

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO - CTC
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
CURSO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

Vinicius Corrêa de Araújo Filho

**Teste de Indicadores Econômico-Financeiros para Gestão Ativa de Portfólio de
Ações**

Florianópolis

2019

Vinicius Corrêa de Araújo Filho

**Teste de Indicadores Econômico-Financeiros para Gestão Ativa de Portfólio de
Ações**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil do Centro Tecnológico. da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel/Licenciado em Engenharia Civil com Habilitação em Produção
Orientador: Prof. Dr. Daniel Christian Henrique

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Filho, Vinicius Correa de Araujo

Teste de Indicadores Econômico-Financeiros para Gestão
Ativa de Portfólio de Ações / Vinicius Correa de Araujo
Filho ; orientador, Daniel Christian Henrique, 2019.
90 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia de Produção Civil, Florianópolis,
2019.

Inclui referências.

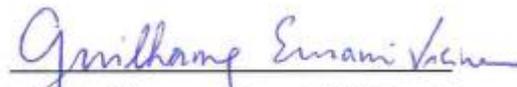
1. Engenharia de Produção Civil. 2. Regressão Linear. 3.
Endividamento. 4. Bolsa de Valores. 5. Câmbio. I. Christian
Henrique, Daniel. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Engenharia de Produção Civil. III.
Título.

Vinicius Corrêa de Araújo Filho

Teste de Indicadores Econômico-Financeiros para Gestão Ativa de Portfólio de
Ações

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheiro Civil com Habilitação em Produção e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Produção Civil

Florianópolis, 05 de dezembro de 2019.



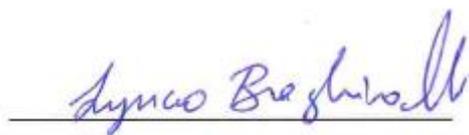
Prof. Guilherme Ernani Vieira, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Daniel Christian Henrique, Dr.
Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Lynceo Falavigna Braghirolli
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Marco Antonio de Oliveira Vieira Goulart
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicado à minha amada família e à Lorena, que está por vir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais. Por todas as batalhas que venceram, por todos os caminhos que seguiram, por todas as broncas, exigências, decisões que me trouxeram até aqui. Agradeço à eles por todo amor e carinho que me deram, por todo apoio, por toda palavra. Impossível negar que hoje sou a somatória de todos os seus valores, e que devo tudo à vocês, portanto, obrigado de coração.

Agradeço à meus colegas de universidade pelas noites viradas de estudo e pelo imenso companheirismo. São tempos que não voltam mas que ficarão tatuados na memória, a universidade não seria a mesma sem vocês, obrigado de coração.

Agradeço à meus colegas na Gestora, pela grande oportunidade de trabalho, pelo aprendizado diário e pelo ambiente colaborativo, inovador e profissional.

Finalmente, agradeço aos professores que fizeram parte desta trajetória e um agradecimento especial ao meu professor orientador, Daniel Christian Henrique, que foi essencial para o desenvolvimento deste estudo e sempre atencioso com todas as dúvidas e necessidades do aluno.

Obrigado.

Without data, you're just another person with an opinion (W. Edwards Deming, s.d.)

RESUMO

O objetivo deste estudo é testar três indicadores econômico-financeiros (juros, cotação do real e cotação do peso mexicano) e a sua relação com a cotação de ações de empresas listadas em bolsas latino-americanas cada qual com suas características específicas (endividamento e exposição à moeda estrangeira). Confrontando os resultados com hipóteses adotadas por uma gestora de fundos de investimento na construção de uma carteira de ações. O intuito é de apresentar metodologia e sistemática replicáveis para que outros estudos de análise econômico-financeira sejam realizados, contribuindo com o conhecimento científico e empírico do mercado financeiro. Os resultados mostram que decisões de compra ou venda de ações podem ser pautados pelos indicadores analisados neste estudo, pois possuem relevância significativa. Esta Pesquisa-Ação possui caráter explicativo, com uso de dados quantitativos, fornecidos pela empresa e por plataformas de dados financeiros como Economática, Bloomberg e VMQ+.

