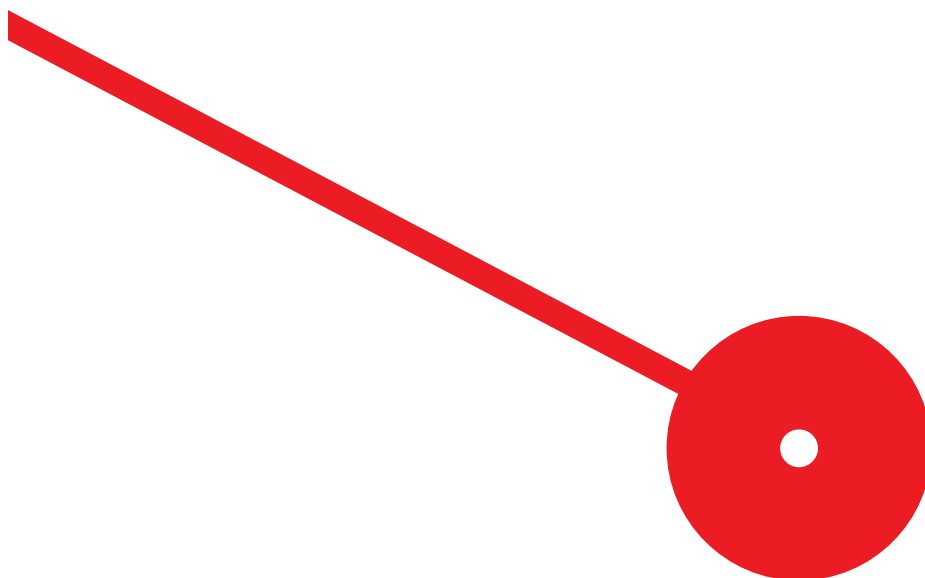


Exposição ao Risco Cambial de Empresas "Domésticas" - Evidências de França

José Luís Barbosa de Bessa

10/2023



Exposição ao Risco Cambial de Empresas "Domésticas" - Evidências de França

José Luís Barbosa de Bessa

Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Finanças Empresariais, sob orientação de Prof. Doutor Armando Mendes Jorge Nogueira da Silva. Esta versão contém os comentários e sugestões do júri.

*“O que faz andar o barco não é a vela enfunada,
mas o vento que não se vê.”*

Platão

Agradecimentos

Quero agradecer, em primeiro lugar, aos meus pais e aos meus irmãos por todo o apoio demonstrado durante toda a minha fase académica, essencialmente na fase final do mestrado, desde o início até à entrega desta dissertação. Sei que me ausentei em vários eventos familiares, mas, todo o esforço e dedicação aplicada tinham em vista a concretização do objetivo mais importante da minha vida: a entrega da dissertação e, finalmente, poder afirmar-me como mestre em Finanças Empresariais.

Em segundo lugar, não poderia deixar de agradecer ao Professor Doutor Armando Silva, pela orientação, por toda a confiança depositada, pela ajuda e disponibilidade prestada durante a elaboração desta investigação. Sem dúvida que, sem o apoio do Professor, a finalização deste trabalho seria impossível. Deixo também uma palavra de agradecimento para a Professora Doutora Cristina Lopes, pois, o auxílio prestado foi fundamental no processo de tratamento estatístico dos dados. A sua ajuda foi crucial para que conseguisse chegar aos resultados e conclusão desta dissertação.

Por fim, quero agradecer aos meus amigos mais próximos, pelo apoio dado quando menos acreditava que ia conseguir finalizar e entregar esta dissertação, e também pela compreensão demonstrada nos momentos em que me ausentei, por esta causa maior.

Obrigado!

Resumo:

Sabendo que a generalidade dos estudos sobre a exposição ao risco cambial usam, como objeto de estudo, empresas internacionalizadas, é interessante que se faça a mesma análise, para empresas “domésticas”, isto é, com um nível de exportações que não ultrapasse os 5% do total do volume de negócios. Neste contexto, este estudo explorou os determinantes do grau de exposição cambial, tendo em conta a relação EUR/USD, a que as empresas “domésticas” francesas se sujeitam.

Os dados foram recolhidos das bases de dados *Amadeus*, *Datastream*, *Yahoo Finance*, *Bloomberg* e bolsa de valores francesa (CAC 40) e dizem respeito a empresas “domésticas” em França. Estão compreendidos entre janeiro de 2010 e dezembro de 2020. Foram estimadas exposições cambiais com horizontes mensais das empresas constituintes da amostra utilizada.

Neste estudo, é demonstrado que, de facto, as empresas “domésticas” francesas se encontram, em média, expostas ao risco da taxa de câmbio EUR/USD, sendo que o grau de exposição cambial é explicado de forma significativamente inversa pelo Endividamento, pela Rotatividade dos Ativos e pela Dimensão.

Palavras chave: Risco Cambial; Exposição ao risco cambial; Determinantes da Exposição ao Risco Cambial; Oscilações da taxa de câmbio;

Abstract:

Considering that most studies on exposure to exchange rate risk use internationalised companies as the object of study, it is interesting to carry out the same analysis for "domestic" companies, that is, those with a low percentage of exports in relation to the total value of turnover, where this proportion does not exceed the defined 5%. This study will also explore the determinants of the degree of exchange rate exposure, taking into account the EUR/USD ratio, to which French "domestic" companies are subject.

The data will be collected from the Amadeus, Datastream, Yahoo Finance, Bloomberg and French stock exchange (CAC 40) databases and concern 1,624 "domestic" companies in France. They cover the period from January 2010 to December 2020. Exchange rate exposures will be estimated with monthly, quarterly and annual horizons for the companies in the sample used.

This study shows that, on average, French "domestic" companies are exposed to the EUR/USD exchange rate risk, and that the degree of exposure is significantly and negatively explained by Debt, Asset Turnover and Dimension.

Key words: *Exchange rate risk; Exposure to exchange rate risk; Determinants of exchange rate exposure; Exchange rate fluctuations;*

Índice geral

Capítulo I – Introdução.....	1
Capítulo II – Revisão de Literatura e Hipóteses de Investigação	4
2.1 Risco Cambial	5
2.2 Gestão e Cobertura do Risco Cambial em Empresas Internacionalizadas.....	7
2.3 Determinantes da Exposição ao Risco Cambial e Hipóteses de Investigação 9	
Capítulo III – Bases de dados e Metodologia	12
3.1 Bases de dados e Amostra	13
3.2 Definição das Variáveis e a sua Mensuração	14
3.3 Modelo Econométrico	18
3.3.1 Captura da Exposição ao Risco Cambial	18
3.3.2 Determinantes da Exposição ao Risco Cambial	19
Capítulo IV – Resultados e Análise.....	21
4.1 Estatísticas Descritivas	22
4.2 Resultados do modelo de regressão	24
4.3 Análise de robustez	27
Capítulo V – Conclusão.....	31
Referências bibliográficas.....	34
Anexos	37

Índice de Figuras

Figura 1. Valor Absoluto do Grau de Exposição Cambial das Empresas "Domésticas" Francesas.	24
--	----

Índice de Tabelas

Tabela 1. Estatísticas Descritivas das Variáveis utilizadas na 1ª fase.	22
Tabela 2. Estatísticas Descritivas das Variáveis utilizadas na 2ª fase.	23
Tabela 3. Estimativas da Exposição Cambial.....	24
Tabela 4. Resultados do Teste de Variância dos Resíduos de Breusch Pagan.	25
Tabela 5. Determinantes da Exposição ao Risco Cambial após Huber-White Sandwich Estimator.....	26
Tabela 6. Resultados do Teste de Variância dos Resíduos de Breusch Pagan.	28
Tabela 7. Determinantes da Exposição ao Risco Cambial após Huber-White Sandwich Estimator das 4 subamostras criadas.	29

Lista de abreviaturas

BE – *Book-to-Equity*

CAPM – *Capital Asset Pricing Model*

EBIT – *Earnings before Interests and Taxes*

EBITDA – *Earnings before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization*

EUA – Estados Unidos da América

HML – *High minus Low*

ME – *Market Equity*

MRP – *Market Risk Premium*

OLS – *Ordinary Least Squares*

PSI 20 – *Portuguese Stock Index 20*

SMB – *Small minus Big*

VIF – *Variance Inflation Factor*

A maioria dos estudos sobre a Exposição ao Risco Cambial tem como base empresas internacionalizadas, pois nestas reconhece-se, com naturalidade, a presença de risco cambial na sua atividade, ao exportarem e importarem bens e serviços, contactando diretamente com as oscilações das taxas de câmbio (Aggarwal & Harper, 2010). Deste modo, a exposição cambial tem ganho influência na tomada de decisões financeiras (Mohapatra & Rath, 2017). Consequentemente, a medição da exposição cambial das empresas tem sido objeto de investigação nos últimos anos, de maneira que, a necessidade de determinar e quantificar a exposição, a que o valor das empresas está sujeito face às flutuações cambiais, é progressiva.

As empresas “domésticas” são as que apresentam nulos ou reduzidos volumes de exportações, e que apresentam pagamentos e recebimentos em moeda doméstica. Assim, estas empresas tendem a desvalorizar o risco cambial, pelo facto de não estarem em contacto direto com as taxas de câmbio. No entanto, paradoxalmente, este comportamento leva a que este grupo de empresas se exponha ao risco de câmbio, pois, como estas organizações estão indiretamente expostas ao risco cambial, acabam por estarem menos conscientes desse facto. A exposição indireta acontece devido ao impacto das oscilações das taxas de câmbio sobre as empresas concorrentes, fornecedoras ou clientes, estabelecidas ou não, no mesmo território das empresas “domésticas”. Enquanto isso, as empresas “não domésticas” estão conscientes do risco, a que se expõem ao realizarem transações internacionais, e adotam práticas de *hedging*, de modo a se protegerem de eventuais perdas provenientes do risco de câmbio. De facto, a cobertura financeira, por intermédio da dívida externa e dos derivados, reduz a exposição cambial em 40%, sensivelmente (Bartram et al., 2010).

Assim, com o intuito de diversificar a investigação sobre este tema, o presente trabalho alicerça-se no estudo e análise do grau de exposição cambial sujeito por empresas que podem ser consideradas “domésticas”. O objetivo desta investigação centra-se em estimar e analisar os determinantes do grau de exposição cambial, tendo em conta a relação EUR/USD, a que as empresas “domésticas” francesas se sujeitam.

Os dados foram recolhidos das bases de dados *Amadeus*, *Datastream*, *Banco de Portugal*, *Yahoo Finance* e *Bloomberg* e dizem respeito a empresas “domésticas” em França. Estão compreendidos entre janeiro de 2010 e dezembro de 2020. Foram estimadas exposições cambiais com horizontes mensais das empresas constituintes da amostra utilizada. Numa primeira etapa, para a estimação do grau de exposição ao risco de câmbio

de cada empresa em cada período, será usado o modelo de três fatores Fama-French. Na fase posterior, a estimação do grau de exposição ao risco cambial, que foi obtida na primeira fase, passa a variável dependente e tem como principais variáveis independentes a dimensão da empresa, o grau de internacionalização e a participação de capitais estrangeiro no seu capital próprio.

O presente trabalho apresenta-se organizado e estruturado em 5 capítulos. Primeiramente, foi desenvolvida uma breve Introdução e contextualização do estudo. Em seguida, e ao longo do Capítulo II é apresentada a Revisão de Literatura e as Hipóteses de Investigação. No capítulo III descrevem-se as Bases de dados, usadas na construção da amostra e sua composição, bem como a Metodologia adotada. Posteriormente, no Capítulo IV, são expostos os Resultados obtidos e a sua Análise. Por fim, no Capítulo V encontram-se explanadas as Conclusões retiradas do trabalho, apresentando as suas principais ilações, limitações e as sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA E HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO

2.1 Risco Cambial

No contexto empresarial, o conceito de risco baseia-se na probabilidade de um evento ocorrer, interferindo com a atividade das empresas. Assim associa-se o risco ao conceito de incerteza, visto que, o risco traduz-se na volatilidade e imprevisibilidade dos resultados esperados e na probabilidade de haver consequências menos favoráveis para as organizações. Mas, estas, não podem perdurar sem correrem riscos, pois, quando decidem correr determinado risco, deste podem advir resultados negativos (perdas), ou resultados positivos (oportunidades).

