



“O Método de Simulação de Monte Carlo na Avaliação de Empresas de Capital Fechado: Estudo de Caso”

Mestrado em Finanças Empresariais

Alexandre José da Silva Santos

Leiria, setembro de 2022



“O Método de Simulação de Monte Carlo na Avaliação de Empresas de Capital Fechado: Estudo de Caso”

Mestrado em Finanças Empresariais

Alexandre José da Silva Santos

Trabalho de Projeto realizado sob a orientação da Professora Doutora Maria João da Silva Jorge, Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico de Leiria e coorientação da Professora Ana Margarida Gabriel Gonçalves Pereira, Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico de Leiria.

Leiria, setembro de 2022

Originalidade e Direitos de Autor

O presente relatório de projeto é original, elaborado unicamente para este fim, tendo sido devidamente citados todos os autores cujos estudos e publicações contribuíram para o elaborar.

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição de que seja mencionado o Autor e feita referência ao ciclo de estudos no âmbito do qual o mesmo foi realizado, a saber, Curso de Mestrado em Finanças Empresariais, no ano letivo 2021/2022, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Politécnico de Leiria, Portugal, e, bem assim, à data das provas públicas que visaram a avaliação deste trabalho.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, devo agradecer aos meus pais, José e Eugénia, pela dedicação que sempre me dispensaram na minha formação, inculcando-me desde cedo, valores e regras fundamentais para a minha formação académica e como pessoa. Agradecer também aos meus irmãos por todo o apoio prestado.

À minha orientadora Maria João Jorge e coorientadora Ana Margarida Pereira pela orientação que me foi dada ao longo de todo o tempo.

Agradecer, ainda, ao Nelson Sousa por toda a disponibilidade e ajuda prestada.

Por fim, um agradecimento aos meus colegas de mestrado que me acompanharam ao longo desta etapa da vida académica.

Resumo

No âmbito da conclusão do mestrado em Finanças Empresariais, foi realizado o presente projeto que pretende utilizar as principais metodologias de avaliação de empresas e análise de custo de capital, especialmente adequadas à avaliação de empresas de capital fechado de pequena dimensão. Assim, será efetuada uma avaliação a uma pequena e média empresa, complementada por uma análise de risco, através da aplicação do Método de Simulação de Monte Carlo.

Existem diversos métodos de avaliação, aplicáveis à generalidade das empresas, sendo o método dos fluxos de caixa atualizados o mais usado. Apesar do número elevado de trabalhos nesta área, verifica-se que existem ainda poucos trabalhos que implementem este método de avaliação seguido de uma análise de risco, e principalmente em empresas de capital fechado. Assim, este trabalho pretende colmatar esta lacuna, visando contribuir para o desenvolvimento desta área de estudo. A aplicação da metodologia de avaliação e da análise de risco foi efetuada com base nos dados da empresa ITVM – Inspeções Técnicas de Veículos a Motor S.A., sendo que para tal foram utilizados os dados financeiros presentes nos Relatórios e Contas compreendidos entre 2016 e 2020.

No final do presente trabalho é apresentado o resultado da avaliação com base no modelo dos fluxos de caixa atualizados, concretamente utilizando o modelo do custo médio. Os resultados obtidos poderão ser utilizados como base de negociação para uma possível futura transação, ou como ferramenta de gestão para tomar decisões operacionais, de investimento ou de financiamento.

Palavras-chave: Métodos de avaliação; Modelo de fluxos de caixa atualizados; Empresas de capital fechado; Análise de risco; Simulação de Monte Carlo.

Abstract

As part of the completion of the master's degree in Corporate Finance, the present project was carried out with the purpose of using the main methodologies of company valuation and cost of capital analysis, specifically suited to the valuation of closely held and small and medium-sized companies. A valuation of a small and medium-sized company will be carried out, complemented by a risk analysis, through the application of the Monte Carlo Simulation Method.

There are several valuation methods, applicable to most companies, being the discounted cash flow method the most used. Despite the large number of works in this area, it appears that there are still few works that implement this valuation method followed by a risk analysis in closely held companies. Thus, this work aims to fill this gap, contributing to the development of this study area. The application of the methodology of evaluation and risk analysis was based on data from the company ITVM - Inspeções Técnicas de Veículos a Motor S.A., using financial data from the Reports and Accounts between 2016 and 2020.

At the end of this paper, the result of the valuation based on the discounted cash flow model is presented, specifically using the average cost model. The results obtained can be used as a basis for negotiation for a possible future transaction or as a management tool to make operational, investment or financing decisions.

Keywords: Valuation methods; Discounted cash flow model; Private firms; Risk analysis; Monte Carlo Simulation.

Índice

Originalidade e Direitos de Autor	iii
Agradecimentos	iv
Resumo	v
Abstract	vi
Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	x
Lista de Siglas e Acrónimos	xi
1. Introdução	1
2. Revisão de Literatura	3
2.1. Distinção entre empresas de capital fechado e capital aberto – particularidades na sua avaliação	3
2.2. Metodologias de avaliação de empresas	4
2.3. Modelos de fluxos de caixa atualizados	7
2.3.1. Modelo do custo médio	9
2.3.2. Modelo dos capitais próprios.....	10
2.3.3. Modelo do valor atual líquido ajustado (APV)	12
2.3.4. Modelo do <i>compressed APV</i>	13
2.4. Custo do capital	14
2.4.1. Modelos de estimação do custo do capital próprio.....	15
2.4.1.1. Modelo de avaliação de ativos financeiros (CAPM).....	15
2.4.1.2. O Modelo APT como alternativa ao modelo CAPM	15
2.4.1.3. Outros modelos de estimação do custo do capital próprio	17
2.4.1.4. Inputs do modelo de avaliação de ativos financeiros (CAPM).....	18
2.4.1.4.1. Taxa de juro sem risco.....	18
a) Risco de mercado.....	19
b) Risco de liquidez	19
c) Risco país.....	20
d) Risco inflação	21
2.4.1.4.2. Prémio de risco de mercado.....	22
2.4.1.4.3. Estimação beta	26
2.4.2. Custo da Dívida	32
2.4.2.1. Métodos alternativos de cálculo do custo da dívida	33
2.4.3. Custo médio ponderado do capital	34

2.5.	Taxa de crescimento dos fluxos de caixa	35
2.5.1.	Taxa de crescimento do período previsual	35
2.5.2.	Taxa de crescimento do período residual	36
2.6.	Determinação do valor de perpetuidade de uma empresa	37
2.7.	Prémio de risco pela falta de liquidez	40
2.8.	Simulação de Monte Carlo.....	41
2.8.1.	Introdução	41
2.8.2.	Limitações dos métodos determinísticos.....	41
2.8.3.	Análise de sensibilidade	42
2.8.4.	Outos métodos empíricos de análise de risco	42
2.8.5.	Passos para desenvolver a simulação de Monte Carlo	43
3.	Metodologia de Avaliação	47
4.	Estudo de Caso.....	49
4.1.	Introdução	49
4.2.	Caracterização da empresa	49
4.3.	Aplicação do modelo de avaliação – modelo dos fluxos de caixa descontados.....	49
4.4.	Aplicação da simulação de Monte Carlo	57
4.4.1.	Variáveis de entrada	58
4.4.2.	Definição das distribuições de probabilidade.....	59
4.5.	Análise de Resultados e Discussão	60
5.	Conclusão	63
5.1.	Principais conclusões.....	63
5.2.	Sugestões de melhorias futuras	64
	Referências Bibliográficas	65

Lista de Figuras

Figura 1. Estimação de um Beta Através do <i>Bottom Up</i> Beta.....	29
Figura 2. Variação do Erro Padrão do Beta com o Número de Empresas Comparáveis....	30
Figura 3: Metodologia Adotada no Estudo de Caso.....	47
Figura 4: Simulação do Valor de Avaliação com 10 mil Iterações.....	60
Figura 5: Distribuição de Frequência Cumulativa de Probabilidade do Valor de Avaliação	61
Figura 6: Análise do Impacto das Variáveis de Entrada no Valor de Avaliação	62

Lista de Tabelas

Tabela 1. Método dos Fluxos de Caixa Atualizados.....	8
Tabela 2. Outros Métodos de Estimação do Custo de Capital.....	18
Tabela 3: Tabela de <i>Rating</i> Sintético Damodaran (2005)	33
Tabela 4: Fluxos de Caixa da ITVM no Período Histórico	50
Tabela 5: Determinação da Taxa Média de Imposto	50
Tabela 6: Custo do Capital Próprio	53
Tabela 7: Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)	53
Tabela 8: Taxa de Crescimento Sustentável.....	54
Tabela 9: Taxa Média Geométrica	56
Tabela 10: Determinação do Valor da Empresa Segundo Método Custo Médio Reportado ao Ano 2020	57
Tabela 11: Distribuições de Probabilidade das Variáveis de Entrada.....	59
Tabela 12: Estatísticas da Simulação com 10 mil iterações.....	60

Lista de Siglas e Acrónimos

APT	<i>Arbitrage Pricing Theory</i>
APV	Valor Atual Líquido Ajustado (<i>Adjusted Present Value</i>)
CAPEX	Investimento em Ativos Fixos (<i>Capital Expenditure</i>)
CAPM	Modelo de Avaliação de Ativos Financeiros (<i>Capital Asset Pricing Model</i>)
CDS	<i>Credit Default Spread</i>
CRP	Prémio de Risco País (<i>Country Risk Premium</i>)
DCF	Modelo de Fluxos de Caixa Atualizados (<i>Discounted Cash Flow</i>)
DDM	Modelo de Dividendos Atualizados (<i>Dividend Discount Model</i>)
EBIT	Resultados Operacionais (<i>Earnings Before Interest and Taxes</i>)
EBITDA	Resultados Antes de Juros, Impostos, Depreciações e Amortizações (<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i>)
EVA	<i>Economic Value Added</i>
FCF	Fluxo de Caixa Livre (<i>Free Cash Flow</i>)
FCFE	Fluxo de Caixa Livre para os Acionistas (<i>Free Cash Flow to Equity</i>)
IPAC	Instituto Português de Acreditação
NFM	Necessidades de Fundo de Maneio
OT	Obrigações do Tesouro
PBV	<i>Price to Book Value</i>
PE	<i>Price/Earnings</i>
PEG	<i>Price/Earnings to Growth</i>
PER	<i>Price/Earnings ratio</i>
PSR	<i>Price to Sales ratio</i>
RCP	Rendibilidade dos Capitais Próprios
RI	Modelo dos Resultados Supranormais
SDS	<i>Sovereign Default Spread</i>
SMC	Simulação de Monte Carlo
TRM	Taxa de Rendibilidade até à Maturidade (<i>Yield to Maturity</i>)

USD *United States Dollar*

WACC *Custo Médio Ponderado do Capital (Weighted Average Cost of Capital)*

1. Introdução

A necessidade de avaliação de empresas, em particular, tem vindo a crescer, tal como as ferramentas utilizadas nessa avaliação. Da literatura financeira resulta uma diversidade de técnicas e modelos construídos para servir este propósito – o de avaliar, em regra, incidindo sobre grandes empresas de capital aberto. Contudo, a avaliação de empresas de capital fechado também se reveste de elevada importância devido à sua grande presença no tecido económico português, já que, segundo estatísticas da Pordata, estas representam a maioria das PME's portuguesas (99,9%). Do universo das grandes empresas apenas 55 estão cotadas na Bolsa de Valores de Lisboa (*Euronext Lisbon*). Assim, a principal motivação do presente estudo deve-se à necessidade de incrementar a literatura financeira no âmbito da avaliação de empresas não cotadas, concretamente das empresas de pequena e média dimensão.

Na literatura financeira é possível identificar diversos modelos de avaliação, uns mais complexos que outros. Assim, inicialmente o presente trabalho pretende fazer uma breve descrição dos principais modelos de avaliação propostos pelos diversos autores para avaliar empresas de capital fechado. Concretamente, consiste numa abordagem teórica e prática da aplicação do Modelo dos Fluxos de Caixa Atualizados a empresas de capital fechado. Segundo Fernández (2002) este é o único modelo conceptualmente adequado. Damodaran (2002) realçou a importância da compreensão do valor de uma empresa, assim como dos modelos utilizados para a estimação desse valor, para que dessa forma os gestores possam tomar decisões mais ajustadas à realidade própria da empresa.

O objetivo deste projeto é avaliar a empresa ITVM – Inspeções Técnicas de Veículos a Motor S.A., usando o modelo mais adequado a aplicar a esta pequena e média empresa (PME) não cotada, cujo ramo de atividade é o das inspeções automóveis. Assim, será apurado o seu valor reportado a 31 dezembro de 2020. Pretende-se também que o trabalho desenvolvido sirva de apoio para a avaliação de futuras empresas. A metodologia adotada no presente trabalho é o estudo de caso.

No final de uma avaliação pretende-se chegar a um valor, a partir do qual duas partes interessadas possam negociar entre si. Tendo em conta que o modelo de avaliação utilizado se baseia em valores previstos devemos ter em conta a possibilidade destes valores não se

verificarem, ou seja, o risco associado. Assim, este valor não deve ser estático, pelo que numa segunda parte deste trabalho irá ser desenvolvida a aplicação da Simulação de Monte Carlo, permitindo apresentar um intervalo de valores possíveis para a empresa.

Para a concretização do objetivo proposto este trabalho irá dividir-se em quatro capítulos.

No capítulo 2 – Revisão de Literatura – será abordada toda a literatura que servirá para concretizar o principal objetivo do presente trabalho – o de avaliar empresas, nomeadamente empresas de capital fechado. Este capítulo está dividido em onze subcapítulos: particularidades na avaliação de empresas, metodologias de avaliação, métodos de atualização de fluxos de caixa, custo de capital, inputs do modelo de avaliação de ativos financeiros, estimação do Beta, taxa de crescimento dos resultados, determinação do valor de perpetuidade e finalmente o Modelo de Simulação de Monte Carlo.

No capítulo 3 – Metodologia de Avaliação – será explicada qual a finalidade da investigação, as questões de investigação, o modelo de avaliação a utilizar e as fontes de dados.

No capítulo 4 – Estudo de Caso – será desenvolvida toda a componente empírica do presente trabalho, onde será apresentada uma breve caracterização da empresa, a aplicação do modelo de avaliação e análise de risco através da Simulação de Monte Carlo. Finalmente, efetua-se a análise de resultados complementada com uma discussão dos resultados obtidos.

No capítulo 5 – Conclusão – encontrar-se-ão as conclusões finais às quais se chegaram com este estudo de caso. Adicionalmente, incluem-se algumas sugestões de melhorias futuras.

2. Revisão de Literatura

Neste segundo capítulo apresentamos a revisão de literatura, onde iremos abordar as metodologias de avaliação de empresas, focando a análise nas empresas de capital fechado, passando pelas particularidades da avaliação de empresas de capital fechado e finalmente concluímos com uma breve abordagem ao Modelo de Simulação de Monte Carlo.

2.1. Distinção entre empresas de capital fechado e capital aberto – particularidades na sua avaliação

Empresas de capital fechado são diferentes de empresas de capital aberto de inúmeras formas, o que irá influenciar a avaliação das mesmas, particularmente das de pequena dimensão. Até ao momento são escassos os estudos que se tenham especializado na avaliação de empresas de capital fechado, devido à reduzida quantidade de informação financeira e contabilista necessária à avaliação.

Petersen *et al.* (2006) referem que empresas não cotadas são mais difíceis de avaliar, uma vez que estas não têm disponível informação, como a cotação de mercado das suas ações, tornando a avaliação do capital mais complexa. Adicionalmente, a informação disponibilizada por estas empresas nos seus relatórios de contas é menos completa, em comparação com as empresas cotadas, levando a uma projeção dos seus cash-flows futuros mais incerta. A falta de informação de mercado traduz-se numa dificuldade adicional, quando se pretende calcular o prémio de risco de mercado destas empresas.

Um outro autor que também discute as dificuldades na avaliação de empresas de capital fechado em relação às empresas cotadas é Damodaran (2002). Para Damodaran (2002):

1. A informação disponível para empresas de capital fechado é mais limitada;
2. As empresas de capital aberto têm disponível a sua cotação;
3. Existe mistura entre despesas pessoais com despesas empresariais em empresas de capital fechado;
4. A contabilidade de empresas de capital aberto é mais pormenorizada e certificada por auditores externos, o que dá mais credibilidade à informação disponibilizada.

Ao longo dos tempos, vários trabalhos têm procurado analisar e justificar as diferenças que um analista verifica na avaliação destes dois tipos de empresas. Hawkins e Financial (2003), referem que, por exemplo, o acesso ao financiamento, as alternativas de capital, a informação limitada, a dificuldade na diversificação e conseqüente aumento do risco, são fatores que influenciam a avaliação de uma empresa não cotada, levando a que existam diferenças substanciais na sua avaliação, em comparação com as empresas cotadas, particularmente as empresas de pequena dimensão.

Em suma, o facto da maioria dos modelos de avaliação terem sido construídos na ótica de avaliação de empresas cotadas, tem levado a que muitos autores refiram que a circunstância de as empresas não terem os seus títulos negociados em bolsa dificulta o seu processo de avaliação, tornando-o mais incerto, moroso e subjetivo. No entanto, seguindo o objetivo deste trabalho, pretende-se atenuar estas dificuldades de aplicação dos modelos de avaliação e delinear uma estratégia para aferir, em cada caso, um valor de avaliação ajustado ao risco da empresa.

2.2. Metodologias de avaliação de empresas

Na literatura financeira é possível identificar vários grupos de modelos de avaliação de empresas:

(1) Modelos baseados na ótica patrimonial:

A ótica patrimonial de avaliação, tem em conta os ativos e passivos para determinar o valor de uma empresa. Esta abordagem tem como principal desvantagem o facto de ser uma análise estática, pois não inclui na avaliação perspectivas futuras da evolução da empresa. Nesta ótica de avaliação, podemos encontrar entre outros métodos, o método de avaliação baseado no valor contabilístico e no valor contabilístico ajustado.