Palavras-chave: Regressão Linear, Endividamento, Juros, Bolsa de Valores, Câmbio.

ABSTRACT

The objective of this study is the evaluation of three financial and economical factors (interest rates, Brazilian real currency and Mexican peso currency) and its relationship to Latin-American listed stocks with specific characteristics (leverage and currency exposure). Confronting the results with hypothesis adopted by an asset management company in its portfolio construction. It is intended to present a replicable methodology so that other studies may be realized, further contributing with the scientific knowledge of the financial markets. The results produced by this study show that the decision of buying or selling a stock may be based on the referred factors as they present significant relevance. This Action-Research possesses explanatory bias, with the usage of quantitative data, supplied by Gestora and financial market platforms such as Economática, Bloomberg and VMQ+.

Keywords: Linear Regression, Leverage, Bonds, Yields, Stock Market.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Fluxograma do Método.....	54
Imagem 2 - Faixas do Indicador de Endividamento que correspondem ao Score ou Pontuação	56
Imagem 3 - Estacionariedade do retorno da Sabesp (SBSP3).	69
Imagem 4 - Estacionariedade do retorno da Brasil Foods (BRFS3).....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pesquisa Quantitativa x Qualitativa	19
Quadro 2 - Teste de Hipótese e erros tipo I e II	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comportamento dos saldos no juro composto	27
Tabela 2 - Dados Amostrais das Pizzarias.....	36
Tabela 3 - Pontuação (Score) de Endividamento.....	56
Tabela 4 - Proteção de empresa mexicana contra o dólar americano.	57
Tabela 5 - Proteção de empresa brasileira contra o dólar americano.	58
Tabela 6 - Dados Históricos das brasileiras expostas ao dólar.....	59
Tabela 7 - Dados históricos das mexicanas expostas ao dólar.....	60
Tabela 8 - Dados históricos das endividadas.....	61
Tabela 9 - Dados históricos dos Juros Futuros.	62
Tabela 10 - Dados das cotações do dólar americano contra o peso mexicano.	64
Tabela 11 - Dados históricos das cotações do dólar americano contra o real.	65
Tabela 12 - Dados brutos sem filtro.	66
Tabela 13 - Dados brutos com filtro	67
Tabela 14 - Histórico do retorno suavizado do dólar contra o real.	68
Tabela 15 - Estatística de Regressão Gol.....	72
Tabela 16 - ANOVA Gol.....	73
Tabela 17 - Coeficientes Gol.....	73
Tabela 18 - Estatísticas de regressão Sabesp.....	73
Tabela 19 - ANOVA Sabesp.....	73
Tabela 20 - Coeficientes Sabesp	73
Tabela 21 - Resumo de resultados os das empresas endividadas.	75
Tabela 22 - Resumo de resultados das empresas brasileiras expostas ao dólar americanos.....	76
Tabela 23 - Resumo dos resultados das empresas mexicanas expostas ao dólar americano.	78
Tabela 24 - Brasileiras expostas ao dólar com $R^2 > 10\%$	80
Tabela 25 - Mexicanas expostas ao dólar com $R^2 > 10\%$	81
Tabela 26 - Endividadas com $R^2 > 10\%$	82
Tabela 27 - Sugestão de FX Protection para Brasileiras.....	84
Tabela 28 - Sugestão de FX Protection para Mexicanas.	84
Tabela 29 - Sugestão de Score de Endividamento.	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Modelo geral de regressão linear simples	32
Gráfico 2 - Diagrama de Dispersão de alguns dados com uma linha de tendência entre eles.....	34
Gráfico 3 - Linha de Tendência dos Dados das Pizzarias	37
Gráfico 4 - Comportamento da Linha de Tendência em relação ao r	41
Gráfico 5 - Nuvem de Dados em função do Coeficiente de Correlação.	43
Gráfico 6 - Correlação perfeita entre variáveis.	44
Gráfico 7 - Série Estacionária.....	70
Gráfico 8 - Retorno Kimberber Suavizado.	70
Gráfico 9 - Retorno suavizado do dólar contra o peso mexicano.	70
Gráfico 10 - Retorno suavizado do dólar contra o real.	71
Gráfico 11 - Retorno suavizado do Juro Futuro.....	71
Gráfico 12 - Dispersão GOLL4 x USDBRL.....	83
Gráfico 13 - Dispersão MDIA3 x USDBRL.	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MXN – Peso Mexicano.