Para este estudo interessa o risco cambial, que consiste na constante mudança das taxas de câmbio entre divisas. Ou seja, quando as empresas decidem realizar importações e exportações, nas transações que são faturadas em moeda estrangeira, enfrentam a instabilidade característica das taxas de câmbio, dando lugar á imprevisibilidade nas receitas e despesas em moeda doméstica, que, como foi citado, é uma das principais propriedades do risco. Sendo o risco cambial, considerado por Jorion (1990), uma das maiores fontes de risco para empresas internacionalizadas, considerando que a taxa de câmbio é quatro vezes mais volátil do que a taxa de juro e dez vezes mais volátil do que a inflação.

O risco cambial pode ser categorizado em três: Risco de Transação, Risco de Conversão e Risco Económico.

O risco de transação, segundo Ribeiro (2021), dá-se quando existe um desfasamento temporal entre a contratualização, ou a realização da operação económica, e a data da liquidação, pois, como sabemos, as taxas de câmbio oscilam constantemente, pelo que, qualquer espaçamento entre operações de negociação, pode ser prejudicial ou benéfico para dada empresa. Este tipo de risco deteriora-se com o aumento do desfasamento temporal, do volume de transações em diferentes divisas e aumento da volatilidade das próprias divisas envolvidas em casa operação das empresas.

O risco de conversão, que é também denominado como risco de tradução, é o impacto do risco cambial nas demonstrações financeiras das empresas, e respetivas subsidiárias, visto que, com a sucessiva mudança das taxas de câmbio, existe a necessidade de efetuar uma nova avaliação aos elementos constituintes das demonstrações financeiras, por exemplo, o ativo, passivo, rendimentos e gastos. Assim sendo, as organizações podem obter diferenças cambiais favoráveis ou desfavoráveis, por

exemplo, quando determinada empresa efetuou uma venda em USD e, aquando da elaboração das demonstrações financeiras, verifica-se que a divisa em questão valorizou, gerando assim uma diferença cambial favorável para a empresa, havendo a necessidade de refletir esse ganho nas respetivas demonstrações financeiras. Posto isto, pode-se afirmar que, quanto maior for a “fatia” dos elementos que constituem as demonstrações financeiras, denominados em moeda estrangeira, maior será o Risco de Conversão (Rahnema, 1990).

Por fim, apresenta-se o risco económico, que, conforme Pacheco et al (2017) estudaram, traduz-se na possibilidade de as flutuações das taxas de câmbio impactarem no valor de mercado da empresa, isto é, nos *cash flows* futuros esperados atualizados. Adicionalmente, o risco económico advém da forma como determinado setor de atividade ou economia de certo país reage á instabilidade cambial. Esta vertente do risco cambial exhibe-se mais, quanto maior for a concorrência externa para as empresas, ou quanto maior for a competitividade de dado mercado, pois, isso implica que os inúmeros fornecedores e clientes vão sofrer da mesma maneira com as flutuações cambiais.

As variações das taxas de câmbio são a razão para se discutir o risco cambial, pois, segundo Adler et al (1984), exposição cambial é definida como a reação do valor de mercado das empresas, às mudanças no valor de sua moeda nacional, no mercado de câmbio, e, geralmente, a exposição é estimada regredindo o retorno do preço das ações das empresas que enfrentam mudanças no valor da moeda nacional, relativa a uma ou mais moedas. E, o risco inerente à exposição cambial, tem acoplado a oportunidade de se conseguirem ganhos ou a probabilidade de se obterem perdas. Por exemplo, uma valorização da moeda doméstica de determinado país, representa uma perda eventual para empresas exportadoras e um ganho fortuito para empresas importadoras (Mohapatra & Rath, 2017). É importante mencionar também o estudo de Hussain e Khan (2014), onde argumentaram que a exposição ao risco cambial se relaciona com o valor da empresa, logo, o valor das empresas depende, de certa forma, da maneira como as taxas de câmbio oscilam e de que modo as empresas enfrentam as flutuações cambiais.

Naturalmente, quando se fala em risco cambial, associa-se a empresas internacionalizadas (Dominguez & Tesar, 2006). Pois, à medida que uma empresa se internacionaliza, o seu contacto com moedas diferentes aumenta, logo, o risco cambial tende a acentuar-se. Ainda assim, autores como Hutson e Laing (2014) ou Aabo e Ploem (2014) chegaram a uma conclusão complementar, declarando que as empresas que têm

exportações avultadas, veem o seu volume de negócios a crescer, e, consequentemente, através de investimentos, a dimensão destas também aumentará e, deste modo, as empresas têm mais conhecimento e capacidade de recorrer a técnicas de *hedging*, mitigando a exposição ao risco cambial.

Contudo, como Aggarwal e Harper (2010) referiram, o risco cambial sujeito às empresas “domésticas” não é significativamente divergente do que as outras organizações internacionalizadas sofrem, pois, as primeiras contam com parceiros de mercado, que estão em contacto direto com as oscilações das taxas de câmbio, ou detêm ativos estrangeiros (Adler & Dumas, 1984), o que, de certa forma, acaba por ter interferência nas respetivas decisões financeiras, e impacto nesse setor de atividade. Os autores avaliaram a exposição das empresas “domésticas” dos Estados Unidos ao risco cambial, definindo estas como as empresas que têm pouca ou nenhuma transação internacional, mas que podem expor-se, indiretamente, ao risco das taxas de câmbio. Aggarwal e Harper (2010) partem da hipótese de que as empresas “domésticas” estão expostas indiretamente às flutuações cambiais, devido à concorrência que enfrentam por parte de empresas estrangeiras que operam nos Estados Unidos, ou pelo facto destas empresas americanas se fornecerem através de empresas estrangeiras. Ou seja, as empresas “domésticas” expõem-se indiretamente ao risco cambial.

2.2 Gestão e Cobertura do Risco Cambial em Empresas Internacionalizadas

Borges (2014) realizou um estudo sobre a exposição cambial e o efeito dos instrumentos financeiros de cobertura do risco cambial, usando como amostra empresas do PSI 20. O objetivo do mesmo passou por determinar o efeito dos derivados cambiais sobre a exposição cambial das empresas não-financeiras cotadas em bolsa. A amostra final utilizada contava com apenas 11 empresa, sendo que os dados pertenciam ao período entre 2009 e 2012. A metodologia adotada pelo autor dividiu-se em duas etapas. Numa primeira fase, determinou a exposição cambial das empresas recorrendo a um modelo de regressão linear, equiparada ao modelo tradicional do CAPM. Na fase consequente, referente à análise do efeito dos derivados sobre a exposição cambial, Borges (2014) utilizou modelos de regressões lineares baseados em dados seccionais e dados de painel. A conclusão a que Borges (2014) chegou foi que, de facto, a utilização de derivados leva á redução da exposição cambial.

Zhou e Wang (2013) concluíram que o uso de derivados cambiais, por parte das 148 empresas não-financeiras inglesas que compunham a amostra, conduz á redução da exposição cambial das mesmas, sendo que as empresas inglesas, segundo os autores, recorrem a derivados cambiais para fins de gestão e *hedging*, e não, propriamente, com a finalidade de especular. Numa primeira fase, os autores estimaram a sensibilidade dos retornos às mudanças das taxas de câmbio com dados de séries temporais, sendo gerados 148 coeficientes de sensibilidade à taxa de câmbio. Na segunda fase, a variável sensibilidade à taxa de câmbio passa a ser a variável explicada, sendo regredida nas variáveis explicativas vendas externas, uso de derivativos, entre outras. O trabalho de Allayannis e Ofek (2001) sobre os efeitos dos derivados cambiais na exposição cambial das 500 empresas não-financeiras do índice S&P 500, no ano de 1993, tem a mesma conclusão, ou seja, “a exposição cambial das empresas não-financeiras aumenta com as exportações e diminui com o uso de derivados”. Os investigadores, com base nas hipóteses teóricas de que o nível de exposição cambial é determinado pelas operações internacionais e atividades de cobertura do risco financeiro, desenvolveram um modelo baseado no modelo CAPM, incorporando estes dois fatores como principais determinantes da exposição cambial.

O estudo elaborado por Allayannis e Olek, em 2001, refere que as flutuações das taxas de câmbio afetam os *cash flows* futuros das organizações. Daí, de acordo com os autores anteriormente mencionados, o recurso de práticas de *hedging*, aumenta o valor das empresas. Também num estudo realizado por Ribeiro et al (2013) sobre empresas brasileiras não-financeiras, entre 2004 e 2007, é referido que as organizações fazem *hedging* através de derivados, possuem um valor de mercado superior, relativamente às restantes empresas que não fazem a gestão do risco cambial.

Conforme Carter et al (2003) apontaram, as empresas que possuem, na sua atividade, uma variada gama de negócios e de moedas, encontram-se mais protegidas, pois, estas têm à disposição práticas que as empresas “domésticas” não têm. Assim, as empresas aproveitam-se da cobertura operacional, cobertura esta que, tal como o nome indica, advém da própria atividade operacional das empresas, e que reduz a exposição das empresas, a longo prazo. Também Hagelin e Pramborg, em 2004, defenderam que a grandes empresas apresentam-se menos expostas ao risco cambial graças à cobertura operacional, sendo que, muitas vezes, esta é alcançada de uma forma involuntária e natural, como consequência da atividade diversificada da própria empresa.

Tal como Yip e Nguyen (2012) referiram na sua investigação, defendendo que as grandes empresas se encontram mais expostas ao risco cambial, recorrendo mais ao *hedging*, pois, as empresas que procuram fazer cobertura de risco, são 2 ou 3 vezes maiores que as outras, segundo Jin e Jorion (2006). Esta ideia é corroborada por Allayanis e Olef (2001) que concluíram que entre a dimensão de uma empresa e a decisão de fazer cobertura figura subsiste uma relação positiva.

2.3 Determinantes da Exposição ao Risco Cambial e Hipóteses de Investigação

Aggarwal e Harper (2010) foram os primeiros a se dedicarem ao estudo da exposição ao risco cambial das empresas “domésticas”, sendo estas consideradas como as que apresentam pouca ou nenhuma transação internacional, podendo estas estar sujeitas às flutuações das taxas de câmbio, de forma indireta. Devido ao facto de não efetuarem transações internacionais, é razoável que as empresas “domésticas” acabam por não recorrer a técnicas de cobertura, tornando-as mais expostas ao risco cambial. Os autores concluíram que, estas empresas também se expõem, indiretamente, ao risco cambial, pois, a exposição indireta verifica-se pelo impacto que as oscilações das taxas de câmbio sobre os fornecedores, clientes e concorrentes das empresas “domésticas”. Vejamos o seguinte exemplo: determinada empresa “doméstica” tem como fornecedor uma empresa que importa as matérias-primas. O fornecedor, por conta das oscilações cambiais, viu a sua moeda doméstica desvalorizar-se face á moeda do país de origem das mesmas matérias-primas. Consequentemente, a empresa fornecedora vê a necessidade de aumentar os preços de venda de modo a sustentar a desvalorização cambial que sofreu aquando importou a mercadoria. Ou seja, a empresa “doméstica”, que não exporta nem importa, terá de pagar mais pelas matérias-primas fornecidas pela empresa internacionalizada, expondo-se indiretamente ao risco cambial, visto que, as variações cambiais acabaram por, de certa forma, ter impacto na atividade e nas contas da empresa “doméstica”.

As empresas internacionalizadas são associadas ao risco cambial com maior naturalidade, devido ao facto de estas introduzirem na sua atividade as exportações e importações. Segundo Allayannis e Ihrig (2001), para as empresas multinacionais, as exportações e importações podem servir de medida para determinar o grau de exposição ao risco cambial, pois, esta estirpe de transações tem como potencial característica o

cruzamento de diferentes divisas na atividade das empresas, devido aos pagamentos e recebimentos realizados com organizações estrangeiras.

Relativamente às empresas “domésticas”, a questão da determinação do grau de exposição ao risco das taxas de câmbio, já não é de solução tão evidente, uma vez que estas empresas operam, predominantemente, no país em que se encontram estabelecidos.

Aggarwal e Harper (2010) avaliaram a exposição das empresas “domésticas” dos Estados Unidos ao risco cambial, recolhendo os dados da base de dados Compustat, analisando um total de 1047 empresas, sob o espectro temporal de janeiro de 1990 a dezembro de 2003. Os mesmos estimaram as exposições cambiais para horizontes mensais, trimestrais e anuais, recorrendo ao modelo de três fatores de Fama e French, que consiste em duas regressões consecutivas, em que, primeiramente, através do modelo referido, os autores estimaram o grau de exposição ao risco de câmbio para as empresas nos respetivos intervalos de tempo, posteriormente, a estimação do grau de exposição ao risco cambial, que foi obtida na primeira fase, converte-se na variável explicada e tem como variáveis explicativas os determinantes do grau de exposição estipuladas pelos investigadores.