(2) Modelos baseados na avaliação relativa (múltiplos):

Os modelos de avaliação comparativa permitem calcular o valor de uma empresa a partir dos valores correntes de mercado para empresas comparáveis. Para Damodaran (2003), a aplicação deste modelo deve seguir três etapas:

- a) **Escolha de um múltiplo para a comparação:** a escolha do múltiplo a utilizar não é pacífica. Segundo Ruback (2002) é difícil de indicar à priori qual é o melhor

múltiplo a utilizar para cada situação. Assim, cabe ao analista escolher entre os diversos múltiplos que usualmente são utilizados nesta metodologia, tais como, *Price Earnings Ratio* (PER), *Price Book Value* (PBV), *Price to Sales Ratio* (PSR), entre outros, aqueles que melhor se enquadram na avaliação. Damodaran (2003) agrupa os diferentes múltiplos de avaliação relativa em quatro grupos: múltiplos de resultados, múltiplos contábilísticos, múltiplos de vendas e múltiplos de variáveis específicas do setor;

- b) Seleção de empresas comparáveis:** empresas comparáveis são as que têm níveis de fluxos de caixa, crescimento potencial e risco similar ao da empresa que está a ser avaliada;
- c) Comparação do múltiplo ao longo de todas as empresas comparáveis:** Nem sempre é possível encontrar empresas comparáveis com a empresa a avaliar. Nesse caso, cabe ao analista adaptar o múltiplo de forma a incorporar essas diferenças. Damodaran (2003) afirma, ainda, que muitos analistas transformam o múltiplo PE (*Price to Earnings*) em PEG (*Price earnings to growth*), dividindo o múltiplo PE pela taxa de crescimento dos resultados, incorporando assim as diferenças de crescimento entre as empresas.

Damodaran (2003) refere que o principal problema deste tipo de avaliação deve-se à definição das empresas comparáveis e à forma como os analistas lidam com as diferenças entre elas.

(3) Modelos baseados no rendimento, concretamente baseados na atualização dos fluxos de caixa:

O grupo de modelos baseados na atualização dos fluxos de caixa permite estimar o valor de uma empresa, de acordo com o valor atual dos fluxos de caixa que a empresa será capaz de gerar no futuro.

Em Damodaran (2012) os métodos de avaliação de empresas são agrupados em três grupos: (1) avaliação pelos fluxos de caixa descontados, (2) avaliação relativa e, (3) avaliação de direitos contingentes. Cada uma destas abordagens utiliza diferentes modelos, e esses modelos podem produzir valores de avaliação significativamente diferentes (Damodaran, 2002). O primeiro grupo de modelos de avaliação relaciona o valor de um ativo com o valor atual dos seus fluxos de caixa futuros. O segundo grupo, avaliação relativa, estima o valor de um ativo tendo em conta ativos comparáveis em termos de uma variável comum, como

por exemplo, fluxos de caixa, valor contabilístico, valor de vendas, ou, lucro. Por fim, o último grupo de modelos, os modelos de direitos contingentes, também designados de modelos de opções reais, pretendem incorporar na análise o valor das opções que podem ser tomadas pela empresa no futuro.

Em todos os métodos de avaliação, apresentados pelos diferentes autores, existem vantagens e constrangimentos na sua aplicação, pois para cada empresa existem diferentes modelos passíveis de aplicação, mas uns acabam por ser mais apropriados que outros. De seguida, é efetuada uma explanação das principais vantagens e constrangimentos na aplicação dos diferentes métodos de avaliação.

A avaliação comparativa, tal como afirma Damodaran (2002), torna-se de difícil aplicação, porque na realidade não existem duas empresas perfeitamente comparáveis, quanto ao risco, taxa de crescimento e perfil de fluxos de caixa, ou ainda, em relação à quota de mercado, posição estratégica, produtos, negócios, estrutura financeira e recursos humanos.

Já Ruback (2002) aponta as seguintes condicionantes na aplicação do modelo dos fluxos de caixa descontados:

- As previsões dos fluxos de caixa provenientes de documentos jurídicos não podem constituir estimativas para os fluxos de caixa esperados;
- O processo de estimação dos fluxos de caixa é muito suscetível de envolver erros substanciais por grandes mudanças organizacionais;
- Uma vez que algumas empresas têm estruturas de capitais extremamente alavancadas, o acesso ao financiamento pode ser limitado;

Tendo em conta a diversidade de autores que abordam a temática dos modelos de avaliação de empresas, optou-se por fazer um enquadramento teórico mais focado no grupo de modelos que vão ao encontro do objetivo principal do presente trabalho, ou seja, os modelos mais utilizados na avaliação de empresas de capital fechado. Assim, o foco da análise na revisão de literatura será a metodologia dos fluxos de caixa atualizados.

Tendo em conta os diferentes métodos de avaliação aplicáveis à generalidade das empresas, concluímos que os modelos dos dividendos atualizados, não são possíveis de aplicar a empresas não cotadas, particularmente às PME, visto que estas frequentemente não distribuem resultados sob a forma de dividendos. Por outro lado, a avaliação através do método comparativo, que recorre naturalmente a múltiplos de mercado, apresenta grandes

constrangimentos quando pretendemos encontrar empresas que sejam comparáveis entre si, tendo em conta as suas características específicas como: dimensão, taxas de crescimento e resultados.

Assim, tendo em conta os motivos apresentados, o modelo considerado mais adequado para a avaliação de empresas de capital fechado é o modelo dos fluxos de caixa atualizados.

De seguida irá ser aprofundado o tema dos modelos de fluxos de caixa atualizados e seus *inputs*.

2.3. Modelos de fluxos de caixa atualizados

Os modelos dos fluxos de caixa descontados procuram determinar o valor de uma empresa através da estimação dos fluxos de caixa futuros, descontando-os a uma taxa que reflita o risco associado a esses fluxos de caixa (Fernández, 2002). Fernández (2002) considera que o método dos fluxos de caixa atualizados é o único método de avaliação de empresas conceptualmente adequado à avaliação de empresas de capital fechado.

Os diferentes métodos de fluxos de caixa descontados, têm subjacente a utilização da seguinte expressão para o cálculo do valor atual de uma empresa:

$$V_0 = \frac{CF_1}{(1 + K_i)} + \frac{CF_2}{(1 + K_i)^2} + \frac{CF_3}{(1 + K_i)^3} + \dots + \frac{CF_n + VR_n}{(1 + K_i)^n} \quad (1)$$

Onde:

- CF_i representa o fluxo de caixa gerado pela empresa no período i ;
- VR_n representa o valor residual da empresa no ano n ;
- K_i representa a taxa de desconto apropriada ao risco associado ao fluxo de caixa gerado pela empresa no período i ;
- e n representa o número de anos de período previsional.

A taxa de desconto utilizada para atualizar os fluxos de caixa, será função do risco associado ao ativo. Para ativos mais arriscados, serão utilizadas taxas de desconto mais elevadas e o contrário para investimentos mais seguros. Esta proporcionalidade leva a que com uma taxa de atualização superior, o valor de avaliação diminua.

Segundo Neves (2002) a avaliação das empresas pode ser feita tendo em conta diferentes óticas, consoante o objetivo da avaliação. Segundo este autor existem cinco óticas de avaliação, conforme representado na Tabela 1.

Tabela 1

Método dos Fluxos de Caixa Atualizados

Perspetiva de Avaliação	Dos Sócios ou Acionistas	Da Entidade ou dos Capitais Totais		
Técnica de Avaliação		Técnica tradicional de avaliação de investimentos	Técnica APV	
Fluxo de Caixa Utilizado	Fluxo de caixa livre ¹	Fluxo de caixa operacional ²	Fluxo de caixa operacional	Poupança Fiscal
Taxa de Atualização	Custo do capital próprio (K_e)	Custo médio ponderado de capital (WACC)	Custo do capital económico (K_{eu})	Taxa de juro do mercado (K_d)
Método	Método dos capitais próprios	Método do custo médio	Método APV	

Fonte: Adaptado de Neves (2002).

Para Fernández (2002), a cada tipologia de fluxo de caixa está associada uma taxa de atualização. Esta taxa de atualização difere essencialmente devido ao risco associado a cada fluxo de caixa. Desta forma, segundo Neves (2002) para atualizar o fluxo de caixa livre, deve ser utilizado o custo do capital próprio. Esta primeira abordagem considera a avaliação apenas do capital próprio da empresa. Estes modelos incluem o modelo dos dividendos descontados (DDM) e o modelo dos resultados supranormais (RI).

A segunda abordagem considerada por Neves (2002) é a de avaliar a empresa na sua globalidade - capital próprio e dívida. Estes modelos incluem o modelo do custo médio e o *Economic Value Added* (EVA). Em teoria, utilizando qualquer um dos modelos descritos anteriormente (DDM, RI, DCF ou EVA), o valor de avaliação obtido deveria ser o mesmo, uma vez que estes são equivalentes (Koller *et al.*, 2020). Apenas não existe uma equivalência entre os modelos de avaliação, se o avaliador cometer as seguintes incoerências:

¹ Para Neves (2002) o fluxo de caixa livre representa o fluxo de caixa livre para os acionistas.

² Para Neves (2002) o fluxo de caixa operacional corresponde ao fluxo de caixa livre.

- A estrutura de capital deve ser baseada nos seus valores de mercado e o custo de capital deve refletir as alterações na estrutura de capital. Este pressuposto pode facilmente ser violado, quando se pretende avaliar empresas que não tenham os seus valores cotados em bolsa. O valor contabilístico da dívida e do capital próprio muitas vezes diferem substancialmente do seu valor de mercado, pelo que não serão uma boa *proxy* do valor de mercado. Quando se pretende avaliar empresas não cotadas este pressuposto poderá ser violado, levando a diferentes valores de avaliação consoante o modelo de avaliação utilizado. As taxas de atualização também devem refletir as alterações que ocorram na estrutura de capital. Este pressuposto apenas deverá ser tido em conta quando haja alterações significativas na estrutura de capital.
- A segunda incoerência deve-se ao facto de para se obter o mesmo valor de avaliação, independentemente do modelo escolhido, as taxas de atualização devem ser consistentes com a tipologias de fluxos de caixa considerada.
- Finalmente, para que haja uma consistência entre os diferentes modelos de avaliação, os fluxos de caixa devem crescer a uma taxa de crescimento constante, isto na continuidade da vida empresa. Segundo este pressuposto, qualquer excesso de fluxo de caixa deve ser investido em projetos com um valor atual líquido igual a zero, levando a que não haja nem uma criação nem destruição de valor (Petersen *et al.*, 2009).

Damodaran (2012) refere que nas empresas cotadas muitas vezes o seu valor intrínseco, determinado através das suas variáveis fundamentais, pode divergir do seu valor de cotação, mas se o mercado for eficiente estes dois valores irão convergir rapidamente.

Associados à metodologia dos fluxos de caixa descontados existem múltiplos modelos, uns mais sofisticados e complexos que outros, contudo, os modelos base que estão por detrás de todos esses modelos são os que de seguida se apresentam.

2.3.1. Modelo do custo médio

Para Damodaran (2005) o modelo do Custo Médio permite calcular o valor de uma empresa através da atualização dos fluxos de caixa livres esperados pela empresa, sendo estes atualizados à taxa de custo médio ponderado de capital (WACC), o que pode ser representado segundo a seguinte fórmula matemática:

$$Valor da Empresa = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{FCF}{(1 + WACC_t)^t} \quad (2)$$

Com o fluxo de caixa livre (FCF) calculado da seguinte forma:

$$FCF = Res.operacional \times (1 - t) + Amortizações + Imparidades - \Delta NFM - CAPEX \quad (3)$$

Por sua vez a variação das necessidades de fundo de maneo (ΔNFM) é calculada da seguinte forma:

$$\Delta NFM_n = NFM_n - \Delta NFM_{n-1} \quad (4)$$

$$NFM = Clientes + Existências - Fornecedores$$

Já o custo médio ponderado de capital (WACC) pondera dois indicadores – o custo da dívida (K_d) e a rendibilidade mínima exigida pelo acionista (K_e).

$$WACC = \frac{E K_e + D K_d(1 - t)}{E + D} \quad (5)$$

Onde:

- E representa o valor do capital próprio;
- K_e representa o custo do capital próprio;
- D representa o valor da dívida;
- K_d representa o custo da dívida;
- e t representa a taxa de impostos

2.3.2. Modelo dos capitais próprios

O modelo dos capitais próprios permite determinar o valor das ações de uma empresa através da utilização do fluxo de caixa livre para os acionistas (FCFE), atualizado com a taxa de custo de capital próprio (K_e).

No modelo dos capitais próprios, o valor dos capitais próprios virá:

$$V_{0(SE)} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCFE_t}{(1 + K_e)^t} \quad (6)$$

Sendo que o FCFE:

- Corresponde ao valor que uma empresa pode distribuir pelos seus acionistas, ou seja, o valor que a empresa tem disponível para pagar dividendos (Damodaran, 2005).
- Convém ter presente qual a distinção entre dividendos e salários, pagos por uma entidade. Segundo Damodaran (2012), a distinção entre gestores e detentores de capital, em empresas cotadas corresponde à distinção entre salários (que são pagos aos gestores) e dividendos (que são pagos aos acionistas). Esta distinção acaba por ser clara quando estamos perante empresas cotadas, no entanto, no que toca a empresas não cotadas, a distinção entre salário e dividendo acaba por ser indiferente, pois na maioria das vezes o gestor acaba por ser também o detentor de capital.
- Outra perspetiva acerca do FCFE é dada por Fernández (2019) que refere que o FCFE corresponde ao fluxo que é distribuído pelos acionistas da empresa após cobrir as necessidades de reinvestimento em ativos fixos, necessidades de fundo de maneo e pagar os encargos financeiros e dívida.

Para chegarmos ao valor da empresa no seu conjunto teremos de somar o valor atual da dívida à expressão anterior.

$$V_{0(SE+D)} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCFE_t}{(1 + K_e)^t} + D \quad (7)$$

$$FCFE = Res. Líq. + Amortizações - \Delta NFM - CAPEX - Dívida líquida \quad (8)$$

O fluxo de caixa livre permite calcular o valor de uma empresa, correspondendo à soma da dívida e do seu capital próprio, por outro lado, o fluxo de caixa livre para os acionistas permite calcular o valor do capital próprio, que combinado com o valor da dívida financeira, permite chegar ao valor da empresa na sua totalidade (Fernández, 2002).

2.3.3. Modelo do valor atual líquido ajustado (APV)

O modelo APV pretende valorizar uma empresa evidenciando a contribuição da poupança fiscal. Assim, o valor da empresa virá:

$$\text{Valor empresa} = VAO_0 + VANO_0 + VCD_0 \quad (9)$$

Onde:

- VAO_0 representa o valor dos ativos operacionais sem endividamento;
- $VANO_0$ representa o valor dos ativos não operacionais sem endividamento;
- e VCD_0 representa ao valor criado pela dívida.

Este modelo surge originalmente proposto por Myers (1974). Os autores consideram que o valor da empresa é igual ao valor atual do seu fluxo de caixa livre (FCF), descontado pelo custo de capital económico, adicionado do valor atual da poupança fiscal, descontado à taxa de juro custo da dívida.

$$V_{0(SE+D)} = \underbrace{\sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCF_t}{(1 + K_{eu})^t}}_{\text{Valor da empresa não endividada (VU)}} + \underbrace{\sum_{t=1}^{\infty} \frac{(K_d \times D \times t_c)_t}{(1 + K_d)^t}}_{\text{Valor atual da poupança fiscal (VAPF)}} \quad (10)$$

Valor da empresa não endividada (VU) Valor atual da poupança fiscal (VAPF)

Onde:

- FCF corresponde ao fluxo de caixa livre;
- K_{eu} corresponde ao custo de capital;
- K_d corresponde ao custo da dívida;
- t_c corresponde à taxa de imposto;
- e D corresponde ao valor da dívida.

Com:

$$K_{eu} = \frac{K_e + K_d \times D / SE \times (1 - t_c)}{1 + D / SE \times (1 - t_c)} \quad (11)$$

Onde:

- SE corresponde ao valor do capital próprio.

Já segundo Damodaran (2020), o valor total da empresa é calculado da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 V_{0(SE+D)} &= \text{Valor empresa sem endividamento} \\
 &+ \text{Valor atual dos benefícios do endividamento (BF}_0\text{)} \\
 &- \text{Custos de endividamento (C}_0\text{)}
 \end{aligned} \tag{12}$$

Com:

$$C_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(K_d \times D)_t}{(1 + K_d)^t} \tag{13}$$

Fernández (2002) critica este modelo pelo facto de o mesmo não ter em conta os custos de falência de uma empresa. Por exemplo, ao adicionarmos ao valor da empresa não alavancada o valor da poupança fiscal, resultante da dívida, faz com que o valor da empresa pareça exagerado especialmente em empresas com índices de endividamento muito elevados, onde claramente os custos de falência não são insignificantes.