USD – Dólar Americano.

BRL – Real.

USDBRL – Taxa de câmbio dólar x real.

USDMXN – Taxa de câmbio dólar x peso mexicano.

CVM – Comissão de Valores Mobiliários.

ANBIMA – Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais.

VMQ+ - Value and Momentum Within a Quantitative Framework. Plataforma de pesquisa proprietária da Gestora.

B3 – Bolsa Brasileira.

BMV – Bolsa Mexicana de Valores.

NASDAQ – *National Association of Securities Dealers Automated Quotations*, bolsa americana de valores.

FX – *Foreign Exchange* (do português, “Câmbio”).

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS.....	16
1.1.1	Objetivo Geral	16
1.1.2	Objetivos Específicos.....	16
1.2	JUSTIFICATIVA.....	17
1.3	MÉTODO.....	18
1.4	DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1	MERCADO DE AÇÕES.....	22
2.1.1	Ações e Bolsa de Valores.....	23
2.1.2	Gestão de Fundo de Investimentos	24
2.2	INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS.....	24
2.2.1	Taxa de Juros.....	24
2.2.2	Taxa de Juros Simples	25
2.2.3	Taxa de Juros Composta	26
2.2.4	Câmbio	27
2.2.5	Dívida e Endividamento.....	28
2.3	CONCEITOS ESTATÍSTICOS	30
2.3.1	Regressão Linear	30
2.3.2	Regressão Linear Simples e seu parâmetro Beta	31
2.3.2.1	Método dos Mínimos Quadrados	34
2.3.3	Coefficiente de Determinação.....	37
2.3.4	Coefficiente de Correlação.....	40
2.3.5	Testes de Hipótese	44
2.3.6	Erros tipo I e tipo II	45
2.3.7	Teste F	48

2.3.8	Teste t.....	49
2.4	CONCEITOS DE ESTACIONARIEDADE.....	49
2.4.1	Séries Temporais	49
2.4.2	Série Temporal Estacionária.....	51
3	ESTUDO DE CASO.....	54
3.1	IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS	54
3.2	ENDIVIDADA.....	55
3.3	MEXICANA EXPOSTA AO DÓLAR.....	57
3.4	BRASILEIRA EXPOSTA AO DÓLAR.....	58
3.5	COLETA DE COTAÇÕES HISTÓRICAS	59
3.6	COLETA DE COTAÇÕES DE JUROS FUTUROS	62
3.7	COLETA DE COTAÇÕES USD/MXN	64
3.8	COLETA DE COTAÇÕES USD/BRL.....	65
3.9	LIMPEZA DOS DADOS	65
3.10	CALCULAR RETORNO SUAVIZADO	67
3.11	TESTAR ESTACIONARIEDADE.....	68
3.12	GERAR GRÁFICO DOS RETORNOS SUAVIZADOS	69
3.13	DEFINIR VARIÁVEIS.....	71
3.14	REALIZAR REGRESSÃO.....	72
4	RESULTADOS.....	75
4.1	INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	79
4.2	SUGESTÃO DE APLICAÇÃO PRÁTICA.....	84
5	CONCLUSÕES	86
6	REFERÊNCIAS	87

1 INTRODUÇÃO

“Era uma beleza: você aplicava o que tinha guardado para dar entrada numa casa e, em pouco tempo, já tinha o suficiente para comprar uma casa. À vista. Nunca tinha sido tão fácil fazer dinheiro.” (VERSIGNASSI, 2011, p. 9). Alexandre Versignassi - ao explicar a Bolha das Tulipas Holandesas do século XVII – foi capaz de descrever o sentimento de euforia e de enriquecimento fácil que faz com que tantas pessoas se envolvessem com o Mercado de Capitais ou ao menos ficassem curiosas com seu funcionamento e se questionassem se é realmente fácil e factível enriquecer do dia para a noite.

