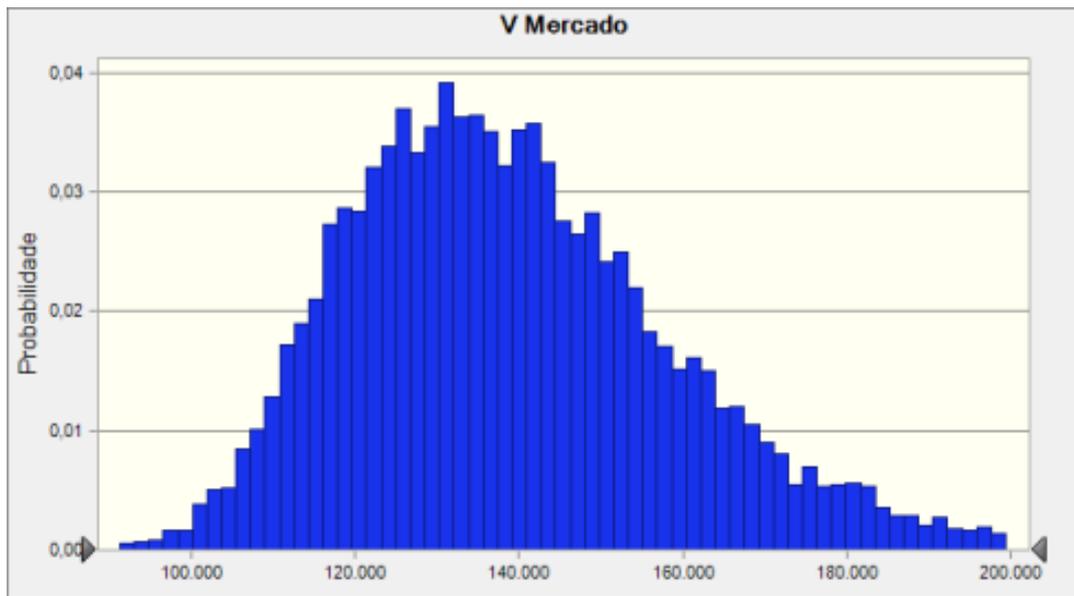
A segunda etapa de análise da simulação de Monte Carlo é verificar a simulação do valor de saída, que é o valor de mercado que a empresa Ambev pode assumir considerando as variações de custo de capital apresentadas. Após a simulação, foram gerados os seguintes dados estatísticos:

**Tabela 5** – Dados estatísticos da simulação do Valor de Mercado.

<b>Valores de previsão</b>	
Avaliações	10.000
Caso Base	125.526,03
Média	139.572,081
Mediana	136.846,652
Desvio Padrão	21.353,800
Variância	455.984.788
Obliquidade	1,11947437
Curtose	6,47596484
Coefficiente de Variação	0,15299478
Mínimo	91.315,672
Máximo	337.681,147
Largura do Intervalo	246.365,475
<u>Erro Padrão Média</u>	<u>213,538003</u>

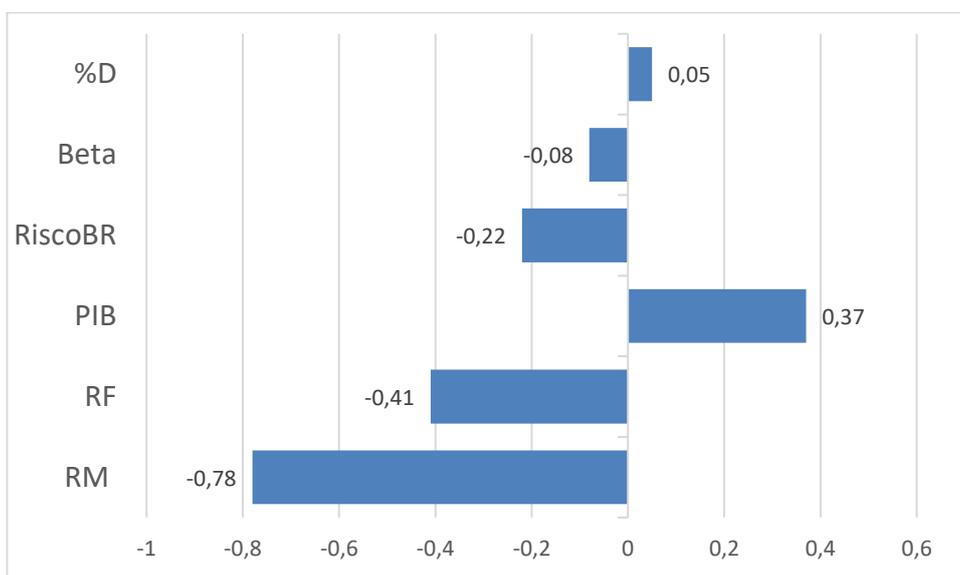
Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