2.3.4. Modelo do *compressed APV*

Este modelo refere que o valor de uma empresa corresponde ao valor do seu *capital cash flow* (CCF), descontado pelo custo médio ponderado dos capitais antes de impostos ($WACC_{BT}$) (Fernández, 2019).

$$V_{0(SE+D)} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{CCF}{(1 + WACC_{BT})^t} \tag{14}$$

O *capital cash flow* inclui todos os fluxos financeiros disponíveis para os financiadores do capital, incluindo a dedução fiscal descontada da dívida, podendo ser representado da seguinte forma, de acordo com Fernández (2019):

$$CCF = FCFE + (D \times K_d) - \Delta \text{ Dívida} \tag{15}$$

Para Georgios e Chris (2015) o modelo dos fluxos de caixa descontados tem sido amplamente utilizado na avaliação de empresas devido aos seguintes fatores:

- Avalia as empresas como sendo organismos vivos desconsiderando os seus ativos;

- É baseado nos retornos esperados em vez dos retornos passados;
- Tem em conta a tributação fiscal, que tem um elevado impacto no resultado da avaliação;
- Tem em conta a situação da empresa no mercado e incorpora esse facto nas taxas de atualização;

Georgios e Chris (2015) desenvolveram uma investigação com o intuito de identificar quais os melhores modelos na avaliação de empresas de capital fechado e aberto. Os seus resultados mostraram que os modelos baseados no *Economic Value Added* e o modelo dos fluxos de caixa descontados são os mais apropriados para avaliação de empresas de capital aberto, enquanto que os modelos baseados no *Net asset value* e no *Goodwill* são mais adequados quando se está perante uma avaliação de empresas não cotadas. Para a avaliação de ambos os tipos de empresas, os modelos baseados na avaliação relativa mostraram-se apropriados para avaliar ambos os tipos de empresas.

2.4. Custo do capital

A determinação da taxa de custo de capital, numa avaliação é uma das problemáticas mais complexas e que requer do analista um grande cuidado na sua estimação de forma a não enviesar o resultado final da avaliação.

A redução dos custos de financiamento de uma empresa é uma variável fundamental para a criação de valor, e é tão importante como a geração de fluxos de caixa e as taxas de crescimento sustentáveis. Uma medida que permite ilustrar o impacto do custo de capital no valor da empresa ao longo do tempo é o resultado económico que é dado pela seguinte expressão:

$$\text{Resultado económico} = \text{Capital Investido} \times (\text{RCP} - \text{WACC}) \quad (16)$$

Como podemos ver através da expressão supra o resultado económico é tanto maior quanto maior for a diferença entre a Rendibilidade dos Capitais Próprios (RCP) e o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC). Assim, podemos afirmar que o custo de capital é uma parte importante do valor de uma empresa, já que variações neste custo levarão a grandes modificações no valor de avaliação.

2.4.1. Modelos de estimação do custo do capital próprio

2.4.1.1. Modelo de avaliação de ativos financeiros (CAPM)

A maioria dos modelos de análise de risco concordam que o risco provém da possibilidade de se obter retornos diferentes dos esperados e que o risco deve ser medido numa perspetiva de um investidor com os seus investimentos bem diversificados. O modelo que mais amplamente é usado nas finanças empresariais é o modelo de avaliação de ativos financeiros (*Capital Asset Pricing Model* – CAPM). Este modelo assume que não existem custos de transação, que todos os ativos são transacionáveis, que os investimentos são infinitamente divisíveis e que todos os investidores têm acesso à mesma informação (Damodaran, 2003). Sob esses pressupostos, os investidores não irão exigir uma compensação pelo risco não sistemático, pois podem simplesmente diversificar o investimento e assim anular essa componente de risco (Pratt, 1999). Considerando as premissas anteriores, um investidor que continue a diversificar a sua carteira de investimentos sem custos adicionais de transação, igualará o risco da sua carteira ao risco de mercado. Desta forma, o modelo CAPM considera que o risco de mercado de um ativo será o acréscimo de risco em relação ao risco de mercado, medido através do beta. A expressão que demonstra esta relação é a que se apresenta:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i[E(R_m) - R_f] \quad (17)$$

Onde:

- $E(R_i)$ representa a rendibilidade requerida pelo acionista;
- R_f representa a taxa de juro dos ativos sem risco;
- β_i representa o beta das ações, ou seja, um indicador de risco sistemático das ações;
- e $[E(R_m) - R_f]$ representa o prémio de risco de mercado.

2.4.1.2. O Modelo APT como alternativa ao modelo CAPM

Tal como referido anteriormente, o modelo CAPM é um modelo que apenas reconhece um fator de risco – o risco sistemático, pois considera como pressuposto que os investidores por terem os seus investimentos diversificados conseguem eliminar o risco diversificável. Desta forma, empresas de capital fechado tendem a obter retornos adicionais aos calculados através do modelo CAPM, uma vez que nestas empresas os investidores frequentemente não têm os seus investimentos diversificados.

As premissas do modelo CAPM e a dependência do modelo da carteira de mercado levou ao ceticismo de muitos teóricos, surgindo assim modelos alternativos que procuram responder às críticas apontadas ao modelo CAPM. Em 1976 surgiu um outro modelo de estimação de custo de capital, o modelo de arbitragem dos preços dos ativos financeiros (*Arbitrage Pricing Theory* - APT). Este modelo é uma extensão multivariada do Modelo CAPM, na medida em que reconhece uma variedade mais ampla de fatores de risco que influenciam a taxa de retorno de um investimento, ou seja, a taxa de custo de capital surge influenciada por fatores macroeconómicos e fatores específicos da empresa.

Entre estes fatores de risco está o risco específico não captado pelo modelo CAPM.

O cálculo do custo de capital próprio segundo o Modelo APT pode ser feito seguindo a seguinte expressão:

$$K_e = E(R_i) = R_f + (B_{i1}K_1) + (B_{i2}K_2) + \dots + (B_{in}K_n) \quad (18)$$

Onde:

- K_e representa a taxa de retorno esperada de um investimento, ou taxa de custo de capital;
- R_f representa a taxa de juro sem risco;
- $K_1 \dots K_n$ representa o prémio de risco associado ao fator K para a média dos ativos no mercado;
- e $B_{i1} \dots B_{in}$ representa a sensibilidade do ativo i a cada fator de risco relativamente à sensibilidade média de mercado de cada fator.

Os fatores de risco que são captados através do modelo *Arbitrage Pricing Theory* são na sua maioria de natureza macroeconómica, dos quais são exemplo (Gilles & Leroy, 1991):

- Indicadores de mercado (índice de mercado);
- Variações nas taxas de inflação previstas;
- Variações esperadas e não esperadas no *spread* de incumprimento (*default spread*);
- Variações nas taxas de juro sem risco (OT) de países com rating AAA e BAA;
- Variações esperadas e não esperadas em termos de *spread* medido através dos bilhetes do tesouro (obrigações de curto prazo) e obrigações do tesouro (obrigações de longo prazo).

Como modelos alternativos ao CAPM e ao APT, existem ainda na literatura financeira, outros modelos de cálculo do custo de capital, entre os quais: (1) o Modelo dos Dividendos

Atualizados; (2) o Modelo de Três Fatores de Fama-French (1993) e, (3) o Modelo Modular. A escolha entre os modelos depende das características próprias de cada empresa, tais como dimensão e forma legal.

De todas as metodologias referidas anteriormente, o modelo CAPM é o que se destaca pela ampla utilização no seio da avaliação de empresas de capital fechado, de forma a possibilitar a estimação do custo de capital próprio (K_e).

2.4.1.3. Outros modelos de estimação do custo do capital próprio

Para além do modelo CAPM e APT existem na literatura financeira outros modelos de estimação do custo do capital próprio, dos quais se destacam os seguintes:

- Modelo local CAPM Stulz (1995) – Este modelo considera a taxa de juro sem risco local e taxa de juro sem risco global, o prémio de risco país, o beta e o prémio de risco de mercado. O modelo é caracterizado por utilizar duas taxas de juro sem risco distintas. O maior problema deste modelo deve-se ao facto de este misturar *inputs* locais, e a taxa de juro sem risco global (r_{fg}).
- Modelo Godfrey-Espinosa – De acordo os autores Espinosa *et al.* (1996), neste modelo os únicos riscos relevantes quando uma empresa tem investimentos que envolvem mais do que um país são o risco político, risco de negócio e risco cambial. As empresas que tenham negócios em diversos países podem eliminar totalmente o risco cambial utilizando como moeda de transação uma divisa forte, tal como o dólar americano, a libra esterlina ou o euro. As outras duas componentes de risco admitidas por este modelo serão incorporadas na estimação do custo do capital próprio através do beta e do prémio de risco de mercado. Neste modelo, a taxa de juro sem risco e o prémio de risco de mercado são referentes ao mercado dos Estados Unidos.
- Modelo *Downside Risk* – O modelo proposto por Estrada (2004) incorpora os mesmos pressupostos do CAPM, com a diferença que este modelo apenas considera como componente de risco relevante, as rendibilidades negativas em relação à rendibilidade média esperada, considerado pelos investidores como risco de perda (*downside risk*).

Na Tabela 2 apresentamos um sumário dos modelos descritos acima e, ainda, de outros modelos descritos por Roggi *et al.* (2016).

Tabela 2

Outros Modelos de Estimação do Custo de Capital

Classificação Modelos	Modelos baseados no CAPM	Modelos não baseados CAPM
Investimentos bem diversificados	Modelo Local CAPM (Stulz, 1995)	
	$K_e = r_{fg} + \beta_i \times (R_i - r_f) \wedge \beta_i = \sigma_i / \sigma_m$	
	Modelo Global CAPM (Stulz, 1995)	
	$K_e = r_{fg} + \beta_g \times (R_g - r_{fg})$	
	Modelo D-CAPM (Estrada, 2002)	
	$K_e = r_f + \beta_d \times (R_g - r_f)$	
	Modelo Soenen e Johnson (2008)	
	$K_e = r_{f,US} + PR + \beta_{US\ project} \times \beta_{Country,US} \times R_{m,US}$	
Investimentos pouco diversificados	Modelo do Beta Total (Damodaran 2003)	Modelo Downside Risk (Estrada 2000, 2001)
	$\beta_i = \rho_{i,m} \times \frac{\sigma_i}{\sigma_m} = \beta_{Total}$	$K_e = R_{f,US} + (R_g - r_{fg}) \times RM:$
	Modelo Godfrey e Espinosa (1996)	
	$K_e = R_{f,US} + CRP + \beta_{adj} \times (r_{m,US} - r_{f,US})$	

Fonte: Adaptado de Roggi *et al.* (2016)

2.4.1.4. Inputs do modelo de avaliação de ativos financeiros (CAPM)

2.4.1.4.1. Taxa de juro sem risco

A rendibilidade de um ativo sem risco é conhecida à partida pelo que não existe variabilidade no seu valor. Segundo Pratt (1999), a taxa de juro sem risco (R_f) corresponde ao retorno esperado pelo investidor, à data da avaliação, de um título que o mercado considera livre de risco. De forma a estimar uma taxa de juro sem risco, muitos autores utilizam a taxa de juro até à maturidade (*Yield to maturity*) dos Bilhetes do Tesouro ou das Obrigações do Tesouro.

É de extrema importância calcular adequadamente a taxa de juro sem risco, uma vez que esta irá ser incorporada nos diversos modelos financeiros para calcular o custo do capital. A escolha incorreta desta taxa pode comprometer a eficácia de um modelo.

Um problema que se coloca frequentemente, e a que procuraremos responder, é a seleção da maturidade da taxa de juro sem risco. Existindo diferentes maturidades para cada título de dívida pública de um país, devemos escolher a taxa de rendibilidade até à maturidade (TRM) dos Bilhetes do Tesouro ou das Obrigações do Tesouro?

Damodaran (2020) considera que frequentemente a taxa de rendibilidade até à maturidade (TRM) dos Bilhetes do Tesouro ou das Obrigações do Tesouro de alguns países não são verdadeiramente taxas de juro isentas de risco, uma vez que estas continuam exposta a vários riscos como sejam, risco de liquidez, risco de mercado, o risco país e a inflação.

a) Risco de mercado

Este tipo de risco tem impacto sobre a taxa de juro sem risco, uma vez que, quanto maior for o risco de mercado, maior será a rendibilidade dos títulos emitidos por um dado governo, de acordo com a paridade risco/rendibilidade de Markowitz (1952).

b) Risco de liquidez

Segundo Pástor *et al.* (2003), a liquidez é um conceito que demonstra a capacidade de se transacionar rapidamente grandes quantidades de bens, a baixo custo e sem que se altere de forma significativa o seu preço. Ou seja, a capacidade de transformar bens em dinheiro de forma rápida sem perda de valor. Um outro autor que estuda o conceito de liquidez é Amihud *et al.* (2005) que refere que liquidez corresponde à facilidade em transacionar um determinado título.

A literatura financeira reconhece importância no risco de liquidez, na medida em que este tipo de risco pode explicar em parte as diferenças de rendibilidade dos títulos soberanos de diversos Estados-Membros. Com a introdução da moeda euro em 2002, foi eliminado dentro dos diversos Estados-Membros, o risco cambial, levando a que países com economias menos desenvolvidas fossem prejudicados, pois teriam de pagar um prémio relativo ao risco de incumprimento mais elevado, conduzindo assim, a níveis de rating inferiores e elevando as taxas de juro dos títulos soberanos.

c) Risco país

O risco país, também conhecido por risco soberano, é o risco que surge do investimento ou da realização de negócios num determinado país. Este risco pretende medir a probabilidade de um país não cumprir com as suas obrigações relativamente a uma determinada dívida. Frequentemente os países não são totalmente isentos deste risco, pelo que cada país tem associado à sua dívida soberana um *rating* de risco. A importância desta notação de risco deve-se essencialmente a três fatores: (1) esta notação de risco determina em grande parte a taxa de juro de dívida soberana emitida por cada país; (2) o *rating* soberano pode interferir de forma restritiva no *rating* atribuído aos bancos e empresas de um país, e (3) os investidores em títulos soberanos utilizam este *rating* como forma de selecionar os seus investimentos. As principais agências de notação de risco - *Moody's*, a *Standard & Poor's* e a *Fitch* - publicam periodicamente as suas notações de risco de cada país, influenciando a variação das taxas de juro a que os países podem obter crédito nos mercados financeiros internacionais.

Quando se efetua uma análise do risco de incumprimento de país terá sempre de haver consistência entre a moeda de denominação da análise e a moeda de denominação dos títulos de tesouro ou obrigações do tesouro.

De acordo com Damodaran (2020), existem 3 abordagens possíveis para a identificação e determinação da taxa de juro sem risco quando existe *country default risk* (risco de incumprimento do país):

1. Se o país da denominação da moeda da análise tiver as obrigações do tesouro denominadas em dólares americanos (USD), então, devemos utilizar a rendibilidade até à maturidade destas OT a 10 anos e fazer uma comparação entre estas e a rendibilidade até à maturidade das OT dos Estados Unidos da América, com referência ao mesmo período de avaliação. A diferença entre estas rendibilidades resulta no risco de incumprimento do País;

- a. Estimação do *Country Default Spread*

$$\begin{aligned} \text{Country Default Spread} \\ = YTM \text{ OT em USD país em causa} - YTM \text{ OT EUA} \end{aligned} \quad (19)$$

- b. Ajustar a taxa de juro sem risco de acordo com a moeda em que é feita a avaliação

$$R_f = YTM \text{ do país em causa} - \text{Country Default Spread} \quad (20)$$

2. Utilização do Prémio CDS³ (*Credit Default Swap* prémio), como medida do risco de incumprimento do País (*Country Default Risk*);

$$R_f = YTM \text{ OT país em causa} - \text{Country Default Swap Spread} \quad (21)$$

3. Utilização do SDS⁴ (*Sovereign Default Spread* prémio), como medida de prémio de risco de País. O SDS é determinado através da tabela de *rating* soberano emitido pela *Moody's* ou *Standard & Poors* e varia consoante a notação de risco atribuída à dívida soberana de cada País.

$$R_f = YTM \text{ OT país em causa} - \text{Sovereign Default Spread} \quad (22)$$

Damodaran (2008) considera que países maduros, devem comparativamente aos países emergentes apresentar taxas de juro menores, pois estes apresentam menor risco de incumprimento em comparação com países emergentes. Países com notação *Aaa* não apresentam risco país pelo que para a determinação da taxa de juro sem risco não será necessário qualquer ajustamento.

De notar que a escolha da taxa de juro sem risco deve recair sobre a menor taxa obtida através das três abordagens anteriores.

d) Risco inflação

Por norma, as taxas de juro sem risco incluem o fator inflação, pelo que, quando esta taxa é utilizada para estimar o custo de capital de forma a atualizar fluxos de caixa futuros, devemos ter em conta que os fluxos de caixa futuros também devem refletir o efeito da inflação. Por este facto, deverá verificar-se consistência entre o tipo de fluxo de caixa e a taxa de juro sem

³ *Credit Default Swaps* (CDS), corresponde a um contrato assinado entre o vendedor e um comprador, no qual o vendedor do CDS aceita compensar o comprador no caso de um incumprimento de um pagamento (*default*) da empresa ou país, para um período previamente acordado. O comprador, por outro lado, paga um prémio (*spread*), com uma determinada periodicidade, ao vendedor do CDS, até que ocorra o incumprimento ou que o contrato se vença, o que acontecer primeiro.

⁴ SDS prémio consiste numa compensação aos investidores pelo risco de incumprimento da dívida soberana de um determinado país.

risco. Assim, se pretendemos atualizar fluxos de caixa em termos reais, também a taxa de custo de capital deve ser real e o contrário também deverá acontecer (Pratt *et al.*, 2000).

2.4.1.4.2. Prémio de risco de mercado

O prémio de risco de mercado é de longe um dos elementos mais importantes da estimação do custo de capital próprio e do custo de capital como um todo (Skardziukas, 2010). O prémio de risco de mercado corresponde à rendibilidade adicional exigida pelos investidores, de forma a investirem em carteiras com nível de risco idêntico ao da média ponderada das aplicações existentes no mercado, ao invés de investirem em ativos sem risco.

Ferson e Locke (1998) sugerem que é na estimativa do prémio de risco do capital que se encontram os erros com maior impacto na estimativa do custo de capital, sendo que estes erros podem levar a diferenças entre dois e quatro por cento no custo de capital.