De acordo com a Teoria dos Mercados Eficientes – teoria amplamente discutida no contexto do mercado de capitais - Eugene F. Fama (1970) assume que num mercado eficiente o preço de uma ação já reflete toda a informação disponível, portanto não seria possível capturar ineficiências de mercado para obter lucro. Investir em ações baseadas em fundamentos traria os mesmos resultados que investir em ações aleatoriamente e todo investidor em ações que conseguisse enriquecer estaria apenas utilizando-se da sorte.

No entanto, há investidores que obtiveram uma carreira de sucesso comprando e vendendo ações, dentre eles está Warren E. Buffet – conhecido como o Oráculo de Omaha, é o mais bem-sucedido investidor dos tempos modernos. Buffet considera-se um aprendiz intelectual de Ben Graham que - buscando discrepâncias entre o preço de um negócio e o seu valor – encontra oportunidades de investimento para obtenção de retornos superiores (BUFFET, 1984). Elena Chirkova (2012) acredita que o sucesso do Oráculo é mais bem explicado por uma sustentável vantagem competitiva propositalmente construída sobre outros investidores em um nicho particular do mercado. Em suma, o artigo corrobora com a ideia de que é improvável que a sorte por si pode explicar a performance de Buffet e de sua holding Berkshire Hathaway.

Oras, se há a possibilidade de desenvolver vantagens competitivas sobre outros investidores, os diversos agentes do mercado de capitais - desde a pessoa física até os grandes investidores institucionais - buscam desenvolver ferramentas,

métodos e estratégias capazes de auxiliar na escolha dos ativos a serem investidos. “Todo ativo, real ou financeiro, tem o seu valor. A chave para o investimento de sucesso recai não somente sobre o que é valor, mas também sobre sua fonte de valor.” (DAMODARAN, 2012, p. 1). Damodaran (2012) explica diversas ferramentas utilizadas por investidores para calcular o valor de um ativo, elucidando detalhadamente cada aspecto que deve ser levado em conta para realizar estimativas realistas e confiáveis. Fatores como Risco, Fluxo de Caixa, Modelo de Dividendos Descontados, Custo de Capital, Valor Presente Líquido, dentre outros, são apresentados ao leitor como elementares para investir com sucesso.

Além do mais, com o advento da tecnologia, do acesso às grandes bases de dados e da alta capacidade de processamento dos computadores, novas ferramentas vêm sendo desenvolvidas. Uma delas – conhecida como *Quantitative Investing Strategy* (Estratégia de Investimento Quantitativo) e explicada por John Alberg et Zachary C. Lipton (2018) – utiliza-se destas bases de dados financeiros para identificar fatores que, sobre análise, têm relação com o preço dos ativos e podem ser utilizadas para obter performances superiores às médias do mercado.

É, portanto, neste contexto de utilização da tecnologia para avaliação de fatores, que este trabalho foi desenvolvido, nele, foram testados três fatores – juros, cotação do real e do peso mexicano frente ao dólar americano – para determinar a performance de ações de companhias listadas em bolsas latino-americanas.

1.1 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste TCC.

1.1.1 Objetivo Geral

Testar três indicadores econômico-financeiros utilizados por uma Gestora de Portfólio na construção de sua carteira de ações.

1.1.2 Objetivos Específicos

Identificar empresas latino-americanas expostas aos fatores macroeconômicos, como câmbio e juros;

Testar a hipótese de que os fatores influenciam as cotações das respectivas empresas;

Propor indicador de endividamento;

Propor indicador de exposição cambial.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com Anderson, Sweeney e Williams (2000) uma enorme quantidade de dados estatísticos está disponível e os que são capazes de compreender a informação e utilizá-la com efetividade são os mais bem-sucedidos gestores e tomadores de decisão. Ainda em seu texto, eles realçam a importância da análise estatística para a contabilidade, finanças, marketing, produção e economia e explicam como empresas podem utilizar análise de dados para verificar como uma variável pode influenciar em outra, como, por exemplo uma indústria farmacêutica que deseja entender como uma nova substância afeta a pressão arterial ou como um restaurante deseja conduzir um estudo sobre a qualidade de sua comida e atendimento. “Em todo caso, o tomador de decisão deve considerar a contribuição da análise estatística para o processo de tomada de decisão.” (ANDERSON, SWEENEY & WILLIAMS, 2000, p. 12).