Analisando a tabela, é possível afirmar que, considerando um intervalo de confiança de 95%, os valores que a empresa Ambev pode assumir está entre R\$ 91,315 bilhões, considerando o pior cenário possível e R\$ 337,681 bilhões considerado o melhor cenário possível. A média dos valores encontrados na simulação ficou em R\$139,572 bilhões, esse valor está 11,18% acima do valor de mercado que foi encontrado no cálculo determinístico. As distribuições dos valores encontrados para a empresa podem ser analisadas no gráfico abaixo:

**Figura 9** - Distribuição de probabilidades do valor de mercado

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

Assim como no WAAC, foi analisada a sensibilidade das variáveis no resultado final do valor de mercado. As variáveis que possuem uma relação negativa com o valor de mercado é o RM e o RF, quanto maior forem seus valores, menor será o valor da empresa. Enquanto o PIB estabelece uma relação positiva, quanto maior for o PIB, maior será o valor da empresa. Tais análises correspondem com os conceitos apresentados pelas principais literaturas.

**Figura 10** - Correlações do Valor de Mercado com as variáveis assumidas na simulação

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

Observa-se que todas as variáveis que formam o custo médio ponderado de capital WACC, com exceção do percentual de dívidas (Estrutura de capital) tem um relacionamento inverso com o valor de mercado, levando a entender que, quanto menores, maior será esse valor. Vê-se que a estrutura de capital poderia influenciar positivamente o valor de mercado, que se beneficiaria da alavancagem financeira. Entretanto, como exposto, a composição de dívidas na estrutura dessa empresa é bastante reduzida. O beta, coeficiente que mostra o perfil de risco da empresa com relação a volatilidade do mercado, seria um forte determinante do valor de mercado caso se tratasse de uma empresa com perfil “agressivo”. Entretanto, a empresa Ambev é de baixo risco e a volatilidade dos seus retornos é mais condicionada ao desempenho da economia como um todo.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo verificar a acurácia da utilização da simulação de Monte Carlo no processo de avaliação de uma empresa através do método de fluxo de caixa descontado. Sendo que, a ênfase da simulação foi no cálculo da taxa de desconto utilizada no processo de avaliação, com o intuito de amenizar as incertezas que possui no contexto de um país emergente.

O método de Monte Carlo ajudou a entender quais os valores o WACC pode assumir em diversos cenários possíveis, e conseqüentemente o *Valuation* da empresa Ambev. E por isso, a simulação de Monte Carlo se mostra importante, pois através da sua utilização é possível entender a distribuição do valor que a empresa pode ter, bem como a probabilidade de sua ocorrência, o que permite compreender as incertezas ligadas às variáveis e suas relações, através da análise de sensibilidade realizada. Contudo, este método não é capaz de prever o preço exato de uma empresa, e sim dar estimativas e mostrar tendências que podem ajudar na tomada de decisão.