Segundo Aggarwal e Harper (2010), o Endividamento relaciona-se positivamente com o grau de exposição ao risco cambial, isto é, quanto mais uma empresa recorrer ao capital alheio, maior será o risco financeiro e, conseqüentemente, maior será a exposição às flutuações cambiais. Um outro determinante que Aggarwal e Harper (2010) encontraram, foi a Margem Bruta, onde alegam que, com o aumento da Margem Bruta, menores serão os danos causados pelas flutuações das taxas de câmbio, uma vez que, acabam por ter mais flexibilidade na precificação dos bens e serviços, que oferecem ao mercado, o que leva a que estas empresas consigam atenuar os impactos da instabilidade das taxas de câmbio.

Ribeiro (2021) também estudou os determinantes da exposição ao risco cambial, utilizando na sua amostra um conjunto de 70 empresas “domésticas” portuguesas e 1368 empresas “domésticas” alemãs, sendo que os dados estavam compreendidos no período entre janeiro de 2009 e dezembro de 2020, e retirados da base de dados *Refinitiv Datastream*, *Yahoo Finance* e Banco de Portugal. Primeiramente, a autora recorreu ao modelo de três fatores de Fama e French, para determinar o grau de exposição ao risco cambial das empresas. Conseqüentemente, depois de determinar o grau de exposição, na

primeira etapa, Ribeiro (2021) estudou os determinantes subjacentes à respetiva exposição ao risco cambial. A autora concluiu que as empresas “domésticas” portuguesas e alemãs estavam expostas às flutuações das taxas de câmbio, tal como acontece com as empresas internacionalizadas, naturalmente.

Para Ribeiro (2021), a Rotatividade dos Ativos é considerada um determinante para o apuramento do grau de exposição ao risco cambial. De acordo com a autora, tal como Aggarwal e Harper (2010), quando maior este indicador, menor a exposição ao risco cambial das empresas, já que, uma empresa com elevada Rotatividade dos Ativos, vê reduzido o tempo decorrido entre o momento em que estas aplicaram o dinheiro nos seus ativos, e o momento em que os mesmos são rentabilizados, acabando, de certa forma, por se protegerem das variações dos preços, que poderá estar relacionada com a variação das taxas de câmbio.

Complementarmente, temos a Dimensão das empresas, que, conforme Aggarwal e Harper (2010) e como Zhou e Wang (2013) concluíram, esta variável correlata-se inversamente com o grau de exposição, pois, quanto maior for uma empresa, menos exposta esta se encontra ao risco cambial, muito devido à elevada capacidade de competir no mercado, como também devido à diversificação das atividades que desempenha, dos seus clientes e dos seus fornecedores.

Assim, para este estudo, tendo em conta a literatura analisada, e respetivas conclusões, apresentam-se as seguintes Hipóteses de Investigação:

H1: Empresas domésticas com níveis de endividamento mais elevados estão mais expostas às flutuações cambiais, na sequência do estudo de Aggarwal e Harper (2010);

H2: Empresas domésticas com margens brutas das vendas mais elevadas estão menos expostas às flutuações cambiais, no seguimento do estudo de Aggarwal e Harper (2010);

H3: Empresas domésticas com maior rotatividade nos seus ativos estão menos expostas às flutuações cambiais, na sequência do estudo de Ribeiro (2021)

H4: Empresas domésticas com maiores dimensões estão menos expostas às flutuações cambiais, na prossecução do trabalho de Aggarwal e Harper (2010);

3.1 Bases de dados e Amostra

Para concretização do presente estudo, iniciou-se a recolha de dados relativos a empresas “domésticas” de França, estando incluídas neste conceito, empresas em que o volume de exportações não ultrapasse os 5% do total do volume de negócios em cada ano. E, para composição da amostra, foram consideradas apenas empresas que detêm um historial operacional ininterrupto entre os anos 2010 e 2020, e que estejam cotadas, também de forma ininterrupta no período estudado, na bolsa de valores francesa (CAC 40).

A amostra utilizada para a primeira fase compunha-se por 1624 empresas francesas, com os dados mensais compreendidos de janeiro de 2010 a dezembro de 2020. O processo de recolha de informação iniciou-se com a extração dos dados referentes ao Retorno das Ações das empresas “domésticas” francesas, e à Taxa de Câmbio EUR /USD, proveniente da base de dados *Refinitiv Datastream*, bem como da extração do Índice bolsista que reúne as 40 maiores empresas cotadas em França (CAC 40), proveniente do *Yahoo Finance*.

De seguida, mediante o cálculo dos elementos obtidos, adicionaram-se mais 3 variáveis: a Variação do Retorno da Empresa, a Variação do Retorno de Mercado e a Variação da Taxa de Câmbio €/\$. A esta primeira base de dados, adicionaram-se ainda os dados retirados do site dos autores *Fama e French*, denominado como Kenneth R. French Data Library, relativamente às variáveis MRP, SMB, HML.

Na segunda fase do estudo, e como via para o cálculo das variáveis utilizadas, retiraram-se da base de dados *Refinitiv Datastream*, as informações das empresas relacionadas com o Volume de Negócios, Rendimento Líquido, Custos com os produtos vendidos, Depreciações e Amortizações, Total do Ativo e Total da Dívida, Capitalização de Mercado, EBIT e EBITDA.

Após o tratamento de dados recolhidos para a segunda fase, apurou-se os indicadores que sustentam as hipóteses de investigação, sendo estes o Endividamento, a Margem Bruta das Vendas, a Rotatividade dos Ativos e a Dimensão. Para que a segunda fase tivesse um desfecho coerente, houve a necessidade de reduzir a amostra utilizada na primeira fase, de 1624 empresas, para uma subamostra contruída por 390 empresas, muito devido à falta de dados consecutivos, para o espetro temporal de janeiro de 2010 a dezembro de 2020.

3.2 Definição das Variáveis e a sua Mensuração

➤ 1ª fase do trabalho empírico

Na fase primária, com o desígnio de se determinar o grau de exposição ao risco cambial das empresas, recorreu-se ao Modelo de Três Fatores de Fama e French, que foi adaptado por Aggarwal e Harper, em que a Variação do Retorno das Ações das empresas, é a variável dependente, sendo função da Variação do Retorno do Mercado, da Variação da Taxa de Câmbio, do respetivo Prémio de Risco de Mercado (MRP), do Retorno da diferença entre pequenas e grandes ações (SMB) e do Retorno de Valor em relação ao Crescimento de Stocks (HML).

○ Variável Dependente

O Retorno das Ações de uma empresa traduz-se na rendibilidade esperada decorrente de um investimento em ações. De acordo com Vieto e Maquera (2013), o retorno de uma ação pode ser calculado através da Equação 1.

Equação 1

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,0} + D_{i,t}}{P_{i,0}}$$

Onde:

- $R_{i,t}$ - Rendibilidade do título i , no período t ;
- $P_{i,t}$ - Preço do título i , no momento t ;
- $P_{i,0}$ - Preço do título i , no início do período t ;
- $D_{i,t}$ - Dividendos recebidos durante o período.

Por sua vez, e para o presente estudo, utilizou-se a Variação do Retorno mensal das Ações como variável dependente, calculada através da Equação 2.

Equação 2

$$\Delta R_{i,t} = \frac{R_{i,t} - R_{i,t-1}}{R_{i,t-1}}$$

Onde:

- $\Delta R_{i,t}$ - Variação da Rendibilidade da empresa i no período t ;
- R_t - Rendibilidade da empresa no final do mês t ;

- R_{t-1} - Rendibilidade da empresa no final do mês $t-1$.

○ Variáveis Independentes

O Retorno de Mercado permite ajuizar o desempenho do mercado de ações, recorrendo às cotações de ações dos Índices de Mercados Bolsistas (Silva, 2015). Segundo Vieto e Maquera (2013), o Retorno de Mercado pode ser calculado através de (Equação 3):

Equação 3

$$R_{m,t} = \frac{I_t - I_0}{I_0}$$

Onde:

- $R_{m,t}$ - Rendibilidade de mercado m , no período t ;
- I_0 - Cotação do índice do mercado no início do período;
- I_t - Cotação do índice do mercado no momento t .

Assim sendo, e para calcular a Variação do Retorno do Mercado, recorreu-se, ao CAC 40, o Índice bolsista que reúne as 40 maiores empresas cotadas em França.

Equação 4

$$\Delta R_{m,t} = \frac{R_{m,t} - R_{m,t-1}}{R_{m,t-1}}$$

Onde:

- $\Delta R_{m,t}$ - Variação da Rendibilidade do mercado m , para o mês t ;
- $R_{m,t}$ - Rendibilidade do mercado m , no final do mês t ;
- $R_{m,t-1}$ - Rendibilidade do mercado m , no final do mês $t-1$.

De modo a se introduzir as flutuações cambiais, calculou-se igualmente as Variações da Taxa de Câmbio EUR/ USD, através de (Equação 5):

$$\Delta TC_t = \frac{TC_t - TC_{t-1}}{TC_{t-1}}$$

Onde:

- ΔTC_t - Variação da taxa de câmbio para o mês t ;
- TC_t - Taxa de câmbio EUR/USD, cotada ao certo para o Euro €, no final do mês t ;
- TC_{t-1} - Taxa de câmbio EUR/USD, cotada ao certo para o Euro €, no final do mês $t-1$.

Como esta fase será baseada no recurso ao Modelo dos Três Fatores de Fama e French (1993) utilizado no estudo de Aggarwal e Harper (2010), incorporou-se como Variáveis Explicativas adicionais:

- i) o Prémio de Risco de Mercado (MRP), calculado pela diferença entre o retorno de mercado e a taxa livre de risco;
- ii) o Retorno da diferença entre pequenas e grandes ações (SMB), obtido a partir da diferença, a cada mês, entre a média dos retornos das carteiras de ações pequenas e carteiras de ações grandes com aproximadamente a mesma média ponderada de ações Book-to-Market (Fama & French, 1993);
- iii) o Retorno em relação ao crescimento de stocks (HML) é também utilizado como variável independente, e traduz-se no “valor” estimado da empresa, no qual a relação *Book-to-Equity* sobre o *Market Equity* é a proxy. Tratando-se então da diferença, a cada mês, entre a média dos retornos das carteiras com altos BE/ME e a média dos retornos das carteiras com baixos níveis de BE/ME (Fama & French, 1993).

➤ 2ª fase do trabalho empírico

Nesta fase da investigação, o grau de exposição ao risco cambial de cada uma das empresas “domésticas” obtido na primeira etapa, servirá como variável dependente,

através do seu valor absoluto. Também se utilizou os valores reais da variável recolhida na fase inicial, para se estudar a exposição cambial positiva e negativa.

○ Variáveis Independentes

Tendo em conta as hipóteses de investigação apresentadas anteriormente, as variáveis independentes que explicarão o comportamento do grau de exposição ao risco cambial serão: o Endividamento, a Margem Bruta das Vendas, a Rotatividade dos Ativos e a Dimensão.

O Endividamento analisa a relação entre o valor da dívida financeira total e o valor total do ativo, como demonstra a Equação 6:

Equação 6

$$Endividamento_{i,t} = \frac{TDívida_{i,t}}{TAtivo_{i,t}}$$

Em que:

- $Endividamento_{i,t}$ - Rácio de Endividamento da empresa i , no período t ;
- $TDívida_{i,t}$ - Total do Dívida Financeira da empresa i , no período t ;
- $TAtivo_{i,t}$ - Total do Ativo da empresa i , no período t .

Já a Margem Bruta das Vendas reflete a razão entre a receita bruta das vendas e o valor das vendas, traduzindo-se na rentabilidade do negócio da empresa i , em relação aos custos diretos de produção ou dos produtos, no período t (Equação 7):

Equação 7

$$Margem\ Bruta\ Vendas_{i,t} = \frac{Vendas_{i,t} - Custos_{i,t}}{Vendas_{i,t}}$$

Relativamente á Rotatividade dos Ativos, tal como a Equação 8 sugere, traduz-se na capacidade da empresa i em fazer com que os ativos gerem vendas, no período t :

Equação 8

$$Rotatividade\ dos\ Ativos_{i,t} = \frac{Volume\ de\ Negócios_{i,t}}{Total\ dos\ Ativos_{i,t}}$$

Por fim, considerou-se também a variável Dimensão das empresas, e uma vez que o estudo tem como base a análise de empresas cotadas em bolsa, mediu-se esta variável através do logaritmo de base natural da capitalização do mercado.