Quando o assunto é a gestão de uma carteira (portfólio) de ações - e o gestor desempenha o papel constante de tomada de decisão – pode-se utilizar os dados disponíveis para analisar a influência de fatores de risco na performance de uma ação. Page & Taborsky (2011) citam a noção de que a performance de uma classe de ativos é direcionada por um fator de risco em comum e que esses fatores de risco deveriam ser os blocos da construção de um portfólio. Por exemplo: a curva de juros, o spread entre títulos de dívida privados, o retorno das ações, a volatilidade, o retorno de

commodities e as mudanças na liquidez podem ser fatores que influenciam a performance de um portfólio.

Portanto, é possível inferir que se torna cada vez mais relevante o desenvolvimento de métodos, estudos e pesquisas utilizando esta enorme quantidade de dados disponível para que gestores possam tomar decisões mais eficientes, com embasamento sólido e estatístico acerca de um tema, tornando mais previsíveis as consequências das decisões de investimento.

Este estudo de caráter explicativo visa proporcionar uma análise de dados robusta e confiável para que gestores possam tomar decisões sólidas durante o exercício de gestão de portfólio e proporcionar, também, conhecimento científico à estudantes e pesquisadores que almejam trabalhar com os dados e resultados utilizados e gerados por este estudo.

1.3 MÉTODO

Este trabalho é uma pesquisa-ação quantitativa que visa abordar a utilização de método estatístico de regressão linear para avaliar a capacidade preditiva de fatores específicos de risco (variação do dólar, variação do peso mexicano e variação dos juros) sobre o retorno de ações listadas em bolsas latino-americanas e presentes no universo de investimento da gestora Gestora. Essas empresas também têm suas próprias características que as agrupam em 3 tipos: as endividadas, as brasileiras expostas ao dólar e as mexicanas expostas ao dólar.

Segundo Fonseca (2002, p.20):

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um

fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

O quadro a seguir traça uma comparação entre pesquisa qualitativa e quantitativa:

Quadro 1 – Pesquisa Quantitativa x Qualitativa

Aspecto	Pesquisa Quantitativa	Pesquisa Qualitativa
Enfoque na interpretação do objeto	Menor	Maior
Importância do contexto do objeto pesquisado	Menor	Maior
Proximidade do pesquisador em relação aos fenômenos estudados	Menor	Maior
Alcance do estudo no tempo	Instantâneo	Intervalo Maior
Quantidade de fontes de dados	Uma	Várias
Ponto de vista do pesquisador	Externo à organização	Interno à organização
Quadro teórico e hipóteses	Definidas rigorosamente	Menos estruturadas

Fonte: Adaptado de Fonseca (2002)

Para Fonseca (2002, p.34):

A pesquisa ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. Recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa. [...] O processo de pesquisa-ação envolve o planejamento, o diagnóstico, a ação, a observação e a reflexão, num ciclo permanente.

Completando com Thiollent in Minayo (1994, p. 26)

A pesquisa ação é um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a

resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Foram abordados a suavização logarítmica dos retornos, o teste de estacionariedade para séries temporais e a regressão linear simples para a análise de dados e a ferramenta Excel foi utilizada para formular tabelas-resumo e gráficos para melhor visualização dos resultados.