Neste trabalho, o valor encontrado para a empresa está dentro do intervalo de confiança da simulação de Monte Carlo, e o *Valuation* encontrado nos cálculos determinísticos, está próximo da média que foi encontrada nas simulações. Contudo, é necessário expor algumas falhas que este método pode apresentar, por depender de um caso base para a simulação, falhas como, cálculos e dados incorretos utilizados no processo de avaliação determinístico pode tirar

a eficiência da simulação, outro ponto importante, é a escolha das premissas que serão utilizadas para fazer a simulação, pois, de acordo com o interesse do analista que está fazendo a análise é possível encontrar diferentes médias para o valor que o *Valuation* pode assumir, mesmo que com o uso da estatística estocástica, essa arbitragem e subjetividade seja menor que o método descritivo, desde que sejam utilizadas premissas bem embasadas no processo de avaliação.

Contudo, apesar dessas limitações a simulação de Monte Carlo é uma importante ferramenta no que tange a análise de risco e tomada de decisão em ambientes de incerteza.

Diante do exposto, faz se as seguintes recomendações para trabalhos futuros: realizações de estudos com empresas com diferentes tipos de volatilidade e utilização de critérios quantitativos em todas as premissas das variáveis que forem simuladas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, G; CUNHA, A, C; HENNING, E. Gerenciamento de projetos: simulação de Monte Carlo via a ferramenta simular. 2010.

AMBEV, Ratings 2018. Disponível em: <[http://ri.ambev.com.br/conteudo\\_pt.asp?idioma=0&tipo=43221&conta=28](http://ri.ambev.com.br/conteudo_pt.asp?idioma=0&tipo=43221&conta=28)> Acesso em: 19 de maio de 2018.

AMSLER, E.; SCHMIDT, P. A Monte Carlo investigation of the accuracy of multivariate CAPM tests. **Journal of Financial Economics**, v. 14, n. 3, p. 359-375, 1985.

ARAÚJO, A. M. P; LIMA, F. G.; ASSAF NETO, A. Metodologia de Cálculo do Custo de Capital no Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Contabilidade da USP**. 2006

ASSAF NETO, A. Finanças corporativas e valor. São Paulo: Atlas, v. 3, 2010

BRUNI, A. L. Avaliação de Investimentos - Série Finanças na Prática. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2013

CARDOSO, D; AMARAL, H, F. O uso da simulação de monte carlo na elaboração do fluxo de caixa empresarial: Uma proposta para quantificação das incertezas ambientais. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção–ENEGEP**, 2000.

CUNHA, M. F. et al. Custo de Capital Médio Ponderado na Avaliação de Empresas no Brasil: Uma investigação da aderência acadêmica e a prática de mercado. **Revista Ambiente Contabil**, v. 5, n. 2, p. 20, 2013.

DA CUNHA, M. F.; MARTINS, E; ASSAF NETO, A. Avaliação de empresas no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista dos direcionadores de valor nas ofertas públicas de aquisição de ações. **Revista de Administração**, v. 49, n. 2, p. 384-398, 2014.

DALMOLIN, A. D. et al. Mensuração do valor de uma empresa: um estudo de caso da petróleo brasileiro S/A–Petrobras. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 5, n. 9, p. 275-295, 2013

DAMODARAN, A. *Applied Corporate Finance* 4<sup>th</sup> ed. New York: Wiley, 2014.

DAMODARAN, A. Finanças corporativa – teoria e pratica. 2ª. Edição, Porto Alegre: Ed. 2004.

DAMODARAN, A. Avaliação de investimentos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

DAMODARAN, A. Annual Returns on Stock, T.Bonds and T.Bills: 1928 – Current. 2018a Disponível em: <[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/histretSP.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html)> . Acesso em 19 de maio de 2018.

DAMODARAN, Ratings, Interest Coverage Ratios and Default Spread. 2018b Disponível em: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ratings.htm](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ratings.htm)>. Acesso em 19 de maio de 2018.

DAMODARAN, A. Country Default Spreads and Risk Premiums. 2018c Disponível em: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)> . Acesso em 19 de maio de 2018.