Na literatura financeira existem diferentes posições quanto à metodologia mais correta a utilizar para o cálculo do prémio de risco de mercado.

A prática mais comum é dividir em três metodologias distintas a estimação do prémio de risco de mercado (Skardziukas, 2010):

- Inquérito às expectativas e sentimentos dos analistas e académicos:

Esta abordagem é, segundo Skardziukas (2010), a metodologia mais utilizada, e consiste em comparar o acréscimo de rendibilidade das ações de longo prazo com os ativos sem risco de longo prazo, este diferencial consiste no prémio de risco histórico.

- Diferença entre as rendibilidades históricas e a taxa de juro sem risco;
- Estimação de um prémio futuro com base nos preços dos ativos transacionados hoje;

Existem duas posições opostas quanto ao horizonte temporal de análise que se deve optar. Uma posição defende que se deve utilizar períodos temporais mais recentes, para que assim a análise represente uma visão mais atualizada do futuro. Por outro lado, existe uma posição que afirma que períodos temporais maiores medem a realidade melhor, uma vez que a história tende a repetir-se. Assim, cada uma das posições tem os seus prós e contras. Por exemplo, quando optamos por utilizar uma série temporal mais extensa podemos estar a

fazer uma análise sem ter em conta que durante esse período ocorrem alterações significativas quanto às características da economia, e que o mercado pode ter sofrido algumas alterações. Já, quando optamos por usar períodos temporais reduzidos as estimativas irão conduzir a erros padrões maiores. Nesta análise, o analista deve remover da amostra acontecimentos extraordinários, de forma a não afetar a análise e aumentar o poder preditivo da estimação. Assim, o analista terá que fazer uma análise casuística por forma a escolher a posição que menos afetará a estimativa.

Para o cálculo deste prémio de risco Damodaran (2020) refere que se deve considerar como período de análise o maior período possível, uma vez que esta medida de risco, tem associado um desvio padrão, que aumenta quanto menor for o período temporal de análise. Quanto ao *proxy* utilizado para o cálculo da taxa de juro sem risco, o mesmo autor refere que na análise se devem utilizar as TRM das obrigações do Tesouro com uma maturidade de 10 anos.

Segundo o mesmo autor existem três abordagens possíveis de utilizar quando se pretende determinar o prémio de risco (*equity risk premium* - ERP) de um determinado país:

1. Determinar o prémio de risco de mercado histórico de um país: esta abordagem consiste em observar as rendibilidades históricas de ações com risco em relação à rendibilidade de investimentos sem risco e utilizar esse prémio de risco histórico como prémio de risco futuro esperado;
2. Adicionar ao prémio de risco de um país considerado maduro, como por exemplo os EUA, um prémio adicional inerente ao risco do país em análise;
3. Determinar o prémio de risco de mercado implícito: Esta abordagem consiste em tentar estimar um prémio de risco futuro com base nos preços dos ativos em negociação.

Na segunda abordagem apresentada por Damodaran (2015), para a determinação do prémio de risco de mercado serão necessários os seguintes passos:

- 1º. Estimar o prémio de risco das ações de um mercado considerado maduro (ERP);
- 2º. Estimar o prémio de risco adicional, exigido por um investidor marginal, para o caso do país em análise não ser considerado maduro, isto é, caso o país apresente um *rating* de risco inferior a *Aaa*. Este prémio que representa um risco adicional é designado de Prémio de risco País (*Country Risk Premium*).

Este prémio de risco (CRP) é determinado de acordo com duas abordagens distintas:

1. A abordagem mais simples e aconselhada por Damodaran, consiste em utilizar o *spread* de incumprimento atribuído ao país através dos *ratings* da dívida soberana atribuídos pelas agências de *rating*. Este rating consiste no *Country Default Spread* (CDS). Para a determinação do CRP teremos de somar o *spread* ao prémio de risco histórico do mercado americano (considerado maduro). A utilização do *Credit Default Swap* pode ser utilizada como alternativa ao *Country Default Spread*.

$$ERP_x = ERP_m + \text{Country Risk Premium} \quad (23)$$

2. Uma outra abordagem passível de ser utilizada é a inclusão da volatilidade relativa do mercado de ações dos dois países em questão (o país considerado maduro e o país em análise). Assim, a expressão que permite determinar o valor do ERP é:

$$ERP_x = ERP_M + \left(\frac{\sigma_{\text{mercado ações X}}}{\sigma_{\text{mercado ações M}}} \right) \quad (24)$$

Onde:

- ERP_x representa o prémio de risco de mercado do país em avaliação;
- ERP_M representa o prémio de risco de um mercado considerado maduro, por exemplo o mercado americano;
- $\frac{\sigma_{\text{mercado ações X}}}{\sigma_{\text{mercado ações M}}}$, representa a volatilidade relativa entre o mercado de ações do país X e o país considerado maduro,

3. Finalmente a *Melded Approach* consiste na fusão das duas abordagens anteriores. O *Country Default Spread* representa uma parte significativa do ERP de um determinado país, no entanto este apenas mensura o risco de incumprimento (*default risk*). De forma intuitiva chegamos à conclusão de que o ERP de um país será maior que o seu *country default risk spread*. De forma a incorporar o quão maior é um, em relação ao outro, teremos de considerar a volatilidade do mercado de ações em relação à volatilidade do mercado de obrigações do país em questão. A expressão seguinte permite calcular o *Country Risk Premium*:

$$\begin{aligned} & \text{Country Risk Premium} \\ &= \text{Country Default Spread} \times \left(\frac{\sigma_{\text{mercado de ações X}}}{\sigma_{\text{mercado obrigações X}}} \right) \end{aligned} \quad (25)$$

Por fim, de forma a obter a estimativa do Prémio de risco de mercado, será necessário somar ao valor obtido anteriormente o ERP do país maduro, de acordo com a seguinte expressão:

$$ERP_X = ERP_M + CRP_X \quad (26)$$

Quanto à abordagem a utilizar na estimação do prémio de risco de um determinado país, Damodaran (2015) refere que iremos obter resultados diferentes em cada uma das abordagens descritas, sendo que por norma a *Merged Approach* é a que permite obter um Prémio de Risco de Mercado (ERP) mais elevado.

De forma a evidenciar os diferentes níveis de exposição de uma empresa ao risco país, Damodaran (2015) apresenta as seguintes três abordagens:

1. Considerando que a exposição da empresa ao risco país (CRP), é idêntica à sua exposição a outros riscos de mercado:

$$E(R_e) = R_f + \beta \times ERP_X \quad (27)$$

2. Considerando que todas as empresas têm o mesmo nível de exposição ao risco país:

$$E(R_e) = R_f + CRP_X + \beta \times ERP_M \quad (28)$$

3. Uma vez que o nível de vendas em mercado nacional em relação ao mercado externo não é idêntico em todas as empresas, logo, existem níveis de exposição ao risco país, o autor apresenta uma outra abordagem que utiliza o indicador lambda para afetar o risco país:

$$E(R_e) = R_f + Lambda \times CRP_X + \beta \times ERP_M \quad (29)$$

Onde:

$$Lambda = \frac{\% \text{ receitas domésticas da empresa}}{\% \text{ de receitas doméstica das empresas em geral}}$$

2.4.1.4.3. Estimação beta

O Beta mede a volatilidade do retorno de uma ação em relação ao retorno médio das ações de um determinado mercado, ou seja, permite quantificar qual é o nível de risco de mercado a que um determinado ativo está sujeito.

Uma vez que o parâmetro beta representa uma medida de risco, importa desagregar o risco total em que os investidores incorrem em duas componentes principais – o risco de mercado (ou risco não diversificável) e o risco específico (ou diversificável). O risco específico está associado à incerteza da ocorrência de fluxos de caixa futuros de uma certa empresa ou investimento. Por outro lado, o risco de mercado é função das características da indústria, e setor e geralmente afeta todos os investimentos. Por mais que um investidor diversifique o seu investimento, o risco de mercado irá sempre afetar os seus investimentos.

Uma vez que empresas não cotadas em bolsa não têm a sua rendibilidade disponível para a estimação do Beta, teremos que recorrer ao beta de uma ou mais empresas cotadas, e que sejam comparáveis com a empresa a avaliar.

De acordo com Fernández (2002), existem duas alternativas para calcular o Beta de uma empresa: utilizar o Beta das empresas concorrentes, ou utilizar o beta da empresa calculado com base em dados históricos.

Quanto à primeira alternativa a estimação do beta passa pelos seguintes passos:

- 1º. Determinar o beta das empresas comparáveis e cotadas em bolsa. Este beta corresponde ao beta alavancado, pois tem em consideração a estrutura de capital da empresa comparável;
- 2º. Desalavancar os betas de cada uma das empresas comparáveis, isto é, retirar o fator risco financeiro, para que o beta represente apenas o risco de negócio:

$$\beta^{desalavancado} = \beta^{alavancado} \times \left(\frac{E_i}{E_i - D_i \times (1 - t)} \right) \quad (30)$$

Em que o $\beta^{desalavancado}$ corresponde ao beta alavancado ponderado pelo peso dos capitais próprios da empresa (E_i), no total dos capitais próprios e alheios corrigidos pelo imposto.

3º. Calcular a média ponderada dos betas desalavancados, resultando assim, no beta desalavancado ou beta de negócio do setor:

$$\beta^{desalavancado} = \frac{\sum_{i=1}^I (\beta^{desalavancado} \times n^{\circ} \text{ ativos})}{n^{\circ} \text{ ativos}} \quad (31)$$

Onde:

- I representa o número de empresas comparáveis com a empresa a avaliar.

4º Com o beta desalavancado estimado, teremos, então, que incorporar no beta da empresa a sua estrutura de endividamento, que é específica para cada empresa, obtendo assim, um beta que mede o risco específico da empresa a avaliar.

$$\beta^{alavancado} = \left(\frac{E + D \times (1 - t)}{E} \right) \times \beta^{desalavancado} \quad (32)$$

A estimação do parâmetro beta, na avaliação de empresas de capital fechado, é em regra, através da utilização de dados históricos, que por vezes impossibilita a sua correta estimação devido à ausência de séries temporais históricas.

Como forma de solucionar o problema de ausência de dados históricos nas empresas de capital fechado, Damodaran (2005), enumera três abordagens para o cálculo do beta:

1. Beta Contabilístico

Esta abordagem utiliza os rendimentos contabilísticos por forma a possibilitar a estimação do parâmetro beta. Através de uma regressão entre as rendibilidades contabilísticas históricas e a posterior comparação com um índice de mercado é possível obter o parâmetro beta.

2. Beta Fundamental

A abordagem pelo beta fundamental consiste em relacionar os betas de empresas de capital aberto com diversas variáveis específicas dessas empresas, tais como: dividendos, liquidez, dimensão de ativos, beta contabilístico. Esta abordagem comporta alguns problemas quando o coeficiente de correlação (R^2) é reduzido, levando a grandes erros padrão.

3. Bottom up beta

Esta é a abordagem recomendada por Damodaran (2005), e consiste em determinar o parâmetro beta através da análise dos betas médios das empresas de capital aberto que têm o mesmo setor de atividade da empresa a avaliar.

A estimação de uma beta segundo esta abordagem, segue os seguintes passos:

1. Identificar os negócios ou setor de atividade em que a empresa se insere;
2. Identificar as empresas sujeitas a comparação para cada área de negócio/setor de atividade económica;
3. Estimar os betas não alavancados das empresas comparáveis;
4. Estimar a média ponderada do β_{eu} da empresa, de acordo com a percentagem de volume de negócios da empresa afeto aos diferentes setores de atividade económica em que a empresa se insere.
5. Alavancar o beta obtido no passo anterior, com base na estrutura de endividamento da empresa.

$$\beta_e = \beta_{eu} + (\beta_{eu} - \beta_d) \times \frac{CA}{CP} (1 - t)$$

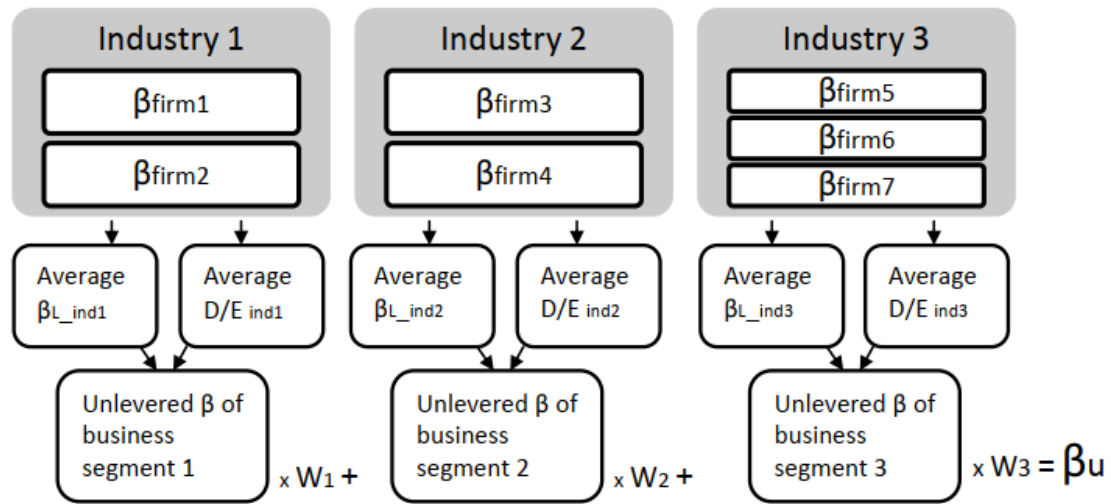
ou

$$\beta_e = \beta_{eu} \left[1 + \frac{CA}{CP} (1 - t) \right], \text{ se } \beta_d = 0$$

(33)

Figura 1

Estimação de um Beta Através do Bottom Up beta



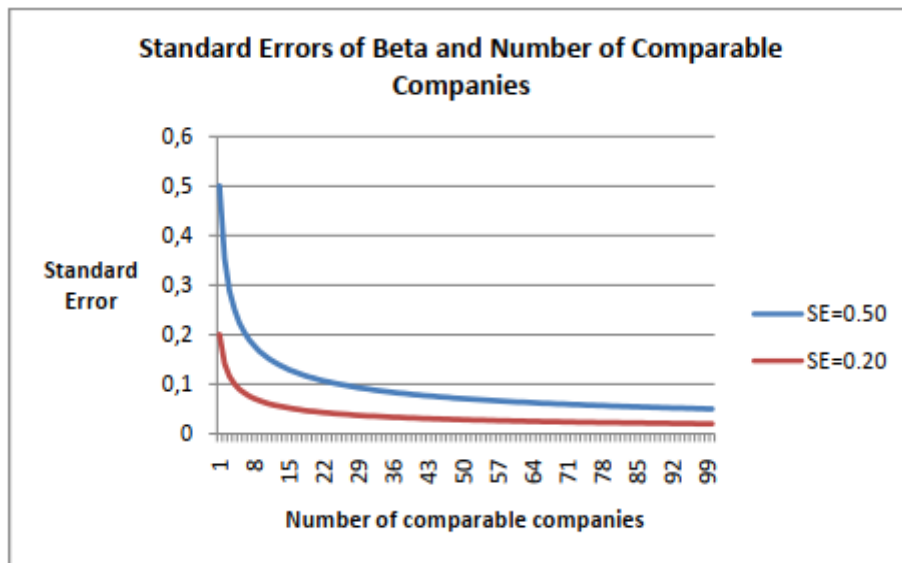
Fonte: Skardziukas (2010), p. 26.

De acordo com a Figura 1 é possível visualizar o processo de estimação de um beta de acordo com a abordagem *Bottom-up beta*. Para cada um dos setores de atividade em que a empresa participa é calculado o beta não alavancado e de seguida é calculada a média ponderada destes betas.

A utilização de empresas comparáveis para estimar o beta da empresa permite-nos ultrapassar uma grande falha resultante da estimação dos betas através de uma regressão – a dimensão do erro padrão da estimativa. A utilização de uma grande amostra de empresas comparáveis permite-nos reduzir o intervalo no qual o beta estimado se encontra. A Figura 2 permite-nos visualizar a redução exponencial do erro padrão da estimativa do beta, à medida que aumentamos a amostra de empresas comparáveis na regressão do beta.

Figura 2

Variação do Erro Padrão do Beta com o Número de Empresas Comparáveis



Fonte: Skardziukas (2010), p. 27.

Um pressuposto base quando estimamos um beta como uma medida de risco, é que o investidor tem o seu investimento bem diversificado, o que nem sempre acontece no caso de investimentos em empresas de capital fechado (Damodaran, 2006). Desta forma, os investidores em empresas de capital fechado têm de ter em consideração o risco total do negócio, e não apenas ao risco de mercado. Então, para empresas de capital fechado, o beta de mercado irá subvalorizar o risco associado à empresa, pelo que serão necessários ajustamentos ao beta de mercado calculado anteriormente:

1. Considerar o beta de mercado e o custo de capital que dele resulta;
2. Adicionar um prémio de risco ao custo de capital para refletir o aumento de risco associado à impossibilidade de o investidor diversificar o seu investimento neste tipo de empresas;
3. Ajustar o beta para refletir o risco total ao invés do risco de mercado. Para ajustar o beta, é necessário recorrer à seguinte expressão de cálculo:

$$Beta\ Total = \frac{\beta_{mercado}}{\sqrt{R^2}} \quad (34)$$

Em que,

- o R^2 da regressão representa a proporção de risco de mercado no risco total.

Ao dividirmos o beta de mercado pela raiz quadrada do R^2 do modelo de mercado será possível obter o beta total, que irá incorporar também o risco específico. Ao utilizarmos a estimativa do beta total, iremos chegar a uma estimativa de custo de capital mais realista, pois assim, estaremos a considerar que o risco específico em empresas de capital fechado não é possível ser anulado, uma vez que não existe diversificação. Esta é uma das razões pelo qual os investidores em empresas de capital fechado conseguem obter maiores retornos do que investindo em empresas de capital aberto e com os seus investimentos bem diversificados.