3.3 Modelo Econométrico

3.3.1 Captura da Exposição ao Risco Cambial

Como já foi defendido anteriormente, as empresas “domésticas” também estão sujeitas ao risco inerente às oscilações das taxas de câmbio. E, de modo a se determinar o grau de exposição ao risco cambial, recorreu-se a uma base de dados em painel, tendo sido adotado o Modelo dos Três Fatores de Fama e French (1993). No processo de estimação do coeficiente de exposição cambial de cada empresa, utilizou-se o modelo básico de regressão linear múltipla OLS (Ordinary Least Squares). A equação da regressão utilizada foi construída da seguinte forma:

Equação 9

$$\Delta R_{i,t} = \alpha + \beta_1 \Delta R_{m,t} + \beta_2 MRP_t + \beta_3 SMB_t + \beta_4 HML_t + \gamma_i \Delta TC_t + \varepsilon_i$$

Onde:

- $\Delta R_{i,t}$ - Variação do Retorno das Ações da empresa i , para o período t ;
- $\Delta R_{m,t}$ - Variação do Retorno do Mercado m , no período t ;
- MRP_t - Prémio de Risco de Mercado, para o período t ;
- SMB_t - Retorno da diferença entre pequenas e grandes ações, para o período t ;
- HML_t - Retorno em relação ao crescimento de stocks, para o período t ;
- γ_i - Grau de Exposição ao Risco Cambial da empresa i ;
- ΔTC_t - Variação da Taxa de Câmbio no período t ;
- ε_i - Resíduos ou fator erro.

Após a estimação do grau da exposição cambial, para cada empresa, e devida extração dos dados calculados através do *RStudio*, em formato tabular, houve a necessidade de converter os coeficientes gama (γ), de valores reais em valores absolutos, de modo a prosseguirem para a 2ª fase, como variável explicada. Com os dados recolhidos, foi criada uma segunda base de dados, reunindo estes mesmos dados, com outras variáveis: o Endividamento, a Margem Bruta das Vendas, a Rotatividade dos Ativos e a Dimensão, para cada empresa.

O tratamento econométrico adotado é relativamente complexo, pelo que será disponibilizado nos Anexos deste estudo, o *script* utilizado em *RStudio*.

3.3.2 Determinantes da Exposição ao Risco Cambial

Na segunda fase está estipulado esclarecer os fatores que mais influenciam o grau de exposição cambial de cada empresa, determinado na primeira fase. O coeficiente que se traduz no grau de exposição cambial de cada empresa, acaba por ser um valor médio, pois, os dados utilizados na fase primária, são valores mensais compreendidos entre o ano de 2010 e 2020. Assim, nesta segunda fase, houve a necessidade de calcular a média dos valores anuais, no intervalo de tempo estudado, para as variáveis explicativas já mencionadas ao longo do estudo.

Recorrendo ao Modelo OLS (Ordinary Least Squares) e aplicando aos dados acima referidos, foram estimados os vários coeficientes β como meio de compreensão de quais são as variáveis que explicam o comportamento do valor absoluto da exposição cambial da série observada (Wooldridge, 2012). O modelo de estimação utilizado apresenta-se da seguinte forma:

Equação 10

$$|\gamma_i| = \alpha + \beta_1 \text{Endiv.} + \beta_2 \text{MBVendas} + \beta_3 \text{Rotat. Ativos} + \beta_4 \text{Dimensão} + \varepsilon_i$$

Onde:

- $|\gamma_i|$ - Valor absoluto do Grau de Exposição ao Risco Cambial;
- *Endiv.* - Média do rácio de Endividamento;
- *MBVendas* - Média da Margem Bruta das Vendas;

- *Rotat.Ativos* - Média da Rotatividade dos Ativos
- *Dimensão* - Média do Logaritmo da Capitalização de Mercado;
- ε_i - Resíduos ou fator erro.

Nesta secção da dissertação, serão apresentados e explorados os resultados obtidos, de maneira a se poder discutir a validação das hipóteses de investigação e apresentar conclusões. Para a exploração estatística dos dados, recorreu-se à versão 1.2.5001 *RStudio*, um software de desenvolvimento integrado para R (uma linguagem de programação para gráficos e cálculos estatísticos).

Note-se que as estatísticas e resultados apresentados de seguida passaram por tratamento de *outliers*, de forma a evitar anomalias nos resultados e tornar os dados estatisticamente e econometricamente mais coesos e fiáveis. Considerou-se *outliers*, os valores extremos que extrapolam os limites de 1,5 x Amplitude Interquartil, tendo-se procedido à reposição das observações que se apresentavam abaixo do limite inferior com o valor de 5% quantil e as que se encontravam acima do limite superior com o valor de 95% quantil. Passaram por tratamento de *outliers* as seguintes variáveis: Variação do Retorno da Empresa, Variação do Retorno de Mercado, Margem Bruta das Vendas, Endividamento, Rotatividade dos Ativos, Dimensão e Exposição Cambial.

4.1 Estatísticas Descritivas

Empresas Francesas					
	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio Padrão
$\Delta R_{i,t}$	- 0.1108	0.0000	0.0006	0.1187	0.0469
$\Delta R_{m,t}$	- 0.0766	0.0080	0.0083	0.0791	0.0400
ΔTC_t	- 0.0685	0.0015	- 0.0010	0.0723	0.0252
<i>MRP</i>	- 0.6700	0.0306	0.0299	0.7400	0.2308
<i>SMB</i>	- 0.2427	0.0077	0.0079	0.2309	0.0799
<i>HML</i>	- 0.5805	- 0.0209	- 0.0186	0.4452	0.1211

Tabela 1. Estatísticas Descritivas das Variáveis utilizadas na 1ª fase.
 Fonte: Dados amostrais após tratamento estatístico no Software *RStudio*. Elaboração Própria.

Na Tabela 1 podemos visualizar as estatísticas descritivas das variáveis usadas na primeira fase desta investigação e que respeitam à conjuntura macroeconómica (relativa ao desempenho da taxa de câmbio euro/dólar americano e do mercado de ações em que estas empresas pertencem). A média da variação da taxa de câmbio é negativa, ou seja, durante o espetro temporal estudado, em média, a taxa de câmbio EUR/USD diminuiu, traduzindo uma depreciação do euro. Relativamente à variação do retorno de mercado

(CAC 40), a média é 0,83%, o que, não sendo uma variação média do retorno de mercado muito elevada, ainda assim permite afirmar que o retorno de mercado médio das empresas cotadas na bolsa de Paris subiu ao longo do período analisado.

Já as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na segunda fase do estudo constam na Tabela 2. As variáveis adotadas na primeira fase serviram para determinar o grau de exposição cambial, dando que este último passou a variável dependente para a segunda parte do processo de exploração de dados, com o objetivo de identificar quais são os determinantes que melhor explicam o grau da exposição ao risco cambial obtido, para determinada empresa “doméstica”.

Empresas Francesas					
	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio Padrão
$ Y_i $	0.0083	0.1255	0.1614	0.4832	0.1342
<i>Endiv</i>	0.0316	0.2236	0.2542	0.6558	0.1726
<i>MBVendas</i>	0.0000	0.0344	20.9755	0.2889	0.0734
<i>Rotat.Ativos</i>	0.0199	0.6683	0.7389	1.8734	0.5434
<i>Dimensão</i>	8.3401	10.5132	10.8014	15.1552	1.8166

Tabela 2. Estatísticas Descritivas das Variáveis utilizadas na 2ª fase.

Fonte: Dados amostrais após tratamento estatístico no Software RStudio. Elaboração Própria.

Se analisarmos os elementos da Tabela 2, verificamos que o nível médio de endividamento das empresas francesas é de 25,42%, sinónimo de que, em média, cerca de ¼ do valor do ativo das empresas incluídas na amostra, é suportado por capitais alheios.

Relativamente á margem bruta das vendas, a média é de 20,97%, significando que, 21%, sensivelmente, do valor das vendas das empresas francesas, é considerado lucro bruto, isto é, essa percentagem reflete a margem após a dedução dos custos de produção ao valor das vendas. Centrando-nos na rotatividade dos ativos, que indica a relação entre o valor monetário vendidas e o capital investido, a média desta variável é de 73,89%.

Os valores absolutos obtidos do grau de exposição à taxa de câmbio EUR/USD para a amostra total, assim como os resultados obtidos nas duas subamostras geradas - Exposição Cambial Positiva e Exposição Cambial Negativa – constam-se na Tabela 3, sendo que a distribuição do valor absoluto do grau de exposição cambial das empresas “domésticas” francesas segue evidenciada na Figura 1.

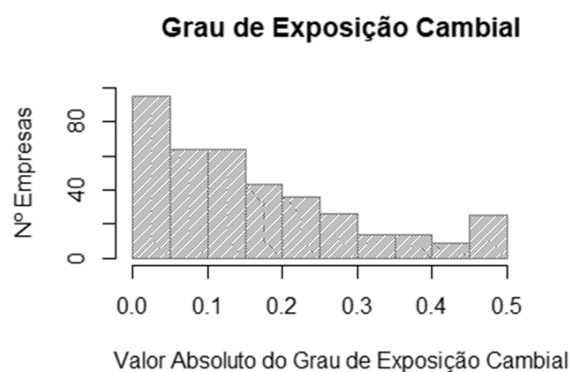


Figura 1. Valor Absoluto do Grau de Exposição Cambial das Empresas "Domésticas" Francesas.
Fonte: Dados amostrais após tratamento estatístico no Software RStudio. Elaboração Própria.

Na Figura 1, e suportado pelos resultados apresentados na Tabela 3, as empresas “domésticas” francesas apresentam uma exposição média de 16,14%.

Amostra Total			Empresas Francesas					
			Exposição Positiva			Exposição Negativa		
Nº	Média	Desvio Padrão	Nº	Média	Desvio Padrão	Nº	Média	Desvio Padrão
390	0.1614	0.1342	237	0.1807	0.1446	153	- 0.1299	0.1054

Tabela 3. Estimativas da Exposição Cambial
Fonte: Dados amostrais após tratamento estatístico no Software RStudio. Elaboração Própria.

No que se refere às subamostras criadas, 237 das 390 empresas “domésticas” francesas apresentam uma exposição cambial positiva, com o valor médio a rondar os 18,07%, enquanto as restantes 153 empresas apresentam um valor médio de -12,99%. Ou seja, a maioria das exposições estimadas são positivas, indicando que a amostra de empresas “domésticas” enfrenta concorrência direta significativa, podendo haver uma transferência das alterações da taxa de câmbio EUR/USD para os preços dos concorrentes/fornecedores estrangeiros.

4.2 Resultados do modelo de regressão

Entretanto, apurado o grau de exposição das empresas da amostra, importa estudar os determinantes subjacentes à exposição ao risco cambial nas referidas empresas; para isso e de modo a validar o melhor modelo de regressão procedeu-se à realização de alguns testes:

O Teste de Multicolinearidade à variância dos coeficientes da regressão efetuada anteriormente, assim como ao Teste de Heterogeneidade dos resíduos. O Teste de Multicolinearidade baseia-se na análise sobre os fatores de inflação da variância (VIF),

cujos resultados apurados constam na Tabela 5. Através dos VIFs é possível mensurar o grau de aumento da variância do respectivo coeficiente de regressão estimado, na eventualidade dos seus preditores estiverem correlacionados. Com base na Tabela 5, os VIFs obtidos oscilam entre 1 e 1.2, traduzindo-se na ausência de problemas de Multicolinearidade.

Complementarmente, realizou-se o Teste de Variância aos Resíduos de *Breusch Pagan*, para um nível de confiança de 5%. A hipótese nula sustenta-se no caso de os resíduos apresentarem variância constante (homocedasticidade), e a hipótese supletiva consiste na situação em que a variância dos resíduos não é constante (heterocedasticidade).

Assim sendo, e suportado pelos resultados recolhidos e explanados na Tabela 4, a hipótese nula foi rejeitada na amostra total e na subamostra que contem empresas francesas com exposição cambial positiva, enquanto na subamostra de empresas com exposição negativa, a hipótese nula foi validada.

Empresas Francesas		
	Teste <i>Breusch-Pagan</i>	<i>P-Value</i>
Amostra Total	10.29	0.0358
Exposição Positiva	11.14	0.0251
Exposição Negativa	0.40	0.9824

Tabela 4. Resultados do Teste de Variância dos Resíduos de *Breusch Pagan*.
 Fonte: Dados amostrais após tratamento estatístico no Software RStudio. Elaboração Própria.