O método seguiu as etapas:

- a) Identificação das empresas: foram definidas as empresas endividadas via indicador de endividamento (Dívida Líquida / LAJIDA)
- b) Coleta de dados históricos: foram coletadas as cotações das ações bem como as cotações dos fatores econômico-financeiros num período semanal na janela de tempo definida
- c) Limpeza dos dados: nos casos em que o dia da semana constituía feriado e não havia cotação, repetiu-se a cotação do dia anterior
- d) Cálculo e suavização dos retornos: os retornos foram calculados e suavizados por logaritmo
- e) Teste de estacionariedade para cada série temporal
- f) Definição de variáveis dependentes e independentes, sendo as cotações das ações as variáveis dependentes
- g) Realização da regressão linear simples entre as empresas e os respectivos fatores

1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa se limita à empresas dentro do universo de investimentos estabelecido pela gestora, pela facilidade do acesso aos dados e para tornar o estudo uma contribuição mais palpável à implementação na empresa. Também não foram feitos testes de regressão com defasagem e o período das cotações coletadas é de 27/07/2019 até 10/06/2019, semanalmente.

É importante ressaltar que o período analisado abrange mais de um ciclo de mercado em diferentes momentos, portanto os indicadores aqui analisados podem ser diferentes se testados em diferentes janelas de tempo que representem períodos de alta e baixa na bolsa.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado primeiramente por uma fundamentação teórica, onde são abordados os principais temas e conceitos abordados neste estudo, envolvendo - principalmente – definições acerca de estatística e matemática financeira. Após a apresentação da teoria é explicado o estudo de caso, no qual é possível ver como foi realizado o passo a passo do método sendo aplicado especificamente nas empresas delimitadas, desde a identificação, passando pela coleta dos dados, limpeza, tratamento e testes estatísticos. Então, chega-se nos resultados alcançados, onde são apresentados resumos dos números obtidos, uma análise sobre o significado destes números, seguidos de sugestão prática de aplicação dos mesmos. Finalmente, chega-se na conclusão, na qual o pesquisador retoma as principais contribuições do estudo para a empresa, para a comunidade científica e sugere possíveis formas de abordagem para estudos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente estudo trata da análise de dados econômico-financeiros como juros, moeda e ações utilizando ferramenta estatística de regressão linear simples. Este método de análise diz respeito, à Gestão Econômica e à Gestão de Investimentos, área e subárea da Engenharia de Produção de acordo com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Assim, a fundamentação teórica a seguir apresenta primeiramente os conceitos do mercado acionário, passando pelos indicadores financeiros e, depois, pela teoria da regressão simples e da estacionariedade dos dados.

2.1 MERCADO DE AÇÕES

“O mercado de ações se refere à um conjunto de mercados e bolsas onde acontecem atividades ordinárias de compra, venda e emissão de ações de empresas públicas.” (CHEN, 2017). Ainda segundo Chen (2017), estas atividades ocorrem formal e institucionalmente em mercados sujeitos à uma série de regras. É necessária atenção ao se referir ao mercado de ações, pois este difere do mercado de capitais. De acordo com O’Sullivan e Sheffrin (2003) o mercado de capitais é um local no qual se pode comprar e vender títulos de dívida e ativos derivados de ações. Ou seja, o mercado de ações é uma subárea do mercado de capitais.

No presente estudo, serão utilizados ambos os conceitos. As ações avaliadas são negociadas no mercado de ações brasileiro via B3, a bolsa de valores de São Paulo enquanto que as ações mexicanas expostas ao câmbio USDMXN são negociadas na Bolsa de Valores Mexicana (BMV) e na Bolsa Institucional de Valores (BIVA). Enquanto as expectativas de câmbio e juros são negociadas por meio de títulos listados no mercado de capitais via B3.

2.1.1 Ações e Bolsa de Valores

Assaf Neto (2014) diz que as ações são documentos de domínio, representando valores ao conceder a seu possuidor uma parcela do capital social de uma sociedade comerciável no mercado, constituindo-se em títulos representativos de menor fração do capital social de uma empresa.