4. Ao valor do beta total, obtido anteriormente (beta não alavancado), será necessário considerar o rácio de endividamento por forma a obter o beta total alavancado, ajustado à empresa. No caso de empresas cotadas devemos considerar o rácio Debt/Equity, considerando valores de mercado da própria empresa. No caso de empresas de capital fechado por não existirem valores de mercado, existem duas alternativas para este ajustamento ao beta não alavancado: A primeira consiste em assumir que o rácio Debt/Equity é similar à média das empresas do setor; a outra alternativa é utilizar as estimativas obtidas para o valor da dívida e do capital próprio da própria empresa.

Em conclusão, o indicador Beta quando estimado para empresas de capital fechado terá que refletir o risco total e não apenas o risco de mercado. Para além das questões colocadas anteriormente, será ainda necessário para a estimação do beta saber qual é a finalidade da avaliação, pois os ajustamentos que são necessários efetuar ao Beta dependerão do tipo de investidor interessado na empresa.

Assim, se estivermos perante uma avaliação com finalidade de posterior transação duas situações se podem verificar na estimação do beta:

- se o investidor for uma empresa cotada, que tem os seus investimentos bem diversificados, não será necessário efetuar o ajustamento para o beta total;
- se o investidor for uma outra empresa não cotada ou um investidor comum, a extensão do ajustamento para o beta total depende do quanto o investidor tem os seus investimentos diversificados.

2.4.2. Custo da dívida

O cálculo do custo da dívida é um processo tão importante como a estimação do custo do capital próprio.

Para empresas de capital aberto, cujos os empréstimos obrigacionistas de longo prazo estão cotados em bolsa e apresentam elevada liquidez, a taxa de custo de capital corresponde à conjugação do preço de mercado desses empréstimos com a maturidade e o juro obtido.

No caso de empresas que não tenham sido avaliadas por agências de *rating*, como são exemplo as empresas de capital fechado, Damodaran (2006) aponta duas possíveis alternativas para o cálculo do custo da dívida:

1. Utilização da taxa de juro (*spread*) do último empréstimo obtido pela empresa;
2. Estimação do *Rating* Sintético através da análise do rácio de endividamento. Esta alternativa passa por através de uma analogia ao trabalho das agências de *rating*, atribuir uma notação de risco (*default spread*) através do rácio de cobertura de encargos financeiros⁵. Para a estimação do custo da dívida iremos adicionar ao *default spread* atribuído à empresa, o valor da taxa de juro sem risco adicionado do risco país, para assim obter a taxa de custo da dívida. Assim o custo da dívida será:

$$K_d = R_f + \text{Default spread empresa} + \text{risco país} \quad (35)$$

Para enquadrar uma empresa quanto ao seu *default spread* Damodaran (2006) publica todos os anos, uma tabela de risco sintético, como a Tabela 3.

O rácio de cobertura de encargos financeiros representa o número de vezes que o resultado operacional cobre os juros financeiros. Uma empresa que apresente este rácio reduzido à partida terá uma maior dificuldade em cumprir com as suas obrigações financeiras, assim, as entidades concedentes de crédito irão exigir um prémio de risco maior por forma a compensar esse risco.

⁵ Rácio cobertura encargos financeiros = $\frac{\text{Resultado Operacional}}{\text{Juros Financeiros}}$

Tabela 3*Tabela de Rating Sintético Damodaran (2006)*

Rácio de Cobertura de Encargos Financeiros	Rating	Default Spread
>12.50	AAA	0.35
9.50–12.50	AA	0.50
7.50–9.50	A+	0.70
6.00–7.50	A	0.85
4.50–6.00	A–	1.00
4.00–4.50	BBB	1.50
3.50–4.00	BB+	2.00
3.00–3.50	BB	2.50
2.50–3.00	B+	3.25
2.00–2.50	B	4.00
1.50–2.00	B–	6.00
1.25–1.50	CCC	8.00
0.80–1.25	CC	10.00
0.50–0.80	C	12.00
< 0.50	D	20.00

Fonte: Retirada de Damodaran (2006), p. 101.

Para mercados emergentes, Damodaran (2020) sugere que se calcule o rácio de cobertura de encargos financeiros em dólares, de forma a incorporar o risco país desses mercados. A re-expressão em dólares apenas será correta quando a empresa tem um risco maior que o risco país onde opera e os seus resultados são maioritariamente gerados em países emergentes.

A utilização de dívida como fonte principal de financiamento poderá numa primeira instância fazer diminuir o valor do custo médio ponderado de capital, devido à poupança fiscal obtida, pela dedução fiscal dos juros. No entanto, após alcançada a estrutura de capital ótima, o custo médio ponderado de capital tenderá a crescer devido ao aumento dos custos de financiamento através de dívida e do aumento do risco para os detentores de capital.

2.4.2.1. Métodos alternativos de cálculo do custo da dívida

Para além do método apresentado por Damodaran (2006), existem outros métodos alternativos para o cálculo do custo da dívida de uma empresa, por exemplo o cálculo da TRM quando a dívida da empresa está cotada. A TRM representa a rendibilidade que um investidor obtém com uma obrigação ao comprá-la na data da sua emissão e mantê-la até à sua maturidade. Ou seja, a TRM representa a taxa que permite atualizar os recebimentos

futuros resultantes da detenção de uma obrigação até à sua maturidade, e calcula-se da seguinte forma:

$$P_0 = \left(\sum_{t=1}^n \frac{juro_t}{(1 + r_d)^t} \right) + \frac{FV}{(1 + r_d)^n} \quad (36)$$

Onde:

- P_0 representa o preço corrente de mercado da obrigação;
- $Juro_t$ representa o juro pago no período t ;
- R_d representa a rendibilidade até à maturidade da obrigação (TRM);
- n representa o número de períodos até à maturidade da obrigação;
- e FV representa o valor da obrigação na maturidade.

Segundo Quando nenhum dos métodos apresentadas anteriormente, se mostra viável para o cálculo do custo da dívida, existe uma forma de cálculo mais simplificada que considera o quociente entre os encargos financeiros e a média da dívida remunerada nos dois últimos anos, como mostra a seguinte fórmula de cálculo:

$$K_d = \frac{Gastos\ financeiros_t}{\frac{(Dívida\ remunerada_{t-1} + Dívida\ remunerada_t)}{2}} \quad (37)$$

2.4.3. Custo médio ponderado do capital

O custo médio ponderado de capital corresponde ao custo marginal de cada uma das fontes de capital utilizadas pela empresa nos seus investimentos, tendo em conta a proporção utilizada em cada uma das fontes de capital. Assim, o custo médio ponderado de capital pode ser calculado socorrendo da seguinte expressão:

$$WACC = \frac{E K_e + D K_d(1 - t)}{E + D} \quad (38)$$

Onde:

- K_d representa o custo da dívida antes de impostos;
- K_e representa o custo do capital próprio;
- E representa o valor capital próprio;

- D representa o valor dívida;
- e t representa a taxa de imposto da empresa.

É importante referir que esta fórmula permite calcular o custo médio ponderado de capital depois de impostos, daí a multiplicação da proporção da dívida pelo custo da dívida por $(1-t)$. A inclusão de $(1-t)$ nesta expressão deve-se à dedutibilidade dos juros, suportados com o financiamento através de dívida, ao rendimento tributável da empresa, resultando assim numa poupança fiscal pela utilização de dívida e consequente diminuição do custo de financiamento.

2.5. Taxa de crescimento dos fluxos de caixa

2.5.1. Taxa de crescimento do período previsional

A taxa de crescimento a utilizar no período previsional, pode ser obtida de duas formas: através da análise dos crescimentos históricos, por exemplo do volume de negócios, ou através de uma análise de tendência da variação por exemplo do volume de negócios.

Dentro da análise das taxas de crescimento histórico, importa aprofundar as duas taxas de crescimento do período previsional, a saber: taxa média geométrica e taxa média aritmética.

$$\text{Média aritmética: } g_a = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{V_{i+1}-V_i}{V_i}}{n} \quad (39)$$

Onde,

- V_{i+1} representa o valor dos rendimentos no último ano $i+1$;
- V_i representa o valor dos rendimentos no ano i ;
- e n representa o número de anos em análise.

$$\text{Média geométrica: } g_g = \left(\frac{V_n}{V_0}\right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} - 1 \quad (40)$$

Onde:

- V_n representa o valor dos rendimentos no último ano em análise;
- V_0 representa o valor dos rendimentos no primeiro ano em análise;
- e n representa o número de anos em análise.

No cálculo da média geométrica devemos ter em atenção que a empresa não pode ter no primeiro ano em análise resultados nulos ou negativos, e no caso de estes serem muito baixos chegaremos a taxas de crescimentos muito elevadas.

Estas duas estimativas de taxas de crescimento podem ser bastante diferentes em empresas com resultados muito voláteis. Desta forma, Damodaran (2012) considera que a média geométrica é mais precisa quando a empresa no passado teve resultados irregulares.

Para Damodaran (2012) para o cálculo da taxa de crescimento futura devemos-nos basear-nos na taxa de crescimento histórica do volume de negócios, e não na taxa de crescimento dos resultados. As taxas de crescimento de empresas de pequena dimensão tendem a ser mais voláteis do que em empresas de maior dimensão ou cotadas (Damodaran, 2012).

2.5.2. Taxa de crescimento do período residual

A taxa de crescimento sustentável é a taxa utilizada para o cálculo do valor residual de uma empresa. Esta taxa deverá ser consistente com a taxa de reinvestimento ou com a rendibilidade dos capitais próprios (RCP).

No caso do método dos capitais próprios, a taxa de crescimento sustentável (g) a utilizar será calculada da seguinte forma:

$$g = RCP (1 - d) \quad (41)$$

Onde:

- RCP representa a rendibilidade dos capitais próprios;
- $(1 - d)$ representa a taxa de reinvestimento dos resultados;
- e d representa a taxa de distribuição dos resultados.

A taxa de reinvestimento dos resultados mostra o quanto a empresa está a investir de forma a gerar crescimento futuro. Sendo g_u calculado da seguinte forma:

$$g_u = \frac{RO}{CP + CA} \times (1 - t) \times (1 - d) \quad (42)$$

Para Damodaran (2016), a taxa de reinvestimento pode ser determinada segundo a seguinte expressão:

$$(1 - d) = \frac{CAPEX^6 + \Delta NFM - Depreciações - Endividamento Líquido}{Resultado Líquido} \quad (43)$$

Com:

$$\Delta NFM_n = NFM_n - NFM_{n-1} \quad e \quad (44)$$

$$NFM = Clientes + Existências - Fornecedores$$

A ΔNFM_n corresponde à variação das necessidades de fundo de manuseio necessários para o financiamento do ciclo de exploração. Se este valor for negativo quer dizer que a empresa tem excedente de financiamento no ciclo de exploração; no caso de apresentar um valor positivo, quer dizer que a empresa necessita de financiamento no ciclo de exploração.

Uma vez que não é sustentável uma empresa crescer perpetuamente a uma taxa superior à taxa de crescimento do setor onde se encontra ou da economia em geral, na determinação da taxa de crescimento sustentável, devemos escolher a taxa mais baixa entre a taxa de crescimento da economia (ou do setor) e a taxa de crescimento sustentável (g_n ou g_u). A taxa de crescimento real da economia é calculada da seguinte forma:

$$g_n = (1 + PIB)(1 + Tx. Inflação) - 1 \quad (45)$$

A modificação da taxa de crescimento sustentável terá grandes impactos no valor residual de uma empresa podendo enviesar a avaliação, sendo aconselhada a utilização de uma taxa relativamente baixa.

2.6. Determinação do valor de perpetuidade de uma empresa

Os modelos de avaliação através dos fluxos de caixa atualizados foram apresentados numa perspectiva de continuidade, ou seja, que a empresa irá gerar fluxos de caixa de forma perpétua. Uma vez que seria impossível determinar esses fluxos de caixa até à perpetuidade, é usual dividir o período vida de uma empresa em dois ou três períodos. O primeiro período corresponde ao período previsional, onde serão estimados para todos os períodos os fluxos de caixa previstos; nos outros dois últimos períodos poderemos considerar que o crescimento dos fluxos de caixa irão crescer/decrescer a uma taxa constante.

⁶ CAPEX – Investimento em Ativos Fixos.

A determinação do valor residual ou valor terminal de uma empresa é uma das tarefas mais importantes numa avaliação. Uma vez que se torna impossível determinar os fluxos de caixa gerados por uma empresa até ao futuro, impõem-se a necessidade de deixar de estimar estes fluxos de caixa em algum momento do futuro. Assim, determinando o valor residual da empresa num certo período, estamos a considerar todos os fluxos de caixa atualizados até esse ponto (Damodaran, 2012).

A estimação da taxa de crescimento sustentável dos fluxos de caixa e do correspondente valor residual de uma empresa é um processo que envolve alguma subjetividade e tomada de decisões. Segundo Rotkowski *et al.*, (2013), uma determinada taxa de crescimento pode ser contestada por dois motivos:

- o primeiro devido ao facto de que pequenas variações poderão levar a grandes amplitudes no valor de avaliação;
- e, segundo pelo facto desta taxa poder vir a ser determinada através de um julgamento pessoal do avaliador.

Outro pressuposto a ter em conta é o de que os fluxos de caixa irão crescer a uma taxa constante – taxa de crescimento sustentado. Através da taxa de crescimento sustentado, será estimado o valor residual tendo em conta o um modelo de crescimento perpétuo. Damodaran (2012) apresenta três metodologias para o cálculo do valor residual:

- Metodologia do valor de liquidação – Nesta metodologia estamos a assumir que a empresa tem uma vida finita e que esta será liquidada (vendida) no fim (Damodaran, 2012). Esta metodologia é considerada como a mais útil quando os ativos da empresa são separáveis e são transacionáveis, assim, segundo esta metodologia, o valor residual corresponde ao valor contabilístico dos ativos ajustado à taxa de inflação do período em causa. Assim, o valor residual pode ser calculado de acordo com a seguinte expressão:

$$\begin{aligned} & \text{Valor residual} \\ & = \text{Valor Contabilístico ativos}_{\text{prazo}} \times (1 + \text{taxa inflação})^{\text{vida dos ativos}} \end{aligned} \quad (46)$$

- Abordagem com base em múltiplos é alcançada através da utilização do método dos múltiplos aplicados ao ano terminal;
- Modelo de crescimento estável: neste modelo considera-se que a vida da empresa fluirá em continuidade (perpétua), pelo que se manterá ativa até à perpetuidade.

Assim será considerado que, para além do ano terminal, a empresa continuará a crescer a uma taxa constante e que se reproduz ao longo do tempo. A expressão que melhor representa o valor residual segundo este modelo é a que se apresenta:

$$\text{Valor residual} = \frac{\text{Fluxo de caixa}_{t+1}}{(r - g)} \quad (47)$$

Como referido anteriormente para cada tipologia de custo de capital deverá haver uma taxa de atualização consistente, assim, a expressão supra deverá ser adaptada para os diferentes tipos de fluxos de caixa. Desta forma, caso pretendamos efetuar a avaliação segundo o método dos capitais próprios, deveremos utilizar a seguinte expressão de cálculo do valor residual:

$$\text{Valor residual} = \frac{\text{Fluxo de caixa livre para o acionista}_{t+1}}{K_e - g} \quad (48)$$

No caso de a avaliação ser efetuada segundo o modelo do custo médio, devemos adequar a tipologia do fluxo de caixa. Considerando o fluxo de caixa livre, o valor residual calculado segundo a seguinte expressão:

$$\text{Valor residual} = \frac{\text{Free Cash Flow}_{t+1}}{WACC - g_u} \quad (49)$$

Damodaran (2012) considera que de todos os inputs do modelo dos fluxos de caixa descontados, a taxa de crescimento sustentada é a que mais afeta o valor da empresa, devido ao facto de que pequenas alterações nesta taxa irão conduzir a alterações significativas no valor da empresa. Este efeito torna-se maior quando a taxa g se aproxima da taxa de desconto. Segundo este autor a taxa de crescimento sustentável não pode ser superior à taxa de crescimento da economia do país onde a empresa opera. Além das condicionantes à taxa de crescimento sustentável apresentados anteriormente, o autor aponta ainda três questões a ter em conta na determinação desta taxa:

1. A taxa de custo do capital deve ser consistente e ser expressa em termos nominais, isto é, considerar o fator “*A empresa opera apenas no mercado doméstico, ou num mercado multinacional?*”. Se a empresa é puramente doméstica, a taxa de

crescimento sustentado terá como limite a taxa de crescimento do país onde a empresa opera. Se por outro lado, a empresa opera em diversos mercados, ou planeia expandir-se para outros países, então a taxa de crescimento sustentável terá como limite a taxa de crescimento a do mercado global.

2. “*A avaliação é feita em termos nominal ou reais?*” Se a avaliação é efetuada em termos nominais, então a taxa de crescimento sustentável terá que ser inflação. Se a avaliação for feita em termos reais, então esta taxa terá que ser menor.
3. “*Qual é a divisa sob a qual a estimativa dos fluxos de caixa está a ser feita?*” Para divisas mais inflacionadas teremos limites para uma taxa de crescimento sustentado maior, e o oposto para divisas pouco inflacionadas.

Damodaran (2012) refere ainda que é possível uma empresa apresentar uma taxa de crescimento negativa, levando a que a empresa se liquide a cada ano que passe, até que finalmente desapareça.