Deste modo, e no sentido de mitigar os problemas de heterocedasticidade obtidos, e melhorar a robustez e coerência dos resultados obtidos, procedeu-se à utilização do Estimador de Robustez *Sandwich Huber-White* para estimar a Matriz de covariâncias robusta (White, 1980).

Assim, após se determinar o grau de exposição das empresas da amostra, e centrando no estudo dos determinantes inerentes à exposição ao risco cambial nas referidas empresas, seguem na Tabela 5, os coeficientes estimados a partir da Equação 10, apresentada no capítulo anterior, que explicam os determinantes da exposição ao risco cambial obtida anteriormente.

Empresas Francesas								
	<i>Intercept</i>	Endividamento	Margem Bruta das Vendas	Rotatividade dos Ativos	Dimensão	<i>N</i>	<i>Adjusted R-Square</i>	<i>F-Statistic</i>
Amostra Total	0.247 *** (0.043)	- 0.064 • (0.038)	0.092 (0.094)	- 0.009 (0.013)	- 0.006 • (0.004)	390	0.00724	1.71
VIF	-	1.153	1.054	1.175	1.109			
Exposição Positiva	0.323 *** (0.058)	- 0.082 (0.054)	0.066 (0.089)	- 0.0003 (0.018)	- 0.012 * (0.005)	237	0.02368	2.43
VIF	-	1.149	1.099	1.226	1.123			
Exposição Negativa	0.119 * (0.058)	- 0.028 (0.052)	- 0.004 (0.134)	- 0.022 (0.016)	0.003 (0.005)	153	- 0.01041	0.61
VIF	-	1.159	1.032	1.159	1.089			

Tabela 5. Determinantes da Exposição ao Risco Cambial após *Huber-White Sandwich Estimator*.

***, **, * e • indicam significância de 0,1%, 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Os erros padrão seguem apresentados entre parênteses.

Fonte: Dados amostrais após tratamento estatístico no Software RStudio. Elaboração Própria.

Como foi referido ao longo deste estudo, o processo do tratamento estatístico e análise da regressão, divide-se em duas fases, das quais a segunda utiliza como variável dependente o coeficiente de grau de exposição cambial, estimado na primeira fase, através do seu valor absoluto. Como variáveis independentes teremos os indicadores que sustentam as hipóteses de investigação e através da regressão serão determinados os coeficientes, permitindo-nos observar quais são os que melhor explicam o comportamento do grau de exposição ao risco cambial.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 5, a amostra total demonstra resultados estatisticamente significativos, nas variáveis Endividamento e Dimensão, ao nível de 10%.

Relativamente ao determinante Endividamento verifica-se que a primeira hipótese de investigação é contrariada, descartando-se assim a ideia de que, para as empresas “domésticas” francesas, o aumento do nível de endividamento aumente o grau de exposição cambial; na verdade, as empresas com maiores níveis de endividamento encontram-se menos expostas ao risco cambial.

No que á variável Dimensão diz respeito, a quarta hipótese de investigação é validada, ou seja, a Dimensão explica negativamente o grau de exposição ao risco cambial, significando que, caso o valor dos ativos da empresa aumentar 1€, *ceteris paribus*, a exposição cambial dessas empresas reduz, em média, 0,006 pontos percentuais (para um nível de significância de 10%).

Também se obteve resultados significativos, ao nível de 5%, na variável Dimensão, na subamostra de empresas domésticas com exposição cambial positiva, dos quais se extrai a mesma ilação recolhida na amostra total. Ou seja, a Dimensão explica inversamente o comportamento do nível de exposição ao risco cambial.

4.3 Análise de robustez

De modo a retirar mais conclusões deste estudo e visando reforçar as mesmas, procedeu-se à execução de análises de robustez adicionais envolvendo regressões para 4 subamostras resultantes de duas divisões da amostra total. Isto é, analisou-se os resultados obtidos para 2 subamostras divididas pela mediana da variável Endividamento e ainda para outras 2 subamostras divididas pela mediana da variável Dimensão. A estas subamostras, também foi aplicado o Teste de Multicolinearidade (Tabela 7), bem como

o Teste de Variância aos Resíduos de *Breusch Pagan*, para um nível de confiança de 5% (Tabela 6).

	Empresas Francesas		
		Teste <i>Breusch-Pagan</i>	<i>P-Value</i>
Endividamento (mediana: 0.2236)	Endividamento elevado	9.7384	0.0451
	Endividamento baixo	1.7422	0.7832
Dimensão (mediana: 10.5131)	Dimensão elevada	3.3312	0.5041
	Dimensão baixa	3.2075	0.5237

Tabela 6. Resultados do Teste de Variância dos Resíduos de *Breusch Pagan*.
Fonte: Dados amostrais após tratamento estatístico no Software RStudio. Elaboração Própria.

Assim sendo, seguem na Tabela 7 os coeficientes estimados, através da Equação 10, para as quatro subamostras criadas, e os respectivos VIF's.

Empresas Francesas									
		<i>Intercept</i>	Endividamento	Margem Bruta das Vendas	Rotatividade dos Ativos	Dimensão	<i>N</i>	<i>Adjusted R-Square</i>	<i>F-Statistic</i>
Endividamento (mediana: 0.22358)	Endividamento elevado	0.223 *** (0.052)	- 0.024 (0.039)	0.178 (0.121)	- 0.033 • (0.018)	- 0.005 (0.004)	195	0.01578	1.78
	VIF	-	1.143	1.093	1.154	1.049			
	Endividamento baixo	0.285 *** (0.082)	- 0.017 (0.168)	- 0.080 (0.152)	- 0.0004 (0.017)	- 0.009 (0.007)	195	-0.01027	0.51
	VIF	-	1.007	1.052	1.109	1.070			
Dimensão (mediana: 10.513)	Dimensão elevada	0.172 * (0.067)	- 0.028 (0.052)	0.128 (0.101)	0.000 (0.019)	- 0.002 (0.006)	195	-0.00581	0.72
	VIF	-	1.176	1.065	1.132	1.107			
	Dimensão baixa	0.378 ** (0.134)	- 0.131 * (0.064)	- 0.140 (0.214)	- 0.026 (0.018)	- 0.016 (0.014)	195	0.00823	1.40
	VIF	-	1.112	1.037	1.133	1.018			

Tabela 7. Determinantes da Exposição ao Risco Cambial após *Huber-White Sandwich Estimator* das 4 subamostras criadas.

***, **, * e • indicam significância de 0,1%, 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Os erros padrão seguem apresentados entre parênteses.

Fonte: Dados amostrais após tratamento estatístico no Software RStudio. Elaboração Própria.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 7, a subamostra das empresas “domésticas” com Endividamento elevado apresenta resultados estatisticamente significativos, no determinante Rotatividade dos Ativos (para um nível de significância de 10%), e a subamostra das empresas com Dimensão baixa, apresenta resultados estatisticamente significativos, no determinante Endividamento (para um nível de significância de 5%).

Relativamente à subamostra das empresas “domésticas” com Endividamento elevado, verifica-se que a terceira hipótese de investigação é validada, isto é, para as empresas “domésticas” francesas, o aumento da Rotatividade dos Ativos leva à diminuição do grau de exposição cambial.

No que à subamostra das empresas com Dimensão baixa diz respeito, a primeira hipótese de investigação é contrariada, conforme se concluiu anteriormente, descartando-se assim a viabilidade de que, para as empresas “domésticas” francesas, o aumento do nível de endividamento aumente o grau de exposição cambial. As empresas com maiores níveis de endividamento encontram-se menos expostas ao risco cambial.

Posto isto, é inquestionável que as empresas “domésticas” se encontram também expostas ao risco da taxa de câmbio EUR/USD. E, tendo em conta a significância estatística das variáveis estudadas, o que se conclui face aos resultados apresentados é que o Endividamento explica negativamente o grau de exposição cambial, ao contrário do que era esperado, e a Rotatividade dos Ativos e a Dimensão das empresas “domésticas” francesas explicam negativamente o nível de exposição cambial, validando as respetivas hipóteses de investigação (embora no que respeita à Rotatividade dos Ativos apenas se aplique parcialmente ao nível das empresas com Endividamento elevado).

A exposição ao risco cambial, como foi referido ao longo deste estudo, está diretamente ligada com as empresas internacionalizadas, fruto do contacto com diferentes divisas, como é evidente para empresas desta natureza. Prontamente se compreende que a maioria das investigações sobre este tema seja sustentada por empresas exportadoras, levando à reduzida existência de trabalhos elaborados com base em empresas puramente “domésticas”.

Contudo, os trabalhos produzidos com base em empresas “domésticas” concluíram praticamente o mesmo que os estudos de empresas internacionalizadas sobre a exposição ao risco da taxa de câmbio, isto é, estas empresas encontram-se também expostas ao risco de câmbio, apesar de ser de forma indireta.

Assim, a análise feita nesta investigação tem como base em empresas “domésticas” francesas cotadas em bolsa (CAC 40), consubstanciando a Taxa de Câmbio EUR/USD. A amostra final é composta por 1624 empresas francesas, e os dados recolhidos e manuseados compreendem-se no espectro temporal de janeiro de 2010 a dezembro de 2020.

Desta forma, procedeu-se à estimação do Grau de Exposição Cambial das empresas à taxa de câmbio EUR/USD, utilizando o Modelo de Três Fatores de Fama e French (1993). Como era prenunciado, verificou-se a existência de exposição cambial nas empresas “domésticas” francesas, auferindo a exposição cambial média de 16,14%.

Após a primeira fase do processo de tratamento estatístico concretizada, sucedeu-se a análise dos determinantes subjacentes ao grau de exposição cambial, traduzindo-se esta segunda fase nos objetivos estipulados no começo deste estudo. Neste seguimento, foi possível encontrar evidências de que o Endividamento e a Dimensão são os determinantes que se revelaram estatisticamente significantes nos resultados obtidos para a amostra total das empresas “domésticas” francesas. Ou seja, para a amostra total, conclui-se que, empresas com maiores níveis de endividamento, tendem a apresentar um menor grau de exposição ao risco cambial, contrariamente ao resultado esperado; também se observou que empresas com maiores dimensões, encontram-se menos expostas ao risco associado às flutuações cambiais, ao encontro da hipótese de investigação apresentada.

Adicionalmente, também se obteve resultados estatisticamente significativos na análise específica feita à subamostra das empresas com exposição cambial positiva, no determinante Dimensão, confirmando-se que esta variável está negativamente

relacionada com a exposição cambial, validando o desenlace deste determinante na amostra total.

Complementarmente, procedeu-se à execução de uma análise de robustez para 4 subamostras, em que 2 provieram da divisão da amostra total pela mediana do Endividamento, e as 2 restantes subamostras procederam da divisão da amostra total pela mediana da Dimensão. Desta análise concluiu-se que, para as empresas com Endividamento superior à respetiva mediana, a Rotatividade dos Ativos explica negativamente o grau de exposição cambial e que para as empresas com Dimensão inferior à mediana, a variável Endividamento explica de forma inversa o comportamento do grau de exposição ao risco cambial.

No cômputo geral, pode se concluir que o Endividamento, a Rotatividade dos Ativos e a Dimensão explicam negativamente o grau da exposição ao risco cambial que as empresas “domésticas” enfrentam.

Posto isto, é notória a presença de risco cambial nas empresas “domésticas”, embora esta exposição seja de carácter indireto. E, conforme foi abordado ao longo deste trabalho, este risco deriva da impossibilidade de uso de técnicas de cobertura nesta categoria de empresas, devido ao facto de não realizarem transações internacionais, e, dessa forma, não estarem conscientes que correm o mesmo risco que as empresas internacionalizadas. Estas empresas expõem-se indiretamente ao risco cambial, por conta do impacto que as oscilações das taxas de câmbio sobre os fornecedores, clientes e concorrentes das empresas “domésticas”.