“Se você for dono de uma ação, você é dono de uma porção da companhia. Da mesma forma você pode enxergar sua posse como uma fatia de uma torta, cortada e separada de uma torta maior.” (JSE, 2019). De acordo com Hamid (2017), a Companhia das Índias Orientais é amplamente reconhecida por ter sido a primeira companhia a ser publicamente negociada. Com o objetivo de abraçar as riquezas e oportunidades de troca nas Índias Orientais, a companhia surgiu do investimento de vários indivíduos que aceitaram arriscar parte de seu patrimônio em parte da companhia e dos possíveis ganhos que esta geraria no futuro.

Ainda seguindo o texto de Hamid (2017), a primeira companhia listada em uma bolsa de valores, no caso na Bolsa de Valores de Amsterdã em 1602, era denominada Companhia Holandesa das Índias Orientais. Ações e títulos de dívida foram emitidos para investidores que recebiam o direito de uma porcentagem proporcional aos lucros da companhia.

Localizada no centro de São Paulo, a B3 (2019) informa que realiza atividades que incluem a criação e administração de sistemas de negociação, compensação, liquidação, depósito e registro para todas as principais classes de ativos, desde ações e títulos de renda fixa até derivativos de moedas, commodities e operações estruturadas. Também atuam como contraparte garantidora e financiadora. Enquanto a Bolsa Mexicana de Valores (2019) se considera um grupo de negociações totalmente integrado capaz de operar moeda, derivativos, ações, fundos, dentre outros, também operando como câmara de custódia e liquidação, de acordo com a página da mexicana, a BMV é a segunda maior bolsa de valores latino-americana, ficando atrás apenas da B3.

2.1.2 Gestão de Fundo de Investimentos

De acordo com a Comissão de Valores Mobiliários (2014) o fundo de investimento é comunhão de recursos, constituído sob a forma de condomínio, destinado à aplicação em ativos financeiros, podendo ser condomínio aberto, onde cotistas podem solicitar o resgate conforme estabelecido em regulamento ou fechado onde cotas somente são resgatadas ao término do prazo de duração do fundo. Enquanto o gestor é a pessoa natural ou jurídica autorizada pela CVM para o exercício profissional da administração da carteira de valores mobiliários, contratada pelo administrador em nome do fundo para realizar a gestão profissional de sua carteira.

2.2 INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS

2.2.1 Taxa de Juros

Mathias e Gomes (2013) definem o juro como o custo do crédito ou a remuneração de uma aplicação; o pagamento pela utilização do poder aquisitivo durante um período de tempo. Quem toma dinheiro emprestado paga os juros e quem empresta o recebe. Ainda acrescentam que as pessoas têm preferência temporal em consumir ao invés de poupar.

Carvalho (2013) define os juros ou o juro como um valor obtido do capital acordado entre os participantes da mesma operação financeira. Normalmente são obtidos a partir de uma porcentagem do capital ao longo de um período de tempo. Complementando o significado, Sobrinho (1981) define a taxa de juros como a relação entre os juros pagos (ou recebidos) no final do período e o capital inicialmente tomado (ou aplicado). Sendo assim, se uma pessoa aplica \$1.000,00 e recebe \$1.300,00 no final de um certo período de tempo, a taxa de juros deste período é de 30%, ou seja, é a relação entre os juros de \$300,00 recebidos no vencimento do prazo combinado e o capital de \$1.000,00 inicialmente aplicado.

Para auxiliar na compreensão da taxa de juros definida por Sobrinho (1981), pode-se utilizar das definições explicadas por Carvalho (2013), nas quais ele afirma que o Montante (M) é o refere-se ao valor acumulado de um Capital Inicial © com os

juros obtidos (J). O valor atual é o valor de uma operação financeira na data presente, é o valor inicial da operação. O valor futuro é o valor de uma operação financeira em qualquer data compreendida entre a data presente e o vencimento da operação. E, por último, o valor nominal pode ser o valor inicial ou o valor final. Representa-se:

$$\begin{aligned}
 M &= \textit{Montante} \\
 C &= \textit{Capital} \\
 J &= \textit{Juros} \\
 M &= C + J \quad (1)
 \end{aligned}$$

Sobrinho (1981) ainda classifica a taxa de juros em simples ou composta.