Segundo Rotkowski *et al.* (2013) é normal que o valor residual corresponda a 75% do valor global da empresa. Esta proporção será tanto maior quanto menor for o número de anos do período previsional. Koller *et al.*, (2020) consideram que a extensão do período previsional não afeta o valor de avaliação, mas por outro lado, a extensão do período de crescimento estável irá afetar o valor da empresa, uma vez que neste período está implícito quanto tempo a empresa irá gerar retornos acima do custo de capital. Um estudo de Rotkowski e Clough (2013), demonstra que quanto maior for a taxa de crescimento dos resultados, menor será a proporção do valor residual no valor global da empresa, e vice-versa. Este facto é explicado pelo facto de ao seleccionarmos uma taxa de crescimento mais alta, estarmos a incrementar a incerteza nos períodos futuros, levando assim a um aumento da proporção do valor residual.

2.7. Prémio de risco pela falta de liquidez

Como já referido anteriormente, a liquidez corresponde à capacidade de se vender um ativo rapidamente sem perda de valor. Em empresas cotadas a transação de ações é rápida e por vezes o investidor não perde valor no seguimento dessa transação. O mesmo não sucede em empresas de capital fechado, em que caso um investidor pretenda vender uma participação sua poderá ter de suportar um custo elevado e um processo demorado. Devido a estas condicionantes surge o prémio de desconto pela falta de liquidez.

Os principais métodos de avaliação de empresas não contemplam um prêmio de risco pela falta de liquidez. Sendo que esse ajustamento apenas é incorporado após a avaliação. Pratt *et al.* (2000) identificaram diversas variáveis que implicam descontos no valor de uma empresa, e que não são captados através dos modelos tradicionais de avaliação, como sendo: i) a falta de uma pessoa chave numa organização; ii) a tributação de mais-valias ou de dividendos em sede de imposto sobre o rendimento do detentor e, iii) os descontos sobre empresas com diversos negócios não homogêneos, entre outros.

2.8. Simulação de Monte Carlo

2.8.1. Introdução

A origem da Simulação de Monte Carlo remonta aos anos 40, tendo sido criação de três cientistas John Neumann, Stanislaw Ulam e Nicholas Metropolis. Esta metodologia terá sido aplicada quando estes trabalhavam num projeto de criação de uma arma nuclear chamada *Manhattan Project*. Desde essa altura diversas aplicações foram dadas, em diversas áreas, por exemplo na área farmacêutica, como sugere o artigo de Bonate (2001), o que permitiu o desenvolvimento de novos medicamentos. Para além dos problemas quotidianos, a SMC também tem um papel fundamental na áreas das finanças empresariais, como é exemplo a aplicação feita por Pedersen (2014), que permitiu estimar a distribuição de probabilidade do capital, dividendos e resultados futuros. Ambev *et al.* (2019) utilizaram a simulação de Monte Carlo para incorporar o risco da variação do custo de capital próprio numa avaliação, em empresas de países emergentes. French e Gabrielli (2005) também analisaram formas de acrescentar os risco e incertezas na avaliação através da SMC.

2.8.2. Limitações dos métodos determinísticos

Através da utilização da Simulação de Monte Carlo é possível converter um modelo de avaliação determinístico, como é o caso do modelo dos fluxos de caixa atualizados, que não incorpora nenhum elemento probabilístico, num modelo estocástico que incorpora componentes probabilísticos essenciais para a tomada de decisão em ambientes de incerteza (Oliveira, 2012). Segundo Pedersen (2014) o método da SMC pode ser definido como uma simulação computacional de um modelo estocástico, repetido diversas vezes, de forma a

estimar a distribuição de probabilidade de um dado de saída num modelo estocástico. Neto *et al.* (2002), destacam a importância da Simulação de Monte Carlo numa avaliação, pois a geração de cenários aleatórios e as suas probabilidades de ocorrência garantem que os resultados não são enviesados pelo avaliador. Os autores defendem ainda que a SMC é o método mais completo de mensuração de riscos de fluxos de caixa de uma empresa, sendo superior à análise recorrendo apenas ao modelo de análise determinístico.

2.8.3. Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade procura entender o impacto que a variação de um determinado pressuposto de avaliação irá ter no valor da avaliação. Desta forma, a análise de sensibilidade ajuda a determinar quais os pressupostos da avaliação que terão maior impacto na avaliação e os que apresentam maior risco.

A análise de sensibilidade pode ser classificada como univariada ou multivariada, quando analisa apenas a variação de um pressuposto, ou multivariada, quando analisa simultaneamente a variação de mais do que um pressuposto (Soares *et al.*, 2015). A análise de sensibilidade univariada assume que a alteração de um determinado pressuposto é realizada de forma isolada, pelo que considera que os restantes pressupostos se mantêm inalterados. A escolha das variáveis críticas de uma análise pode ser feita recorrendo à análise de sensibilidade.

2.8.4. Outros métodos empíricos de análise de risco

De entre os outros métodos empíricos utilizados amplamente na análise de risco são de destacar a análise de cenários e o método do equivalente certo. Em contraste com a análise de sensibilidade, onde os efeitos nos resultados são avaliados a partir de uma variável (ou duas) de cada vez, a análise de cenários consiste na projeção de várias situações em que a empresa se pode encontrar no futuro. Assim, neste tipo de análise, nos vários cenários, pode não haver apenas a variação de uma variável, mas sim de todas as variáveis entendidas como críticas. Desta forma, a análise de cenários elimina uma importante propriedade da análise de sensibilidade: a capacidade de analisar de forma isolada o quanto o valor de avaliação é afetado por uma determinada variável (Ligo, 2003).

O Método do Equivalente Certo permite incorporar a incerteza na obtenção dos fluxos de caixa previstos para a empresa. Assim o avaliador de forma a incorporar o risco de uma avaliação deverá socorrer do coeficiente de equivalência que pode variar entre 0 e 1. O coeficiente apresentará um valor mais próximo de 1 quando a incerteza inerente à ocorrência desse fluxo de caixa for menor. Pelo contrário, assumirá um valor mais próximo de zero quando a incerteza for maior. Soares *et al.* (2015) critica o facto da determinação do coeficiente de equivalência depender apenas da sensibilidade do avaliador, o que torna este método muito subjetivo.

2.8.5. Passos para desenvolver a simulação de Monte Carlo

A metodologia de SMC consiste em gerar n amostras para variáveis consideradas incertas e que, posteriormente, serão comparadas a uma distribuição de probabilidade, permitindo assim, a simulação de qualquer processo cujo resultado dependa de fatores aleatórios.

O algoritmo do método da Simulação de Monte Carlo segue as cinco etapas seguintes:

1ª Etapa: Criar um modelo paramétrico, $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, que defina o valor de avaliação da empresa, aqui representado por y , como função de um conjunto de variáveis aleatórias relevantes, representadas por x_1, x_2, \dots, x_n . Estas variáveis aleatórias representam os fatores de incerteza da avaliação, por exemplo, variações no custo médio ponderado de capital, prémio de risco de mercado, etc., que se refletirão nos fluxos de caixa e, em última análise, no valor de avaliação;

2ª Etapa: Em cada integração gerar valores aleatórios, x_1, x_2, \dots, x_n , de acordo com as distribuições de probabilidade de cada variável aleatória; Nesta etapa deve-se ainda fazer um estudo de colinearidade de forma a analisar se existe alguma relação de correlação entre as diversas variáveis de entrada (Neves, 2002). Duas ou mais variáveis estão correlacionadas se elas tendem a variar juntas de forma sistemática (Savvides, 1994). Por forma a escolher as variáveis de entrada, ou seja, as variáveis críticas Savvides (1994) sugere que se efetue uma análise de sensibilidade e a análise de incerteza. Savvides (1994) refere duas razões para se incluir na análise de risco apenas as variáveis cruciais. Primeiro, porque um grande número de distribuições de probabilidade incluídas numa simulação aleatória irá gerar cenários inconsistentes devido à dificuldade do simulador em monitorizar as diversas relações entre as variáveis correlacionadas. A segunda razão apontada pelo autor deve-se ao consumo

de tempo necessário para definir a distribuição de probabilidade e as condições de correlação para muitas variáveis, com reduzido impacto nos resultados da simulação. Assim, em vez de alargar a amplitude de análise para cobrir um maior número de variáveis críticas, é mais produtivo concentrar a análise e recursos a acrescentar profundidade aos pressupostos relativos às poucas variáveis mais sensíveis e incertas da simulação.

Em suma, nesta fase são estimados vários valores aleatórios para cada variável e dentro desses valores é calculada a probabilidade de ocorrência de cada um deles. Antes de definir a distribuição de probabilidade de cada variável, Savvides (1994) refere que é necessário definir os valores máximos e mínimos de cada variável. A definição deste intervalo pode ser efetuada com base na análise determinística ou com base na opinião de especialistas. Há que ter ainda em conta que as variáveis críticas devem ser independentes, ou seja, não podem ser correlacionadas entre si.

3ª Etapa: Para os valores gerados das variáveis aleatórias, calcular o respetivo valor de avaliação, e armazenar esse valor;

4ª Etapa: Repetir os passos 2 e 3 para n iterações a efetuar, de modo a obter uma distribuição de probabilidades para um indicador do valor de avaliação; Os vários tipos de distribuição de probabilidade servem para expressar quantitativamente as expectativas dos analistas quanto ao resultado de um determinado evento (Savvides, 1994). Existem dois tipos de variáveis: as quantitativas que podem ser mensuradas e as qualitativas que são representadas por categorias. O grupo das variáveis quantitativas pode ser desagregado em variáveis quantitativas discretas que assumem valores inteiros e em variáveis contínuas que podem assumir qualquer valor dentro de um intervalo. De seguida são apresentadas as distribuições de probabilidades mais utilizadas na literatura.

Distribuição discreta uniforme: Este tipo de distribuição descreve variáveis com poucos valores possíveis, sendo que cada valor tem a mesma probabilidade de realização.

Distribuição binomial: Nesta distribuição existem apenas dois valores possíveis de obter, o sucesso e o insucesso, sendo que a probabilidade de sucesso corresponde a p e a probabilidade de insucesso a $q = 1 - p$ (Ruppert & Matteson, 2015). Este tipo de distribuição discreta também é também designada de distribuição de *Bernoulli*. Um tipo de experiência que se

enquadra neste tipo de distribuição é o lançamento de uma moeda ao ar, do qual resultam apenas dois resultados.

Distribuição de *Poisson*: A distribuição de *Poisson* é uma distribuição de probabilidades discreta que se aplica em eventos aleatórios independentes.

Distribuição Normal: A distribuição normal ou distribuição gaussiana é aplicada em fenômenos naturais, sendo que nesta distribuição a média é o valor mais frequente e a distribuição é simétrica em relação a este valor.

Distribuição Triangular: Esta distribuição é aplicada quando para uma dada variável é possível definir um valor máximo, um valor mínimo e um valor mais provável (Neves, 2002).

Distribuição Uniforme: Esta distribuição é utilizada quando os analistas sabem o intervalo de valor dentro do qual a variável varia, e quando todos os valores têm a mesma probabilidade de ocorrência (Neves, 2002).

5ª Etapa: Validação do Modelo. Após a construção do modelo e da escolha das distribuições de probabilidade para cada variável de entrada é necessário fazer testes de aderência. Esta validação tem como função validar se a distribuição de probabilidade escolhida para cada variável é a mais adequada. Esta análise poderá ser efetuada recorrendo ao Teste *Qui-Quadrado* ou Teste *Kolmogorov-Smirno*.

6ª Etapa: Analisar os resultados com recurso a histogramas, intervalos de confiança, ou outros indicadores estatísticos.

Evans e Olson (1998) descrevem alguns passos adicionais ao processo acima descrito. Após a implementação, o modelo deve ser verificado de forma a certificar que não existem erros lógicos. O modelo deve ainda ser validado de modo a certificar que este representa a situação real com razoável precisão. Segundo os mesmos autores, estes passos são essenciais para propiciar credibilidade e aceitação das conclusões derivadas da simulação. Estes autores referem, ainda, que uma desvantagem da SMC se prende com a dificuldade de definir as distribuições associadas a cada variável de entrada, bem como a definição dos valores a utilizar para os parâmetros nessas distribuições. Os mesmos autores consideram que o elevado tempo despendido com a obtenção dos inputs, o desenvolvimento do modelo e a interpretação dos resultados, para além de alguns pressupostos que têm de ser tomados durante o processo, são algumas das desvantagens apontadas a este modelo, ainda assim,

consideram este modelo como uma importante e válida ferramenta de incorporação de risco de uma avaliação e uma importante ferramenta de tomada de decisão.

3. Metodologia de Avaliação

Este capítulo aborda a metodologia adotada no presente trabalho. A metodologia de investigação utilizada será o estudo de caso, de forma a responder ao objetivo principal deste trabalho – avaliação de uma PME portuguesa não cotada.

O estudo de caso pode ser definido como,

Uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto real de vida, especialmente quando as fronteiras entre o fenómeno e o contexto não são absolutamente evidentes.” (Yin, 1994).

“Sistema integrado” que se visa conhecer na sua globalidade: pessoa, acontecimento ou organização (Stake, 1995).

O estudo de caso é caracterizado pelo facto de se fazer uma investigação empírica de um determinado fenómeno contemporâneo no seu ambiente real (Robson, 2002).

Uma vez que este tipo de investigação pode sofrer alguns enviesamentos devido à proximidade do avaliador-empresa, irei ter em atenção a fatores externos que poderão influenciar na escolha entre vários pressupostos na avaliação.

De seguida é apresentada de forma estruturada, a metodologia utilizada no presente estudo de caso:

Figura 3

Metodologia Adotada no Estudo de Caso

Finalidade da investigação

- Conhecer e determinar o melhor modelo para avaliação de uma PME não cotada;
- Determinar o valor da empresa selecionada e fazer uma análise de risco da mesma:

Questões de investigação

- Quais os modelos de avaliação que melhor se adaptam a PMEs não cotadas?
- Quais são as variáveis e parâmetros que são incluídos nos modelos de avaliação?
- Como definir os *value drivers* de uma empresa?

Características do caso selecionado

- PME portuguesa não cotada do setor das inspeções automóveis;
- Avaliação sem objetivo de posterior transação;

Unidade de análise

- Modelo de avaliação - Modelo de fluxos de caixa atualizados

Fontes de dados

- Primária: Relatório e contas de 2016 a 2020;
- Secundária: Dados obtidos através do Banco de Portugal, INE, PORDATA e outros dados obtidos junto da administração ;

Fonte: Elaboração própria.

4. Estudo de Caso

4.1. Introdução

O presente capítulo tem como finalidade desenvolver o estudo de caso de acordo com a metodologia dos fluxos de caixa atualizados.

A recolha de dados para o cálculo do fluxo de caixa livre foi efetuada através da análise dos relatórios de contas, demonstrações financeiras e anexo dos anos de 2016 a 2020, considerando como período de referência o ano de 2020.

4.2. Caracterização da empresa

A empresa ITVM – Inspeções Técnicas de Veículos a Motor S.A. foi constituída em 1994. Em 2005, mudou de instalações permitindo melhorar a qualidade das infraestruturas e dos serviços prestados. Mais recentemente, em 2013, abriu a sua primeira linha de inspeções de motociclos, contando atualmente com duas linhas de inspeções de veículos ligeiros e uma linha de inspeção de veículos pesados e seus reboques.

Com a sua sede localizada na Batalha, região centro de Portugal, esta foi constituída com um capital social inicial de 50 000€, sendo que tem vindo a efetuar sucessivos aumentos de capital, de forma a aumentar a sua garantia perante terceiros, resultando atualmente em € 100 300,00. Este capital encontra-se dividido em duas quotas de 2 500 ações e uma de 10 ações, totalizando assim três acionistas detentores de capital.

O *core business* da empresa está na inspeção de veículos ligeiros, representado 94% da operação e as reinspeções 6%. De forma a cumprir com imposições legais, a ITVM é acreditada pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação segundo a norma NP EN ISO/IEC 17020:2013, que certifica os processos de inspeção automóvel.

4.3. Aplicação do modelo de avaliação – modelo dos fluxos de caixa atualizados

A avaliação segundo a metodologia dos fluxos de caixa atualizados é um processo que requer as seguintes nove etapas, que se descrevem de seguida. Com a finalidade de se determinar o

valor da empresa reportado ao ano de 2020, foi necessário determinar o valor dos fluxos de caixa livre (*free cash flow*).

Etapa 01: *Construção do mapa dos fluxos de caixa históricos (2016 a 2020) da empresa*

Esta etapa reveste-se de elevada importância, pois é nesta fase que se analisam as tendências de variação dos resultados durante o período histórico de análise. Através desta análise será possível fazer uma extrapolação da taxa de crescimento para o período residual. Os dados necessários para esta fase serão obtidos através das demonstrações financeiras dos anos de 2016 a 2020, nomeadamente demonstração de resultados, balanço e demonstração de fluxos de caixa. A análise desta última peça contabilística permitiu-nos determinar o valor do Investimento em ativos fixos (*Capex*), nomeadamente através dos investimentos em ativos fixos tangíveis. Da análise das demonstrações financeiras não resultou qualquer ajustamento, por se considerar que não existem valores que sejam derivados de acontecimentos esporádicos ou anormais à atividade normal da empresa.

Tabela 4

Fluxos de Caixa da ITVM no Período Histórico

	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
(+) EBIT x (1- t_c)	23 155.78	17 113.42	14 364.99	41 277.70	41 246.73
(+) Amortizações /Depreciações	71 493.81	59 437.06	59 520.72	62 063.79	74 862.87
(+) Imparidades	0.00	0.00	-123.82	0.00	117.91
(-) CAPEX	99 150.56	25 388.00	50 938.95	12 906.59	19 217.76
(-) Δ NFM	122.65	1 854.99	-47.43	9 382.60	-6 976.92
Fluxo de caixa livre	-4 623.62	49 307.49	22 870.37	81 052.30	103 986.67

Fonte: Elaboração própria. Valores em euros.

A Tabela 4 mostra o valor do fluxo de caixa livre.