Paralelamente ao que foi mencionado anteriormente, para futuras investigações seria considerável proceder ao apuramento do grau de exposição cambial utilizando horizontes temporais diferentes, nas respetivas variáveis utilizadas na 1ª fase do trabalho. Igualmente, seria pertinente estudar a exposição ao risco cambial de empresas “domésticas” de outros países, com base noutras taxas de câmbio e noutros espectros temporais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aabo, T., & Ploeen, R. (2014). *The German humpback: Internationalization and foreign exchange hedging*. doi:10.1016/j.mulfin.2014.05.001
- Adler, M., & Dumas, B. (1984). *Exposure to currency risk: definition and measurement*. *Financial Management*, 13, 41-50.
- Aggarwal, J. & Harper, T. (2010). *Foreign exchange exposure of “domestic” corporations*. *Journal of International Money and Finance*. 29(2010): 1619–1636.
- Allayannis, G., & Ofek, E. (2001). *Exchange rate exposure, hedging, and the use of foreign currency derivatives*. doi:10.1016/S0261-5606(00)00050-4
- Allayannis, G., Ihrig, J., & Weston, J. (2001). *Exchange-Rate Hedging: Financial versus Operational Strategies*. doi:10.1257/aer.91.2.391
- Bartram, S. M., Brown, G. W., & Minton, B. A. (2010) *Resolving the exposure puzzle: The many facets of exchange rate exposure*. *Journal of Financial Economics*. 95(2), 148-173.
- Borges, B. (2014). *Exposição cambial e efeito dos instrumentos financeiros de gestão e cobertura do risco cambial: evidência empírica das empresas do PSI 20*. Obtido de <http://hdl.handle.net/10174/12971>
- Carter, D., Pantzalis, C., & Simkins, B. J. (s.d.). *Asymmetric Exposure to Foreign-Exchange Risk: Financial and Real Option Hedges Implemented by U.S. Multinational Corporations*. doi:10.2139/ssrn.387082
- Carvalho, P. (2018). *Práticas de cobertura de risco cambial: Evidência de Portugal e Espanha*. Obtido de <http://hdl.handle.net/10400.22/11309>
- Dominguez, K., & Tesar, L. (2006). *Exchange rate exposure*. *Journal of International Economics*. doi:10.1016/j.jinteco.2005.01.002
- Hagelin, N., & Pramborg, B. (2004). *Hedging Foreign Exchange Exposure: Risk Reduction from Transaction and Translation Hedging*. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1467-646X.2004.00099.x>

- Hussain, N., & Khan, A. (2014). *An analysis of the stock return and exchange rate variation on market return of pharmaceutical industry in Pakistan*. doi:10.5829/idosi.wasj.2014.31.06.25
- Hutson, E., & Laing, E. (2014). *Foreign exchange exposure and multinationality*. *Journal of Banking & Finance*. doi:10.1016/j.jbankfin.2014.03.002
- Jin, Y., & Jorion, P. (s.d.). *Firm Value and Hedging: Evidence from U.S. Oil and Gas Producers*. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00858.x>
- Mohapatra, S. M., & Rath, B. N. (2017). *Exchange Rate Exposure and its Determinants: Evidence from Indian Firms*. *The International Trade Journal*, 31, 197-211. Obtido de <http://dx.doi.org/10.1080/08853908.2016.1211040>
- Rahnema, A. (1990). *An Overview of Exchange and Interest Rate Risk Management*. University of Navarra, IESE Business School, Barcelona. Obtido de <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0178-E.pdf>
- Ribeiro, M. (2021). *Exposição ao Risco Cambial de Empresas "Domésticas" - Evidências em Portugal e Alemanha*. Obtido de <https://www.proquest.com/openview/86858d9694f37e8d3fa78e8229f2e506/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Ribeiro, P., Machado, S., & Júnior, J. (2013). *Swap, Futuro e Opções: Impacto do uso de instrumentos derivativos sobre o valor das firmas brasileiras*.
- Salgado, R., Núñez-Mora, J., Aggarwal, R. & Saldivar, L. (2019). *Exchange rate exposure of Latin American firms: Empirical evidence*. *Journal of Multinational Financial Management*. 51(2019):80-97. doi:10.1016/j.mulfin.2019.03.001.
- Yip, W. H., & Nguyen, H. (2012). *Exchange rate exposure and the use of foreign currency derivatives in the Australian resources sector*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2012.06.003>
- Zhou, Y., & Wang, P. (2013). *Managing foreign exchange risk with derivatives in UK non-financial firms*. doi:doi.org/10.1016/j.irfa.2012.07.005

Anexo I – Script utilizado em RStudio para tratamento estatístico

```
setwd("C:/Users/josel/Desktop")
?read.csv2
# EXPOSIÇÃO AO RISCO CAMBIAL DE EMPRESAS "DOMÉSTICAS" -
# EVIDÊNCIAS EM FRANÇA #
# PRIMEIRA FASE #
# AMOSTRA TOTAL #
dados <- read.csv2(file = "dados_fr1.csv", header = TRUE, sep = ";", dec = ",")
summary(dados)
names(dados)
attach(dados)
library(scales)
?squish
# Outliers #
?boxplot
boxplot(dados[,3])
boxplot(dados[,4])
boxplot(dados[,5])
boxplot(dados[,6])
boxplot(dados[,7])
boxplot(dados[,8])
# Outliers Variação Rendibilidade Mercado #
boxplot(dados[,4])
summary(dados[,4])
dados[,4]<-squish(dados[,4], quantile(dados[,4],c(0.05,0.95),na.rm = TRUE))
summary(dados[,4])
boxplot(dados[,4])
# Outliers Variação Retorno Empresas #
boxplot(dados[,3])
summary(dados[,3])
dados[,3]<-squish(dados[,3], quantile(dados[,3],c(0.05,0.95),na.rm = TRUE))
summary(dados[,3])
boxplot(dados[,3])
summary(dados)
attach(dados)
sd(variacao_ret)
sd(variacao_ret_mk)
sd(mrp)
sd(smb)
sd(hml)
sd(variacao_tc)
sd(na.omit(variacao_ret))
sd(na.omit(variacao_ret_mk))
sd(na.omit(variacao_tc))
hist(dados$variacao_ret)
# Primeira fase: n regressões por empresa para achar gama_i de cada empresa (tantas
# quanto o nº de empresas) #
# segunda fase: usar os gama_i como variável dependente numa regressão só #
```

```

# Inicialização #
k=1
# Contar quantas linhas tem a base de dados #
linhas<-length(dados[,1])
# Contar quantas empresas diferentes são (substituir "nome" por "codigo_empresa") #
names(dados)
numempresaFR<-length(unique(dados$dscode))
# Inicializar o vetor onde se vai guardar os coeficientes gama_i #
gamaiFR <- data.frame(Empresa=rep(0,numempresaFR), CoefGama=rep(NA,
numempresaFR))
# Criar os modelos #
# só calcula a regressao se tiver pelo menos 2 valores para essa empresa nesse periodo #
for (k in 1:numempresaFR) {
  i=unique(dados$dscode) [k]
  gamaiFR[k,1] = i;
  modelFR <- lm (variacao_ret ~ variacao_ret_mk + mrp + smb + hml + variacao_tc,
    data = dados[dscode==i,]);
  gamaiFR[k,2] = coefficients(modelFR) [[6]]
}
# Teste para uma empresa da amostra #
modelFR2 <- lm (variacao_ret ~ variacao_ret_mk + mrp + smb + hml + variacao_tc,
  data = dados[dscode=="13267E",])
summary(modelFR2)
coefficients(modelFR2)
# exportar o coeficiente Yi - grau de exposição ao risco cambial #
write.csv2(gamaiFR,file="Exposicao_RCambial.csv")
# Explorar a nova variável criada #
summary(gamaiFR$CoefGama)
hist(gamaiFR$CoefGama)
sd(na.omit(gamaiFR$CoefGama))
# SEGUNDA FASE #
# criar uma regressao em que a variavel dependente é o valor absoluto #
# do coeficiente extraído da Primeira fase, o CoefGama_abs #
dados_FR2 <- read.csv2(file = "dados_fr2.csv", header = TRUE, sep = ";", dec = ",")
# verificar se ficou bem importado #
summary(dados_FR2)
names(dados_FR2)
attach(dados_FR2)
library(scales)
?squish
# Outliers #
boxplot(dados_FR2[,2])
boxplot(dados_FR2[,3])
boxplot(dados_FR2[,4])
boxplot(dados_FR2[,5])
boxplot(dados_FR2[,6])
# Outliers Exposição ao Risco Cambial - CoefGama_abs #
boxplot(dados_FR2[,2])
summary(dados_FR2$CoefGama_abs)

```

```

dados_FR2[,2] <- squish(dados_FR2[,2],quantile(dados_FR2[,2],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2[,2])
boxplot(dados_FR2[,2])
# Outliers Endividamento #
boxplot(dados_FR2[,3])
summary(dados_FR2$Med_Endiv)
dados_FR2[,3] <- squish(dados_FR2[,3],quantile(dados_FR2[,3],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2[,3])
boxplot(dados_FR2[,3])
# Outliers Margem Bruta Vendas #
boxplot(dados_FR2[,4])
summary(dados_FR2$Med_MBVend)
dados_FR2[,4] <- squish(dados_FR2[,4],quantile(dados_FR2[,4],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2[,4])
boxplot(dados_FR2[,4])
# Outliers Rotatividade Ativos #
boxplot(dados_FR2[,5])
summary(dados_FR2$Med_RotAtiv)
dados_FR2[,5] <- squish(dados_FR2[,5],quantile(dados_FR2[,5],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2[,5])
boxplot(dados_FR2[,5])
# Outliers Dimensão #
boxplot(dados_FR2[,6])
summary(dados_FR2$Med_Dim)
dados_FR2[,6] <- squish(dados_FR2[,6],quantile(dados_FR2[,6],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2[,6])
boxplot(dados_FR2[,6])
summary(dados_FR2)
attach(dados_FR2)
sd(CoefGama_abs)
sd(Med_Endiv)
sd(Med_MBVend)
sd(Med_RotAtiv)
sd(Med_Dim)
hist(dados_FR2$CoefGama_abs)
hist(dados_FR2$CoefGama_abs, main= "Exposição Cambial das Empresas Francesas",
xlab = "Grau de Exposição Cambial", ylab = "Nº Empresas", col = "red", density = 50,
xlim=c(0,1))
modelo_FR <- lm (CoefGama_abs ~ Med_Endiv + Med_MBVend + Med_RotAtiv +
Med_Dim,
               data = dados_FR2)
summary(modelo_FR)
# Validar do modelo #
# Multicolinearidade #
library(carData)

```

```

library(car)
vif(modelo_FR)
# Homocedasticidade #
# Teste de heterocedasticidade de Breusch Pagan #
# H0: A variância dos resíduos é constante (Homocedasticidade) #
# H1: A variância dos resíduos não é constante (Heterocedasticidade) #
library(zoo)
library(lmtest)
bptest(modelo_FR)
# como p-value é inferior a 5% (0,03578), rejeita-se H0, logo há heterocedasticidade #
# Matriz robusta de variâncias e covariâncias #
# para usar quando falha homocedasticidade #
library(lmtest)
library(plm)
library(sandwich)
?coeftest
# coeficientes originais do modelo efeitos aleatórios #
coeftest(modelo_FR)
# coef. consistentes com heterocedasticidade #
coeftest(modelo_FR, vcovHC)
# coef. estimados pelo método de White2 tipo HC3 #
coeftest(modelo_FR, vcovHC(modelo_FR, method="white2", type="HC3"))
?vcov
# EMPRESAS FRANCESAS COM EXPOSIÇÃO POSITIVA  $Y_i > 0$  #
# criar uma regressão em que a variável dependente é o valor absoluto #
# do coeficiente extraído da Primeira fase, o CoefGama_abs #
dados_FR2_posit <- read.csv2(file = "dados_fr2_posit.csv", header = TRUE, sep = ";",
dec = ",")
# verificar se ficou bem importado #
summary(dados_FR2_posit)
names(dados_FR2_posit)
attach(dados_FR2_posit)
library(scales)
?squish
# Outliers #
boxplot(dados_FR2_posit[,2])
boxplot(dados_FR2_posit[,3])
boxplot(dados_FR2_posit[,4])
boxplot(dados_FR2_posit[,5])
boxplot(dados_FR2_posit[,6])
# Outliers Exposição ao Risco Cambial - CoefGamap #
boxplot(dados_FR2_posit[,2])
summary(dados_FR2_posit$CoefGamap)
dados_FR2_posit[,2]<-
squish(dados_FR2_posit[,2],quantile(dados_FR2_posit[,2],c(0.05,0.95),na.rm = TRUE))
summary(dados_FR2_posit[,2])
boxplot(dados_FR2_posit[,2])
# Outliers Endividamento #
boxplot(dados_FR2_posit[,3])
summary(dados_FR2_posit$Med_Endivp)