ENDLER, L. Avaliação de empresas pelo método de fluxo de caixa descontado e os desvios causados pela utilização de taxas de desconto inadequadas. **Contexto**, v. 4, n. 6, 2004.

FERNANDES, CAB de A. Gerenciamento de riscos em projetos: como usar o Microsoft Excel para realizar a simulação Monte Carlo. 2005.

FRENCH, N; GABRIELLI, L. Discounted cash flow: accounting for uncertainty. **Journal of Property Investment & Finance**, v. 23, n. 1, p. 75-89, 2005.

FOCUS - RELATÓRIO DE MERCADO. Banco Central. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/readout.asp>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2018.

GARRAN, F. T. Metodologias em uso no Brasil para a determinação do custo de capital próprio para avaliação de ativos por fluxo de caixa descontado. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002

HAM, E. A; COSTA, A. R. R; SOARES, L. A. de C. F. *Valuation* segundo Damodaran e a vantagem competitiva das empresas da zona franca de Manaus de acordo com Buffett. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 7, n. 3, p. 159-176, 2017.

KAPLAN, S. N; RUBACK, R. S. The valuation of cash flow forecasts: An empirical analysis. **The Journal of Finance**, v. 50, n. 4, p. 1059-1093, 1995.

KOLLER, T.; GOEDHART M; WESSEL, D. **Valuation: measuring and managing the value of companies**. John Wiley and sons, 2010.

LEIFER, I; LEIFER, L. "Small Business Valuation with Use of Cash Flow Stochastic Modeling," *2016 Second International Symposium on Stochastic Models in Reliability Engineering, Life Science and Operations Management (SMRLO)*, Beer-Sheva, 2016, pp. 511-516. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7433165&isnumber=7433075>> Acesso em 02 de janeiro de 2018.

MASSARI, M; GIANFRATE, G; ZANETTI, L. Corporate valuation: Measuring the value of companies in turbulent times. John Wiley & Sons, 2016.

MEDEIROS NETO, L. B. de. Análise de risco na avaliação econômico financeira de empresas: uma abordagem estocástica utilizando simulação de Monte Carlo. Recife, UFPE, 2009. 97 f. Dissertação (Mestrado em economia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

MÜLLER, A. N.; TELÓ, A. R. Modelos de avaliação de empresas. **Revista da FAE**, v. 6, n. 2, 2003.

NETO, J, F, C; DE MOURA, H, J; FORTE, S, H, A, C. Modelo prático de previsão de fluxo de caixa operacional para empresas comerciais considerando os efeitos do risco, através do método de Monte Carlo. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 3, 2002.

OLIVEIRA, D, B, et al. Petrobras: Um Caso Sobre O Valuation Para A Decisão De Investimentos Em Ações. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 7, n. 3, p. 397-413, 2017.

PADOVANI, I. R; MAZIERO, J. A; VIEIRA, L. B; MEDEIROS, M. C; Tófoli, I. Avaliação De Empresas Valuation. 2011.

REKA, T; VERONIKA, F; TIBOR, T. Corporate valuation using two-dimensional monte carlo simulation. **Annals of the University of Oradea: Economic Science**, v. 1, n. 2, p. 788-794, 2010.

SANTOS, A. R. dos. Metodologia científica: a construção do conhecimento. 4. ed. Rio de Janeiro: DP & A, 2001.

SANTOS, T, B. Avaliação de empresas: uma análise sob a ótica do “viés de avaliação” nos laudos de oferta pública de aquisição ações. 2014.

SCHNORRENBERGER, D; et al. Comparação entre métodos para avaliação de empresas. Navus-**Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 79-92, 2015.

SOUTES, D. O. et al. Métodos de avaliação utilizados pelos profissionais de investimento. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 11, n. 1-2, 2009.

THAM, J; VÉLEZ-PAREJA, I. Principles of cash flow valuation: an integrated market-based approach. **Academic Press**, 2004