Etapa 02: *Cálculo da taxa média de Imposto*

O cálculo da taxa de imposto (t_c) a utilizar nos dois métodos suprarreferidos será efetuado recorrendo à seguinte expressão matemática:

$$t_c = \frac{\text{Imposto pago}}{\text{Res. Antes de Impostos}} \quad (50)$$

Tabela 5*Determinação da Taxa Média de Imposto*

	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Imposto pago	16 702.57	17 811.57	17 411.55	29 533.40	32 046.06
Tributações Autónomas (TA)	11 335.71	12 068.52	12 202.89	15 322.32	16 182.15
RAI	30 913.04	22 244.94	19 177.30	55 105.85	54 066.90
Taxa de Imposto	17.36%	25.82%	27.16%	25.79%	29.34%
Taxa média de Imposto	25.09%				

Fonte: Elaboração própria. Valores em euros.

Por forma a obter uma taxa de imposto o mais objetiva possível, foram desconsideradas as tributações autónomas para o cálculo da taxa média de imposto pois estas tributações autónomas visam penalizar a empresa quando esta efetua despesas que não estão diretamente relacionadas com a obtenção de benefícios futuros para a empresa, ou que excedam os limites legais.

Etapa 03: *Determinação da taxa de juro sem risco (R_f)*

A taxa de juro sem risco corresponde à rendibilidade obtida por um investidor ao investir em ativos isentos de risco, apesar de não existirem ativos totalmente isentos de risco.

A determinação da taxa de juro sem risco deve ter subjacente o país onde a empresa opera, neste caso Portugal. Tendo em conta que Portugal não é considerado um país totalmente isento de risco, de acordo com Damodaran (2020) será necessário selecionar um país com a mesma moeda de denominação, no caso o euro, e que tenha uma notação de risco AAA. Assim, utilizaremos as Obrigações do Tesouro do mercado Alemão a 10 anos, estando este isento do risco país (*contry default risk*).

Uma vez que no momento da avaliação as taxas de juro da generalidade das Obrigações do Tesouro deixaram de ser negativas para passarem a estar em terreno positivo, considerou-se mais prudente, a avaliação considerar as taxas atuais, ao invés das que vigoravam em 2020, período de referência da avaliação. Assim, a taxa de juro sem risco considerada foi a que vigorava em agosto de 2022, sendo o seu valor 0.956%.

Etapa 04: *Determinação do prémio de risco de mercado*

O prémio de risco de mercado resulta da diferença entre a média da taxa de retorno das ações no mercado e a média da taxa dos ativos sem risco de um certo período.

Na determinação do prémio de risco de mercado tem de ser tido em conta o mercado ou mercados em que a empresa opera. Neste caso, a empresa em análise apenas tem as operações localizadas em território nacional, pelo que, na determinação deste prémio de risco através da *Merged Approach* apenas será considerado o mercado português. Para a determinação do prémio de risco de um mercado maduro (ERP_m) iremos considerar os Estados Unidos da América, uma vez que este país tem mantido estável a sua notação ao longo do tempo e apresenta uma notação de AAA, ou seja, isenta de risco país.

Segundo a base de dados de Damodaran⁷, Portugal apresentava, em 2020, um *rating* de Baa2, atribuído pela *Moody's*, correspondendo a um prémio de risco país (*country risk premium*) de 1.88%. Assim, obtém-se um prémio de risco de mercado (ERP_t) de 6.12%.

$$\begin{aligned} ERP_t &= ERP_m + \text{Country Risk Premium} \\ ERP_{2020} &= 4.24\% + 1.88\% = 6.12\% \end{aligned} \quad (51)$$

Etapa 05: Estimação do parâmetro beta

Este parâmetro permite medir o risco da empresa em relação ao risco do mercado e será utilizado para a estimação do custo de capital.

No presente estudo de caso, não será necessário recorrer à metodologia *bottom up beta* uma vez que a empresa em análise apenas se insere num único setor de atividade, o das inspeções automóveis. Assim, apenas será estimado um único beta que represente o risco total do negócio da ITVM.

Na tabela disponibilizada pelo Damodaran⁸ iremos obter o beta desalavancado já ajustado às empresas de capital fechado (*private firm beta*). De referir que este beta, corresponde ao beta total das empresas do setor automóvel. Este beta foi calculado por Damodaran e para o mercado europeu, sendo atualizado anualmente. Este beta permite captar não só o risco específico, mas também o risco de mercado.

⁷ Obtido em: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>, consultado em agosto/2022

⁸ Obtido em: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>, consultado em agosto/2022

Etapa 06: Determinação do custo de capital

Nesta fase será determinado o custo do capital económico (K_{eu}) e custo médio ponderado do capital ($WACC$), taxas de atualização que serão utilizadas para atualizar os fluxos de caixa para o ano de 2020.

Tabela 6*Custo do Capital Económico*

Custo do Capital Económico	
Taxa de juro sem risco (R_f)	0.95%
Beta não alavancado (B_{eu})	2.03
Prémio risco de mercado	6.12%
Custo do capital económico (K_{eu})	13.40%

Fonte: Elaboração própria

Para o cálculo do custo médio ponderado de capital, optou-se por utilizar a metodologia enunciada por Modigliani e Miller (1963), que considera a seguinte equação para o custo médio ponderado de capital:

$$WACC = K_{eu} \left[(1 - t_c) \times \left(\frac{CA}{CA + CP} \right) \right] \quad (54)$$

Tabela 7*Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)*

Custo Médio Ponderado de Capital (CAPM)	
Capital Próprio	€ 1 145 133.27
Custo do capital económico	13.40%
Capital alheio	€ 2 863.38
Taxa imposto	25.09%
WACC	13.38%

Fonte: Elaboração própria

Etapa 07: Estimação das taxas de crescimento sustentável para o cálculo da perpetuidade e da taxa de crescimento para o período previsional.

(1) Taxa de Crescimento sustentável:

A taxa de crescimento sustentável será utilizada para calcular o valor residual no período de crescimento estável. Uma vez que se optou por utilizar o método dos capitais na avaliação da empresa, será necessário calcular a taxa de crescimento g_u . O valor da média aritmética da taxa de crescimento sustentável determinado segundo a equação 42 foi negativo. Desta forma procedeu-se de forma alternativa ao cálculo da taxa de crescimento real da economia (g_n), como *proxy* da taxa de crescimento sustentável, que foi calculada segundo a seguinte expressão:

$$g_n = (1 + PIB)(1 + Inflação) - 1 \quad (55)$$

Uma vez que se pretende obter o valor da perpetuidade no ano de 2025, considerou-se o valor do crescimento do PIB e da taxa de inflação para o ano de 2024, segundo projeções do Banco de Portugal obtidas em junho 2022⁹.

Tabela 8

Taxa de Crescimento Sustentável

Ano	2024
Taxa crescimento do PIB	2.00%
Taxa de inflação	2.00%
G_n (taxa de crescimento da economia)	4.040%

Fonte: Elaboração própria

Pela aplicação da fórmula supramencionada, resulta o valor da taxa de crescimento nominal da economia no valor de 4.04%. Esta taxa irá substituir a taxa que seria obtida através da análise do crescimento dos resultados históricos, que seria negativa.

(2) Taxa do período previsional:

Por forma a fazer as projeções dos fluxos de caixa para o período previsional (entre 2021 e 2025) é necessário calcular a taxa de crescimento geométrica com base nos valores históricos. Uma vez que calculando a taxa de crescimento do volume de negócios iríamos obter uma taxa média geométrica negativa, optámos por utilizar o resultado antes de impostos (RAI) como base para o cálculo desta taxa de crescimento. Assim, através da seguinte expressão obtivemos uma taxa média geométrica de 6.13%.

⁹ Obtido em: <https://www.bportugal.pt/page/projecoes-economicas>, consultado em setembro/2022.

$$g_g = \left(\frac{RAI_n}{RAI_0} \right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} - 1 \quad (56)$$

Em que: RAI_n representa o valor do resultado antes de impostos no ano de 2020; RAI_0 o valor do resultado antes de impostos do ano de 2016 e, n o número de anos de atualização, ou seja, 4 anos.

Na literatura é aceite a utilização de duas taxas para o cálculo do crescimento dos valores históricos – a taxa média geométrica e a taxa média aritmética. A escolha da taxa média geométrica deveu-se ao facto de esta ser mais aceite pelos especialistas e não ser tão afetada pela volatilidade dos resultados. Outra opção que foi tomada na utilização da taxa média geométrica, foi na escolha da abordagem que é feita em relação ao tempo. Isto é, dentro da abordagem que utiliza a taxa média geométrica, existe a opção de se fazer uma análise tendo em conta um período discreto de avaliação ou pelo contrário, um período contínuo de avaliação, como se demonstra de seguida:

- Abordagem da taxa média geométrica em tempo discreto:

$$V_n = V_0(1 + g_g)^n \Leftrightarrow \left(\frac{V_n}{V_0} \right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} = [(1 + g_g)^n]^{\left(\frac{1}{n}\right)} \Leftrightarrow g_g = \left(\frac{V_n}{V_0} \right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} - 1 \quad (57)$$

- Abordagem da taxa média geométrica em tempo contínuo:

$$\begin{aligned} V_n = V_0 \times e^{(g_g \times n)} &\Leftrightarrow \left(\frac{V_n}{V_0} \right)^{\frac{1}{n}} = e^{(g_g \times n)^{\frac{1}{n}}} \Leftrightarrow \ln \left[\left(\frac{V_n}{V_0} \right)^{\frac{1}{n}} \right] = \ln e^{(g_g)} \Leftrightarrow g_g \\ &= \ln \left[\left(\frac{V_n}{V_0} \right)^{\frac{1}{n}} \right] \end{aligned} \quad (58)$$

Neste caso, optamos por utilizar a abordagem do tempo discreto, ou seja, para o cálculo da taxa de crescimento, utilizamos apenas o valor final e o inicial do RAI, ou seja, o correspondente ao ano 2020 e 2016, respetivamente.

Tabela 9

Taxa Média Geométrica

Anos	2016	2017	2018	2019	2020
RAI	102 406.85	82 283.52	78 698.02	117 169.64	129 927.37
G_g	6.13%				

Fonte: Elaboração própria

Etapa 08: *Determinação do valor da empresa segundo o método do custo médio*

A oitava etapa corresponde à fase final da avaliação, uma vez que já foram estimados todos os *inputs* do modelo de avaliação escolhido. O cálculo do valor da empresa reportado ao ano de 2020 irá dividir-se em quatro passos:

- 1º. Passo: Estimar os fluxos de caixa futuros, relativos aos períodos entre 2020 e 2025, utilizando para tal, a taxa de crescimento geométrica obtida na etapa 7. Estes fluxos de caixa correspondem aos fluxos de caixa livre do período previsional;
- 2º. Passo: Para cada ano do período previsional determinar o respetivo fluxo de caixa atualizado para o ano de 2020;
- 3º. Passo: Determinar o valor residual da empresa em 2025. Uma vez que 2025 corresponde ao último ano de estimação dos fluxos de caixa, ou seja, último ano do período previsional, será necessário proceder à estimação do valor residual, que terá em conta o crescimento estimado futuro da empresa. Este crescimento esperado e perpétuo corresponderá à taxa de crescimento sustentável, obtido na etapa 08. No caso, obtivemos um crescimento sustentado de 4.04%. Havia a opção de considerar diversas hipóteses para o cálculo do valor residual. Na breve revisão sobre esta temática feita anteriormente, referimos que existem diversas possibilidades quando à geração de fluxos de caixa após o último ano previsional. De entre as hipóteses referidas, as que mais se destacaram foram (1) Metodologia do valor de liquidação; (2) Abordagem com base nos múltiplos; (3) Modelo do crescimento estável. Tendo em conta o princípio da continuidade e as características da empresa, podemos afirmar que o modelo mais adequado corresponde ao modelo do crescimento estável, uma vez que por um lado não existe qualquer indício dado por parte da administração da empresa em avaliação que o princípio da continuidade esteja em causa, ou seja, espera-se que a empresa continue a gerar fluxos de caixa nos próximos anos e por outro

lado a utilização da abordagem com base em múltiplos estar dificultada pela dificuldade em encontrar empresas comparáveis que tenham sido recentemente transacionadas, optamos pela utilização da abordagem de crescimento estável, considerando fluxos de caixa constantes e perpétuos.

O valor residual foi calculado tendo em conta a seguinte expressão:

$$Valor\ residual = \frac{Fluxo\ de\ caixa_{t+1}}{(r - g)} \quad (59)$$

Após a determinação do valor residual reportado ao ano 2025, foi necessário atualizá-lo para o ano de avaliação, ou seja, 2020, utilizando para tal, a taxa de custo médio ponderado de capital, obtida na etapa 06 - Determinação do custo do capital.

- 4º. Passo: Finalmente iremos determinar o valor da empresa que irá corresponder à soma dos fluxos de caixa livres de cada ano atualizados, tendo obtido o seguinte valor de avaliação da empresa reportado ao ano 2020: 1 261 288.55 euros.

Tabela 10

Determinação Valor Empresa Segundo o Método do Custo Médio Reportado ao Ano 2020

Ano	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
Fluxo de Caixa Livre	110 362.25	117 128.74	124 310.09	131 931.74	140 020.69
WACC	13.40%	13.40%	13.40%	13.40%	13.40%
Taxa de Crescimento Sustentável					4.04%
Valor Residual					1 560 346.66
VR Atualizado a 2020					832 934.93
FCF Descontado	97 341.62	91 121.21	85 298.30	79 847.49	74 745.01
Valor de Avaliação Reportado a 2020	1 261 288.55				

Fonte: Elaboração própria. Valores em euros.

4.4. Aplicação da simulação de Monte Carlo

Concluída a construção do modelo de avaliação e determinados todos os seus inputs, é chegado o momento de selecionar as variáveis de entrada a incorporar na análise de risco.

4.4.1. Variáveis de entrada

Conforme sugerido na revisão de literatura, para a definição das variáveis de entrada foi realizada uma análise de sensibilidade a algumas das variáveis do modelo. A análise de sensibilidade foi realizada utilizando a folha de cálculo do Microsoft Excel. Para tal provocou-se, isoladamente em cada uma das variáveis uma variação para mais e para menos em 10% e verificou-se qual o impacto dessa variação no *output* – valor de avaliação da empresa.

Inicialmente foram testados oito variáveis do grupo de variáveis sugeridas, tendo sido excluídas duas por se provar que estas não provocam alterações significativas no *output*, assim foram selecionadas apenas cinco, conforme são descritas de seguida.

O primeiro grupo de variáveis de entrada – gastos com pessoal e gastos com eletricidade, permitem, através do Modelo de Simulação de Monte Carlo, provocar uma variação nos fluxos de caixa livres. Optou-se por incluir a variável gastos com pessoal, uma vez que esta representa, em 2020, cerca de 52% dos gastos operacionais da empresa e que um aumento dos salários e/ou do número de trabalhadores poderia provocar uma variação no valor de avaliação, já que reduziria os fluxos de caixa gerados pela empresa. Por forma a fazer uma análise de sensibilidade a esta variável, verificou-se que ao incrementar a rubrica de gastos com pessoal na proporção da inflação do presente ano, o valor de avaliação iria diminuir cerca de 22%.

Já a segunda variável analisada, gastos com energia elétrica, reveste-se de uma proeminente importância, já que representa cerca de 20% dos fornecimentos e serviços externos, e que devido ao contexto económico atual é previsível o seu aumento significativo a curto prazo, afetando de forma negativa os fluxos de caixa gerados pela empresa e consequentemente o valor de avaliação.

Este primeiro grupo de variáveis procuraram explorar o impacto da sua variação no valor dos fluxos de caixa, já que estas são inputs para o cálculo do fluxo de caixa livre.

O segundo grupo de variáveis de entrada: beta não alavancado, prémio de risco de mercado e rácio de endividamento, são suscetíveis de fazer variar a taxa de atualização dos fluxos de caixa livres, concretamente estas variáveis têm impacto direto custo médio ponderado do capital (*WACC*).

O beta não alavancado, sendo uma componente utilizada para o cálculo do custo do capital da empresa, também esta pode vir a variar de acordo com o mercado e setor onde a empresa atua. A escolha do beta não alavancado permite que não haja um enviesamento da análise provocado pela estrutura de capital da empresa, que como já referido anteriormente apresenta um nível de endividamento muito baixo. Após a análise de sensibilidade concluiu-se que uma oscilação de 10% no beta provocou uma variação no valor da empresa de 12.85%.

O prémio de risco de mercado foi considerado nesta análise já que este pode variar em função do desempenho e evolução dos mercados. Assim, a inclusão desta variável permite incorporar no valor de avaliação uma componente do risco de mercado. Realizada a análise de sensibilidade, conclui-se que uma variação de 10% no prémio de risco de mercado, representa uma variação negativa de 13% no valor de avaliação.

Finalmente, o rácio de endividamento permite incorporar na avaliação um cenário no qual a empresa utilizaria mais capital alheio ao invés de capital próprio. A inclusão desta variável permite verificar um aumento do valor da empresa com maior utilização da dívida, e consequente poupança fiscal. Na análise de sensibilidade verificou-se que um incremento do endividamento para o rácio do setor (61%), promoveria um incremento no valor da empresa em cerca de 28%.

4.4.2. Definição das distribuições de probabilidade

Com a finalidade de estudar o tipo de distribuição de probabilidade de cada uma das variáveis de entrada, recorreu-se à ferramenta *Fit* do software *@Risk*, sendo selecionada a que apresentava um erro em relação à série temporal menor, medido através do teste *Kolmogorov-Smirnov*.