```

```

dados_FR2_posit[,3]<-
squish(dados_FR2_posit[,3],quantile(dados_FR2_posit[,3],c(0.05,0.95),na.rm = TRUE))
summary(dados_FR2_posit[,3])
boxplot(dados_FR2_posit[,3])
# Outliers Margem Bruta Vendas #
boxplot(dados_FR2_posit[,4])
summary(dados_FR2_posit$Med_MB Vendp)
dados_FR2_posit[,4]<-
squish(dados_FR2_posit[,4],quantile(dados_FR2_posit[,4],c(0.05,0.95),na.rm = TRUE))
summary(dados_FR2_posit[,4])
boxplot(dados_FR2_posit[,4])
# Outliers Rotatividade Ativos #
boxplot(dados_FR2_posit[,5])
summary(dados_FR2_posit$Med_RotAtivp)
dados_FR2_posit[,5]<-
squish(dados_FR2_posit[,5],quantile(dados_FR2_posit[,5],c(0.05,0.95),na.rm = TRUE))
summary(dados_FR2_posit[,5])
boxplot(dados_FR2_posit[,5])
# Outliers Dimensão #
boxplot(dados_FR2_posit[,6])
summary(dados_FR2_posit$Med_Dimp)
dados_FR2_posit[,6]<-
squish(dados_FR2_posit[,6],quantile(dados_FR2_posit[,6],c(0.05,0.95),na.rm = TRUE))
summary(dados_FR2_posit[,6])
boxplot(dados_FR2_posit[,6])
summary(dados_FR2_posit)
attach(dados_FR2_posit)
sd(CoefGamap)
sd(Med_Endivp)
sd(Med_MB Vendp)
sd(Med_RotAtivp)
sd(Med_Dimp)
hist(dados_FR2_posit$CoefGamap)
hist(dados_FR2_posit$CoefGamap, main= "Exposição Cambial das Empresas
Francesas", xlab = "Grau de Exposição Cambial", ylab = "Nº Empresas", col = "red",
density = 50, xlim=c(0,1))
modelo_FR_posit <- lm (CoefGamap ~ Med_Endivp + Med_MB Vendp +
Med_RotAtivp + Med_Dimp,
data = dados_FR2_posit)
summary(modelo_FR_posit)
# Validar do modelo #
# Multicolinearidade #
library(carData)
library(car)
vif(modelo_FR_posit)
# Homocedasticidade #
# Teste de heterocedasticidade de Breusch Pagan #
# H0: A variância dos resíduos é constante (Homocedasticidade) #
# H1: A variância dos resíduos não é constante (Heterocedasticidade) #
library(zoo)

```

```

library(lmtest)
bptest(modelo_FR_posit)
# como p-value é inferior a 5% (0,02507), rejeita-se H0, logo há heterocedasticidade #
# Matriz robusta de variâncias e covariâncias #
# para usar quando falha homocedasticidade #
library(lmtest)
library(plm)
library(sandwich)
?coeftest
# coeficientes originais do modelo efeitos aleatórios #
coeftest(modelo_FR_posit)
# coef. consistentes com heterocedasticidade #
coeftest(modelo_FR_posit, vcovHC)
# coef. estimados pelo método de White2 tipo HC3 #
coeftest(modelo_FR_posit, vcovHC(modelo_FR_posit,method="white2", type="HC3"))
?vcov
# EMPRESAS FRANCESAS COM EXPOSIÇÃO Negativa  $Y_i < 0$  #
# criar uma regressao em que a variavel dependente é o valor absoluto #
# do coeficiente extraído da Primeira fase, o CoefGama_abs #
dados_FR2_negat <- read.csv2(file = "dados_fr2_negat.csv", header = TRUE, sep = ";",
dec = ",")
# verificar se ficou bem importado #
summary(dados_FR2_negat)
names(dados_FR2_negat)
attach(dados_FR2_negat)
library(scales)
?squish
# Outliers #
boxplot(dados_FR2_negat[,2])
boxplot(dados_FR2_negat[,3])
boxplot(dados_FR2_negat[,4])
boxplot(dados_FR2_negat[,5])
boxplot(dados_FR2_negat[,6])
# Outliers Exposição ao Risco Cambial - CoefGamap #
boxplot(dados_FR2_negat[,2])
summary(dados_FR2_negat$CoefGaman)
dados_FR2_negat[,2]<-
squish(dados_FR2_negat[,2],quantile(dados_FR2_negat[,2],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_negat[,2])
boxplot(dados_FR2_negat[,2])
# Outliers Endividamento #
boxplot(dados_FR2_negat[,3])
summary(dados_FR2_negat$Med_Endivn)
dados_FR2_negat[,3]<-
squish(dados_FR2_negat[,3],quantile(dados_FR2_negat[,3],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_negat[,3])
boxplot(dados_FR2_negat[,3])

```

```

# Outliers Margem Bruta Vendas #
boxplot(dados_FR2_negat[,4])
summary(dados_FR2_negat$Med_MB Vendn)
dados_FR2_negat[,4]<-
squish(dados_FR2_negat[,4],quantile(dados_FR2_negat[,4],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_negat[,4])
boxplot(dados_FR2_negat[,4])
# Outliers Rotatividade Ativos #
boxplot(dados_FR2_negat[,5])
summary(dados_FR2_negat$Med_RotAtivn)
dados_FR2_negat[,5]<-
squish(dados_FR2_negat[,5],quantile(dados_FR2_negat[,5],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_negat[,5])
boxplot(dados_FR2_negat[,5])
# Outliers Dimensão #
boxplot(dados_FR2_negat[,6])
summary(dados_FR2_negat$Med_Dimn)
dados_FR2_negat[,6]<-
squish(dados_FR2_negat[,6],quantile(dados_FR2_negat[,6],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_negat[,6])
boxplot(dados_FR2_negat[,6])
summary(dados_FR2_negat)
attach(dados_FR2_negat)
sd(CoefGaman)
sd(Med_Endivn)
sd(Med_MB Vendn)
sd(Med_RotAtivn)
sd(Med_Dimn)
hist(dados_FR2_negat$CoefGaman)
hist(dados_FR2_negat$CoefGaman, main= "Exposição Cambial das Empresas
Francesas", xlab = "Grau de Exposição Cambial", ylab = "Nº Empresas", col = "red",
density = 50, xlim=c(0,1))
modelo_FR_negat <- lm (CoefGaman ~ Med_Endivn + Med_MB Vendn +
Med_RotAtivn + Med_Dimn,
data = dados_FR2_negat)
summary(modelo_FR_negat)
# Validar do modelo #
# Multicolinearidade #
library(carData)
library(car)
vif(modelo_FR_negat)
# Homocedasticidade#
# Teste de heterocedasticidade de Breusch Pagan #
# H0: A variância dos resíduos é constante (Homocedasticidade) #
# H1: A variância dos resíduos não é constante (Heterocedasticidade) #
library(zoo)
library(lmtest)

```

```

bptest(modelo_FR_negat)
# Matriz robusta de variâncias e covariâncias #
# para usar quando falha homocedasticidade #
library(lmtest)
library(plm)
library(sandwich)
?coeftest
# coeficientes originais do modelo efeitos aleatórios #
coeftest(modelo_FR_negat)
##### Fazer análise de robustez separando a DIMENSÃO pela mediana #####
# EMPRESAS FRANCESAS COM DIMENSÃO > MEDIANA (10,51319) “
#criar uma regressao em que a variavel dependente é o valor absoluto #
# do coeficiente extraído da Primeira fase, o CoefGama_abs #
dados_FR2_dielev <- read.csv2(file = "dados_fr2_dielev.csv", header = TRUE, sep = ";",
dec = ",")
# verificar se ficou bem importado #
summary(dados_FR2_dielev)
names(dados_FR2_dielev)
attach(dados_FR2_dielev)
library(scales)
?squish
# Outliers #
boxplot(dados_FR2_dielev[,2])
boxplot(dados_FR2_dielev[,3])
boxplot(dados_FR2_dielev[,4])
boxplot(dados_FR2_dielev[,5])
boxplot(dados_FR2_dielev[,6])
# Outliers Exposição ao Risco Cambial - CoefGamap #
boxplot(dados_FR2_dielev[,2])
summary(dados_FR2_dielev$CoefGama_abs_el)
dados_FR2_dielev[,2]<-
squish(dados_FR2_dielev[,2],quantile(dados_FR2_dielev[,2],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_dielev[,2])
boxplot(dados_FR2_dielev[,2])
# Outliers Endividamento #
boxplot(dados_FR2_dielev[,3])
summary(dados_FR2_dielev$Med_Endiv_el)
dados_FR2_dielev[,3]<-
squish(dados_FR2_dielev[,3],quantile(dados_FR2_dielev[,3],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_dielev[,3])
boxplot(dados_FR2_dielev[,3])
# Outliers Margem Bruta Vendas #
boxplot(dados_FR2_dielev[,4])
summary(dados_FR2_dielev$Med_MBVend_el)
dados_FR2_dielev[,4]<-
squish(dados_FR2_dielev[,4],quantile(dados_FR2_dielev[,4],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_dielev[,4])

```

```

boxplot(dados_FR2_dielev[,4])
# Outliers Rotatividade Ativos #
boxplot(dados_FR2_dielev[,5])
summary(dados_FR2_dielev$Med_RotAtiv_el)
dados_FR2_dielev[,5]<-
squish(dados_FR2_dielev[,5],quantile(dados_FR2_dielev[,5],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_dielev[,5])
boxplot(dados_FR2_dielev[,5])
# Outliers Dimensão #
boxplot(dados_FR2_dielev[,6])
summary(dados_FR2_dielev$Med_Dim_el)
dados_FR2_dielev[,6]<-
squish(dados_FR2_dielev[,6],quantile(dados_FR2_dielev[,6],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_dielev[,6])
boxplot(dados_FR2_dielev[,6])
summary(dados_FR2_dielev)
attach(dados_FR2_dielev)
sd(CoefGama_abs_el)
sd(Med_Endiv_el)
sd(Med_MBVend_el)
sd(Med_RotAtiv_el)
sd(Med_Dim_el)
hist(dados_FR2_dielev$CoefGama_abs_el)
hist(dados_FR2_dielev$CoefGama_abs_el, main= "Exposição Cambial das Empresas
Francesas", xlab = "Grau de Exposição Cambial", ylab = "Nº Empresas", col = "red",
density = 50, xlim=c(0,1))
modelo_FR_dielev <- lm (CoefGama_abs_el ~ Med_Endiv_el + Med_MBVend_el +
Med_RotAtiv_el + Med_Dim_el,
data = dados_FR2_dielev)
summary(modelo_FR_dielev)
# Validar do modelo #
# Multicolinearidade #
library(carData)
library(car)
vif(modelo_FR_dielev)
# Homocedasticidade #
# Teste de heterocedasticidade de Breusch Pagan #
# H0: A variância dos resíduos é constante (Homocedasticidade) #
# H1: A variância dos resíduos não é constante (Heterocedasticidade) #
library(zoo)
library(lmtest)
bptest(modelo_FR_dielev)
# Matriz robusta de variâncias e covariâncias #
# para usar quando falha Homocedasticidade #
library(lmtest)
library(plm)
library(sandwich)
?coefest

```

```

# coeficientes originais do modelo efeitos aleatórios #
coeftest(modelo_FR_dielev)
# coef. consistentes com heterocedasticidade #
coeftest(modelo_FR_dielev, vcovHC)
# coef. estimados pelo método de White2 tipo HC3 #
coeftest(modelo_FR_dielev, vcovHC(modelo_FR_dielev, method="white2",
type="HC3"))
?vcov
# EMPRESAS FRANCESAS COM DIMENSÃO < MEDIANA (10,31319) #
#criar uma regressao em que a variavel dependente é o valor absoluto #
# do coeficiente extraído da Primeira fase, o CoefGama_abs #
dados_FR2_direduz <- read.csv2(file = "dados_fr2_direduz.csv", header = TRUE, sep =
";", dec = ",")
# verificar se ficou bem importado #
summary(dados_FR2_direduz)
names(dados_FR2_direduz)
attach(dados_FR2_direduz)
library(scales)
?squish
# Outliers #
boxplot(dados_FR2_direduz[,2])
boxplot(dados_FR2_direduz[,3])
boxplot(dados_FR2_direduz[,4])
boxplot(dados_FR2_direduz[,5])
boxplot(dados_FR2_direduz[,6])
# Outliers Exposição ao Risco Cambial - CoefGamap #
boxplot(dados_FR2_direduz[,2])
summary(dados_FR2_direduz$CoefGama_abs_red)
dados_FR2_direduz[,2]<-
squish(dados_FR2_direduz[,2],quantile(dados_FR2_direduz[,2],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_direduz[,2])
boxplot(dados_FR2_direduz[,2])
# Outliers Endividamento #
boxplot(dados_FR2_direduz[,3])
summary(dados_FR2_direduz$Med_Endiv_red)
dados_FR2_direduz[,3]<-
squish(dados_FR2_direduz[,3],quantile(dados_FR2_direduz[,3],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_direduz[,3])
boxplot(dados_FR2_direduz[,3])
# Outliers Margem Bruta Vendas #
boxplot(dados_FR2_direduz[,4])
summary(dados_FR2_direduz$Med_MBVend_red)
dados_FR2_direduz[,4]<-
squish(dados_FR2_direduz[,4],quantile(dados_FR2_direduz[,4],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_direduz[,4])
boxplot(dados_FR2_direduz[,4])
# Outliers Rotatividade Ativos #

```

```

boxplot(dados_FR2_direduz[,5])
summary(dados_FR2_direduz$Med_RotAtiv_red)
dados_FR2_direduz[,5]<-
squish(dados_FR2_direduz[,5],quantile(dados_FR2_direduz[,5],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_direduz[,5])
boxplot(dados_FR2_direduz[,5])
# Outliers Dimensão #
boxplot(dados_FR2_direduz[,6])
summary(dados_FR2_direduz$Med_Dim_red)
dados_FR2_direduz[,6]<-
squish(dados_FR2_direduz[,6],quantile(dados_FR2_direduz[,6],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_direduz[,6])
boxplot(dados_FR2_direduz[,6])
summary(dados_FR2_direduz)
attach(dados_FR2_direduz)
sd(CoefGama_abs_red)
sd(Med_Endiv_red)
sd(Med_MBVend_red)
sd(Med_RotAtiv_red)
sd(Med_Dim_red)
hist(dados_FR2_direduz$CoefGama_abs_red)
hist(dados_FR2_direduz$CoefGama_abs_red, main= "Exposição Cambial das Empresas
Francesas", xlab = "Grau de Exposição Cambial", ylab = "Nº Empresas", col = "red",
density = 50, xlim=c(0,0.6))
modelo_FR_direduz <- lm (CoefGama_abs_red ~ Med_Endiv_red + Med_MBVend_red
+ Med_RotAtiv_red + Med_Dim_red,
                        data = dados_FR2_direduz)
summary(modelo_FR_direduz)
# Validar do modelo #
# Multicolinearidade #
library(carData)
library(car)
vif(modelo_FR_direduz)
# Homocedasticidade#
# Teste de heterocedasticidade de Breusch Pagan #
# H0: A variância dos resíduos é constante (Homocedasticidade) #
# H1: A variância dos resíduos não é constante (Heterocedasticidade) #
library(zoo)
library(lmtest)
bptest(modelo_FR_direduz)
# Matriz robusta de variâncias e covariâncias #
# para usar quando falha Homocedasticidade #
library(lmtest)
library(plm)
library(sandwich)
?coeftest
# coeficientes originais do modelo efeitos aleatórios #
coeftest(modelo_FR_direduz)

```

```

# coef. consistentes com heterocedasticidade #
coeftest(modelo_FR_direduz, vcovHC)
# coef. estimados pelo método de White2 tipo HC3 #
coeftest(modelo_FR_direduz, vcovHC(modelo_FR_direduz, method="white2",
type="HC3"))
?vcov
##### Fazer análise de robustez separando o ENDIVIDAMENTO pela mediana ###
# EMPRESAS FRANCESAS COM ENDIVIDAMENTO > MEDIANA (0,22358) #
# criar uma regressao em que a variavel dependente é o valor absoluto #
# do coeficiente extraído da Primeira fase, o CoefGama_abs #
dados_FR2_endelev <- read.csv2(file = "dados_fr2_endelev.csv", header = TRUE, sep =
";", dec = ",")
# verificar se ficou bem importado #
summary(dados_FR2_endelev)
names(dados_FR2_endelev)
attach(dados_FR2_endelev)
library(scales)
?squish
# Outliers #
boxplot(dados_FR2_endelev[,2])
boxplot(dados_FR2_endelev[,3])
boxplot(dados_FR2_endelev[,4])
boxplot(dados_FR2_endelev[,5])
boxplot(dados_FR2_endelev[,6])
# Outliers Exposição ao Risco Cambial - CoefGama #
boxplot(dados_FR2_endelev[,2])
summary(dados_FR2_endelev$CoefGama_abs_ee)
dados_FR2_endelev[,2]<-
squish(dados_FR2_endelev[,2],quantile(dados_FR2_endelev[,2],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_endelev[,2])
boxplot(dados_FR2_endelev[,2])
# Outliers Endividamento #
boxplot(dados_FR2_endelev[,3])
summary(dados_FR2_endelev$Med_Endiv_ee)
dados_FR2_endelev[,3]<-
squish(dados_FR2_endelev[,3],quantile(dados_FR2_endelev[,3],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_endelev[,3])
boxplot(dados_FR2_endelev[,3])
# Outliers Margem Bruta Vendas #
boxplot(dados_FR2_endelev[,4])
summary(dados_FR2_endelev$Med_MBVend_ee)
dados_FR2_endelev[,4]<-
squish(dados_FR2_endelev[,4],quantile(dados_FR2_endelev[,4],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_endelev[,4])
boxplot(dados_FR2_endelev[,4])
# Outliers Rotatividade Ativos #
boxplot(dados_FR2_endelev[,5])

```

```

summary(dados_FR2_endelev$Med_RotAtiv_ee)
dados_FR2_endelev[,5]<-
squish(dados_FR2_endelev[,5],quantile(dados_FR2_endelev[,5],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_endelev[,5])
boxplot(dados_FR2_endelev[,5])
# Outliers Dimensão #
boxplot(dados_FR2_endelev[,6])
summary(dados_FR2_endelev$Med_Dim_ee)
dados_FR2_endelev[,6]<-
squish(dados_FR2_endelev[,6],quantile(dados_FR2_endelev[,6],c(0.05,0.95),na.rm=
TRUE))
summary(dados_FR2_endelev[,6])
boxplot(dados_FR2_endelev[,6])
summary(dados_FR2_endelev)
attach(dados_FR2_endelev)
sd(CoefGama_abs_ee)
sd(Med_Endiv_ee)
sd(Med_MBVend_ee)
sd(Med_RotAtiv_ee)
sd(Med_Dim_ee)
hist(dados_FR2_endelev$CoefGama_abs_ee)
hist(dados_FR2_endelev$CoefGama_abs_ee, main= "Exposição Cambial das Empresas
Francesas", xlab = "Grau de Exposição Cambial", ylab = "Nº Empresas", col = "red",
density = 50, xlim=c(0,1))
modelo_FR_endelev <- lm (CoefGama_abs_ee ~ Med_Endiv_ee + Med_MBVend_ee +
Med_RotAtiv_ee + Med_Dim_ee,
data = dados_FR2_endelev)
summary(modelo_FR_endelev)
# Validar do modelo #
# Multicolinearidade #
library(carData)
library(car)
vif(modelo_FR_endelev)
# Homocedasticidade#
# Teste de heterocedasticidade de Breusch Pagan #
# H0: A variância dos resíduos é constante (Homocedasticidade) #
# H1: A variância dos resíduos não é constante (Heterocedasticidade) #
library(zoo)
library(lmtest)
bptest(modelo_FR_endelev)
# Matriz robusta de variâncias e covariâncias #
# para usar quando falha Homocedasticidade #
library(lmtest)
library(plm)
library(sandwich)
?coeftest
# coeficientes originais do modelo efeitos aleatórios #
coeftest(modelo_FR_endelev)
# coef. consistentes com heterocedasticidade #

```

```

coeftest(modelo_FR_endelev, vcovHC)
# coef. estimados pelo método de White2 tipo HC3 #
coeftest(modelo_FR_endelev, vcovHC(modelo_FR_endelev, method="white2",
type="HC3"))
?vcov
# EMPRESAS FRANCESAS COM ENDIVIDAMENTO < MEDIANA (0,22358) #
# criar uma regressao em que a variavel dependente é o valor absoluto #
# do coeficiente extraído da Primeira fase, o CoefGama_abs #
dados_FR2_endreduz <- read.csv2(file = "dados_fr2_endred.csv", header = TRUE, sep
= ";", dec = ",")
# verificar se ficou bem importado #
summary(dados_FR2_endreduz)
names(dados_FR2_endreduz)
attach(dados_FR2_endreduz)
library(scales)
?squish
# Outliers #
boxplot(dados_FR2_endreduz[,2])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,3])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,4])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,5])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,6])
# Outliers Exposição ao Risco Cambial - CoefGamap #
boxplot(dados_FR2_endreduz[,2])
summary(dados_FR2_endreduz$CoefGama_abs_er)
dados_FR2_endreduz[,2]<-
squish(dados_FR2_endreduz[,2],quantile(dados_FR2_endreduz[,2],c(0.05,0.95),na.rm =
TRUE))
summary(dados_FR2_endreduz[,2])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,2])
# Outliers Endividamento #
boxplot(dados_FR2_endreduz[,3])
summary(dados_FR2_endreduz$Med_Endiv_er)
dados_FR2_endreduz[,3]<-
squish(dados_FR2_endreduz[,3],quantile(dados_FR2_endreduz[,3],c(0.05,0.95),na.rm =
TRUE))
summary(dados_FR2_endreduz[,3])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,3])
# Outliers Margem Bruta Vendas #
boxplot(dados_FR2_endreduz[,4])
summary(dados_FR2_endreduz$Med_MBVend_er)
dados_FR2_endreduz[,4]<-
squish(dados_FR2_endreduz[,4],quantile(dados_FR2_endreduz[,4],c(0.05,0.95),na.rm =
TRUE))
summary(dados_FR2_endreduz[,4])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,4])
# Outliers Rotatividade Ativos #
boxplot(dados_FR2_endreduz[,5])
summary(dados_FR2_endreduz$Med_RotAtiv_er)

```

```

dados_FR2_endreduz[,5]<-
squish(dados_FR2_endreduz[,5],quantile(dados_FR2_endreduz[,5],c(0.05,0.95),na.rm =
TRUE))
summary(dados_FR2_endreduz[,5])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,5])
# Outliers Dimensão #
boxplot(dados_FR2_endreduz[,6])
summary(dados_FR2_endreduz$Med_Dim_er)
dados_FR2_endreduz[,6]<-
squish(dados_FR2_endreduz[,6],quantile(dados_FR2_endreduz[,6],c(0.05,0.95),na.rm =
TRUE))
summary(dados_FR2_endreduz[,6])
boxplot(dados_FR2_endreduz[,6])
summary(dados_FR2_endreduz)
attach(dados_FR2_endreduz)
sd(CoefGama_abs_er)
sd(Med_Endiv_er)
sd(Med_MBVend_er)
sd(Med_RotAtiv_er)
sd(Med_Dim_er)
hist(dados_FR2_endreduz$CoefGama_abs_er)
hist(dados_FR2_endreduz$CoefGama_abs_er, main= "Exposição Cambial das Empresas
Francesas", xlab = "Grau de Exposição Cambial", ylab = "Nº Empresas", col = "red",
density = 50, xlim=c(0,1))
modelo_FR_endreduz <- lm (CoefGama_abs_er ~ Med_Endiv_er + Med_MBVend_er +
Med_RotAtiv_er + Med_Dim_er,
data = dados_FR2_endreduz)
summary(modelo_FR_endreduz)
# Validar do modelo #
# Multicolinearidade #
library(carData)
library(car)
vif(modelo_FR_endreduz)
# Homocedasticidade #
# Teste de heterocedasticidade de Breusch Pagan #
# H0: A variância dos resíduos é constante (Homocedasticidade) #
# H1: A variância dos resíduos não é constante (Heterocedasticidade) #
library(zoo)
library(lmtest)
bptest(modelo_FR_endreduz)
# Matriz robusta de variâncias e covariâncias #
# para usar quando falha Homocedasticidade #
library(lmtest)
library(plm)
library(sandwich)
?coeftest
# coeficientes originais do modelo efeitos aleatórios #
coeftest(modelo_FR_endreduz)
# coef. consistentes com heterocedasticidade #
coeftest(modelo_FR_endreduz, vcovHC)

```

```
# coef. estimados pelo método de White2 tipo HC3 #  
coeftest(modelo_FR_endreduz, vcovHC(modelo_FR_endreduz, method="white2",  
type="HC3"))  
?vcov
```