Tabela 11

Distribuições de Probabilidades das Variáveis de Entrada

Variável entrada	Tipo de distribuição de probabilidade
Gastos com pessoal	Normal
Gastos com energia (eletricidade)	Triangular
Prémio de risco de mercado	Normal
Beta não alavancado	Valor Extremo Mínimo
Rácio de endividamento	Pert

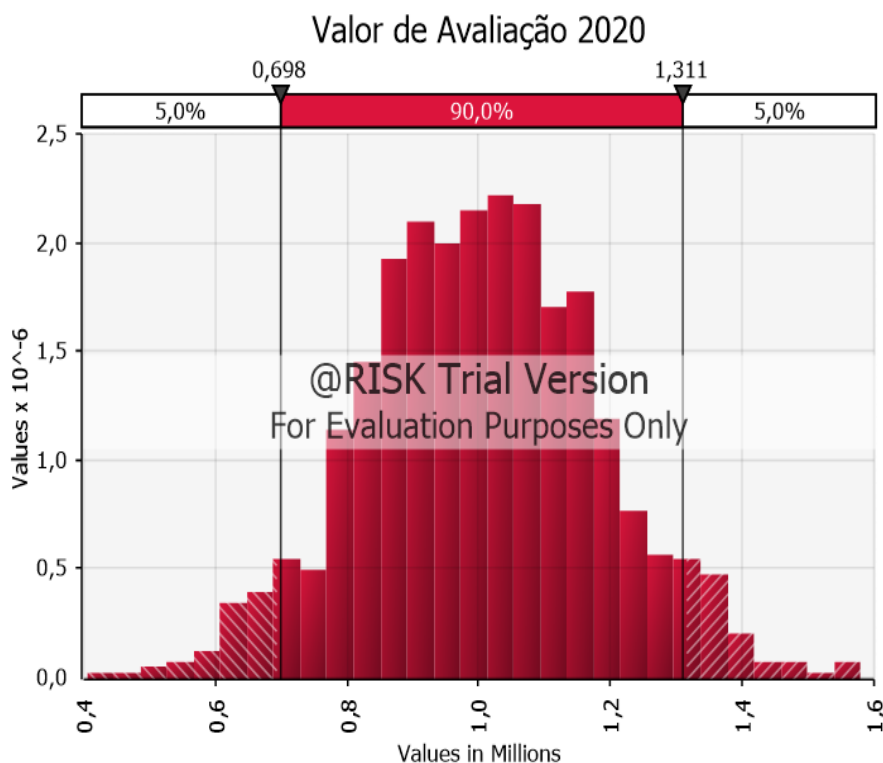
Fonte: Elaboração própria

4.5. Análise de Resultados e Discussão

Da simulação, concretamente da Tabela 12 e Figura 4, resulta um intervalo de valores entre € 404 983.68 e € 1 579 649.74, e um valor médio de € 1 003 547.64, valor este 20% abaixo do valor apurado através do modelo determinístico (€1 261 288.55). A amostra apresenta um desvio-padrão de € 179 109.76. Já a mediana que apresenta o valor de €1 000 427.47 encontra-se muito próxima do valor médio da avaliação.

Figura 4

Simulação do Valor de Avaliação com 10 mil iterações



Fonte: Elaboração própria

Tabela 12

Estimativa da Simulação com 10 mil iterações

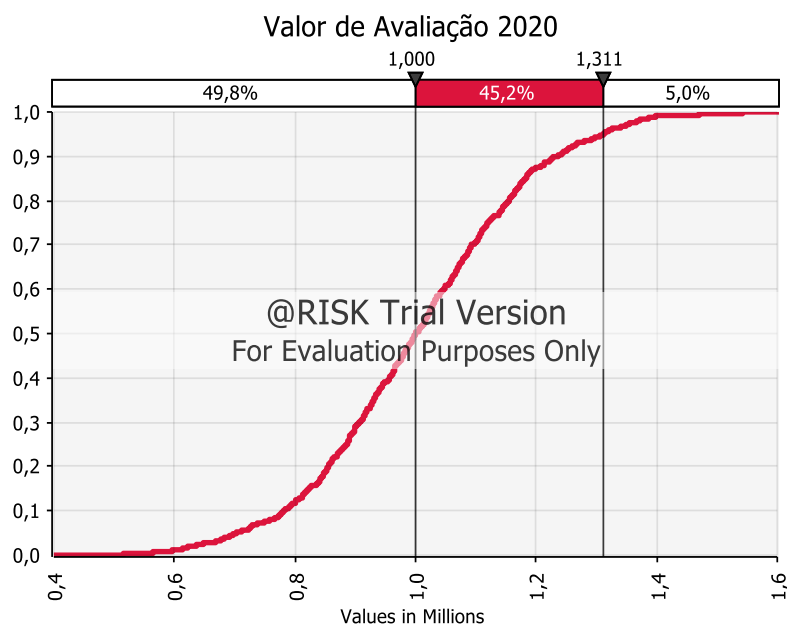
Estatísticas		Percentil	
Mínimo	404 983.68	1.0%	590 559.07
Máximo	1 579 649.74	5.0%	698 496.96
Média	1 003 547.64	10.0%	779 770.60
Desvio Padrão	179 109.76	25.0%	885 859.56
Variância	32 080 306 127.26	50.0%	1 000 427.47
Assimetria	0.0476	75.0%	1 119 290.49
Curtose	3.0912	90.0%	1 230 502.89
Mediana	1 000 427.47	95.0%	1 310 939.68
Moda	995 037.86	99.0%	1 399 314.93

Fonte: Elaboração própria. Valores em euros.

A Figura 5 permite concluir que, em 49.8% das observações, os valores de avaliação são inferiores a € 1 000 000.00; por outro lado, em 5% das observações os valores de avaliação são superiores a € 1 300 000.00.

Figura 5

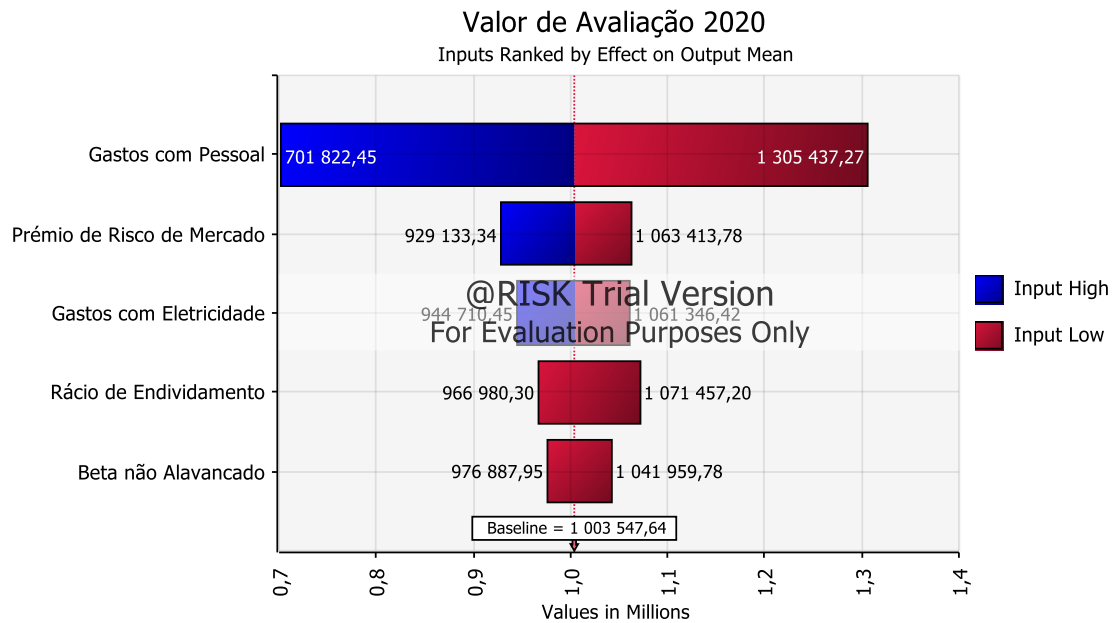
Distribuição de Frequência Cumulativa de Probabilidades do Valor de Avaliação



Fonte: Elaboração própria. Valores em milhares de euros.

Figura 6

Análise do Impacto das Variáveis de Entrada no Valor de Avaliação



Fonte: Elaboração própria. Valores em euros.

A Figura 6 permite verificar qual das variáveis de entrada tem um contributo maior para o valor de avaliação. Verificamos que a variável gastos com o pessoal ocupa o primeiro lugar, seguida do prémio de risco de mercado, sendo o beta não alavancado a variável que menos influencia o valor de avaliação, quando consideramos as variáveis de entrada em análise.

5. Conclusão

5.1. Principais conclusões

Com a realização do presente Projeto pretendeu-se determinar o valor de uma empresa de capital fechado, de pequena e média dimensão, através da aplicação da metodologia dos fluxos de caixa descontados. Posteriormente, incrementou-se a análise com a inclusão de uma análise de risco, através da utilização do modelo de Simulação de Monte Carlo. Neste sentido, foi analisada a empresa ITVM – Inspeções Técnicas de Veículos a Motor, S.A.

Foram abordados conceitos relacionados com os modelos de avaliação de empresas e de que forma os mesmos são implementados. Nesta sequência, realçaram-se ao longo do projeto, os modelos tradicionais de avaliação de empresas de capital fechado, tendo sido destacada a sua maior limitação – o facto de incluírem a incerteza na análise económico-financeira através da taxa de atualização. Por forma a ultrapassar esta limitação, a análise beneficia se complementada com uma análise de risco.

A análise de risco permitiu quantificar, através das variáveis de entrada selecionadas, o risco associado à avaliação, fornecendo ao gestor as principais componentes de risco da sua empresa. Neste projeto, foi utilizada a Simulação de Monte Carlo para realizar a análise de risco. Neste sentido, foram explicitados os passos e ferramentas necessárias à aplicação deste modelo, desde a construção do modelo, passando pela escolha das variáveis de entrada e posterior análise de distribuição de probabilidade, culminando na interpretação de resultados. De realçar que para determinar o tipo de distribuição de probabilidade das variáveis de entrada recorreu-se previamente a uma análise de sensibilidade univariada.

Por fim, concretizou-se a análise de simulação de Monte Carlo no modelo de avaliação em causa, o que permitiu fornecer informações pertinentes quanto às variáveis que apresentam maior risco para a sustentabilidade da empresa.

Espera-se que com a realização deste projeto se consiga sensibilizar os analistas e gestores para a importância de implementar um modelo de avaliação de empresa adequado às especificidades da empresa, associado à implementação da análise de risco como ferramenta de apoio à tomada de decisões.

5.2.Sugestões de melhorias futuras

O custo de capital corresponde a uma componente de elevada importância, quando se pretende avaliar uma empresa ou negócio, cabendo ao avaliador escolher entre as metodologias de cálculo disponíveis na literatura a que melhor se adapta, quer às características da empresa avaliada. O modelo CAPM, utilizado na presente avaliação considera que o risco a que uma empresa está sujeita corresponde apenas ao risco sistemático, já que a outra componente de risco – o risco diversificável – pode ser eliminado através da diversificação dos investimentos. Contudo, em regra, as empresas de capital fechado não conseguem eliminar a componente de risco diversificável, colocando em causa um dos pressupostos base do modelo CAPM. Por forma a ultrapassar esta característica do modelo CAPM, considerou-se um beta que mede não apenas o risco sistemático, mas também o risco diversificável, incorporando assim na avaliação o risco total. Como sugestão de melhoria à presente avaliação sugerimos a utilização de outros modelos de custo de capital próprios alternativos, como o modelo de Arbitragem dos Preços dos Ativos Financeiros (APT). Desta forma a escolha deste modelo permitiria a utilização de uma técnica mais atual e que tem em conta a fraca diversificação dos investimentos de uma empresa de capital fechado.

Referências Bibliográficas

- Amihud, Y., Mendelson, H., & Pedersen, L. (2005). Liquidity and asset Prices. *Foundations and Trends in Finance*, 1(4), 269–364.
- Bonate, P.. (2001). A brief introduction to Monte Carlo Simulation. *Clin Pharmacokinet*, 40(1), 15-22.
- Damodaran, A. (2002). *The dark side of valuation, valuing old tech, new tech and new economy companies*. Financial Times Prentice Hall e Upper Saddle River.
- Damodaran, A. (2003). Value and risk: Beyond betas. *Financial Analysts Journal*, 61(2), 38-43.
- Damodaran, A. (2006). *Damodaran in valuation: Security analysis for investment and corporate finance* (2a ed.). Wiley Finance.
- Damodaran, A. (2005). Valuation approaches and metrics: A survey of the theory and evidence. *Foundations and Trends in Finance*, 1(8), 693-784
- Damodaran, A. (2008). *What is the riskfree rate? A search for the basic building block*. Disponível em SSRN Electronic Journal: <https://ssrn.com/abstract=1317436>.
- Damodaran, A. (2012). *Investment valuation tools and techniques for determining the value of any asset* (3a ed.). John Wiley and Sons.
- Damodaran, A. (2020). *Country risk determinants, measures and implications - The 2020 Edition*. Disponível em SSRN Electronic Journal: <https://ssrn.com/abstract=3653512>.
- Espinosa, R., & Godfrey, S. (1996). A Practical approach to calculating costs of equity for investments in emerging markets. *Journal of Applied Corporate Finance*, 9(3), 80-90.
- Estrada, J. (2004). The cost of equity of internet stocks: a downside risk approach. *The European Journal of Finance*, 10(4), 239-254.
- Fama, F., French, R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, 33 (1), 3-56.
- Fernández, P. (2019). *Valuation and common sense* (7a ed.). IESE Business School,

- Fernández, P. (2002). *Valuation methods and shareholder value creation*. Academic Press.
- Ferson, W., & Locke, D. (1998). Estimating the cost of capital through time: An analysis of the sources of error. *Management Science*, 44(4), 485-500.
- French, N., & Gabrielli, L. (2005). Discounted cash flow: accounting for uncertainty. *Journal of Property Investment & finance*, 23(1), 76–89.
- Georgios, P., & Chris, G. (2015). Employing valuation tools for public and private companies. The food sector in Greece. *Procedia Economics and finance*, 33, 1–16.
- Gilles, C. & Leroy, S. (1991). On the Arbitrage Pricing Theory. *Economic Theory*, 1(3):213-229.
- Hawkins, G. (2003). Public and private company differences can have major valuation implications. *Fair value TM*, 1–4.
- Koller, T., Goedhart, M. & Wessels, D., (2020). *Measuring and managing the value of companies* (7a ed.). John Wiley & Sons.
- Ligo, A. (2003). *A simulação de Monte Carlo como instrumento de análise de riscos e seleção de projetos* [dissertação de Mestrado não publicada]. EAESP / FGV.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261–297.
- Myers, S. (1974). Interactions of corporate financing and investment decisions-Implications for capital budgeting. *The Journal of Finance*, 29(1), 1–25.
- Neto, J., Moura, H., e Forte, S. (2002). 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*, 8(3).
- Neves, C. (2002). *Avaliação de empresas e negócios*. Mc Graw-Hill.
- Oliveira, G. (2012). Simulação de monte carlo e valuation: Uma abordagem estocástica. *Revista de Gestão*, 19(3), 493–512.
- Evans, J., & Olson, D. (1998). *Introduction to simulation and risk analysis*(2a ed.). Prentice

Hall.

- Pástor, L., & Stambaugh, F. (2003). Liquidity risk and expected stock returns. *The Journal of Political Economy*, 111(3), 642-685.
- Pedersen, M. (2014). Monte Carlo Simulation in financial valuation. Disponível em SSRN Electronic Journal: <https://ssrn.com/abstract=2332539>.
- Petersen, C., & Plenborg, T. (2009). The implementation and Application of firm valuation models. *Journal of Applied Business Research*, 25(1), 1-12.
- Petersen, C., Plenborg, T., e Scholer, F. (2006). Issues in valuation of privately held firms. *The Journal of Private Equity*, 10(1), 33–48.
- Pratt, P. (1999). *Cost of capital: Estimation and applications* (2a ed.). John Wiley & Sons.
- Pratt, P., Reilly, F., & Schweihs, P. (2000). *Valuing A business: The analysis and appraisal of closely held companies* (4a ed.). McGraw-Hill.
- Robson, C. (2002). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers* (2a ed.). Blackwell.
- Roggi, B., Giannozzi, A., & Baglioni, T. (2016). *Firm valuation in emerging markets and the exposure to country risk*. *Global Journal of Management and Business Research*, XVI(I),1-19.
- Rotkowsky, A., & Clough, E. (2013). How to estimate the long-term growth rate in the discounted cash flow method. *Forensic Analysis Insights - Business Valuation*, Springer, 9-20.
- Ruback, R. (2002). Capital cash flows: A simple approach to valuing risky cash flows. *Financial Management*, 31(2), 85–103.
- Ruppert, D., & Matteson, S. (2015). *Statistics and data analysis for financial engineering* (2a ed.). Springer.
- Savvides, C. (1994). Risk analysis in investment appraisal. *Project Appraisal*, 9(1), 3-18.
- Silva, C., Souza, A., Sales, H., & Penha, R. (2019). Application of the monte carlo method in evaluation of the ambev company with unusual capital cost. *Revista Eniac Pesquisa*,

8(1),153–175.

Skardziukas, D. (2010). *Practical Approach To Estimating Cost Of Capital* (MPRA Paper 31325). https://mpra.ub.uni-muenchen.de/31325/1/MPRA_paper_31325.pdf

Soares, I., Moreira, J., Pinho, C., & Couto, J. (2015). *Decisões de Investimento - Análise Financeira de Projetos* (4a ed.). Sílabo.

Stake, R. (1995). *The Art of Case Study Research*. SAGE Publications, Inc.

Stulz, R (1995). Globalization of Capital Markets and the Cost of Capital: the Case of Nestlé. *Journal of Applied Corporate Finance*, 8(3), 30-38.

Yin, K. (1994). *Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos* (2a ed.). Bookman.