2.2.2 Taxa de Juros Simples

“O valor relativo ao capital inicial que será uma compensação pelo tempo de utilização é chamado juros. No caso de operações simples (cotidianas e pessoais), chamaremos juros simples” (CARVALHO, 2013, p. 27). A taxa de juros indica o valor do juro a ser pago numa unidade de tempo e é uma porcentagem do capital inicial.

Macêdo (2014) diz que ao trabalhar-se com juros simples, a remuneração do capital (principal) é diretamente proporcional ao seu valor e ao tempo de aplicação, enquanto Sobrinho (1981) completa que na taxa simples (ou linear) temos o valor total dos juros como resultante da sua incidência somente sobre o capital inicial, ou seja, a taxa não incide sobre o valor dos juros acumulados periodicamente. Seja um capital de \$ 100.000,00 aplicado por seis meses à taxa de 4% ao mês. Onde J representa os juros, C representa o capital investido, i representa a taxa de juros e n representa o número de intervalos de tempo, temos, em (2).

$$J = C \times i \times n \quad (2)$$

$$J = 100.000 \times 0,04 \times 6 = 24.000,00$$

2.2.3 Taxa de Juros Composta

A ideia inicial por trás dos juros compostos é a mesma dos juros simples, ou seja, é ser remunerado percentualmente a um capital inicial aplicado durante um período de tempo. O que muda é a forma com que este valor é calculado. No regime simples, o valor percentual é constante em cada período de tempo, enquanto no composto ele dependerá do período anterior (CARVALHO, 2013).

Macêdo (2014) ainda explica que este tipo de regime é o mais utilizado no dia-a-dia do sistema financeiro, que os juros gerados a cada período serão incorporados ao corpo principal para calcular o período consecutivo. E continua: logo, os rendimentos da aplicação participarão da geração de rendimento do período seguinte, fazendo o dinheiro crescer mais rapidamente, com comportamento exponencial de progressão geométrica.

Sobrinho (1981) diz que a taxa de juros é composta (ou exponencial) caso o valor total dos juros seja resultado da sua incidência no capital inicial e também sobre o valor dos juros acumulados periodicamente, respeitando a equação (3).

$$M = C(1 + i)^n \quad (3)$$

Onde:

$$M = \textit{Montante}$$

$$C = \textit{Capital}$$

$$i = \textit{taxa de juros}$$

$$n = \textit{número de períodos}$$

Sobrinho (1981) ainda exemplifica o comportamento dos saldos representado pelo quadro a seguir, onde o Capital Inicial é 100.000, a taxa de juros 4% e o número de períodos é igual à seis:

Tabela 1 – Comportamento dos saldos no juro composto

N	Saldo Inicial	Juros	Juros Acumulados	Saldo Final
1	100,000.0	4,000.0	4,000.0	104,000.0
2	104,000.0	4,160.0	8,160.0	108,160.0
3	108,160.0	4,326.4	8,486.4	112,486.4
4	112,486.4	4,499.5	8,825.9	116,985.9
5	116,985.9	4,679.4	9,178.9	121,665.3
6	121,665.3	4,866.6	9,546.0	126,531.9

Fonte: Adaptado de Sobrinho (1981)

2.2.4 Câmbio

O preço de uma moeda em relação ao preço de outra moeda é conhecido como taxa de câmbio (*exchange rate*, em inglês). Por exercerem enorme influência no balanço e em variáveis macroeconômicas dos países, a taxa de câmbio está entre os indicadores mais importantes do mercado. (KRUGMAN *et al*, 2012)

De acordo com Mankiw (2009), a taxa de câmbio nominal representa o preço relativo entre as moedas de dois países. Para entendermos como funciona a taxa de câmbio nominal, há duas maneiras de cota-la. A primeira forma é o preço da moeda estrangeira em termos de dólares (por exemplo, \$0,01194 por yen). A segunda é o preço do dólar em termos da moeda estrangeira (¥83.77 por dólar). A primeira forma é conhecida como taxa de câmbio em termos diretos enquanto a segunda é em termos indiretos. (KRUGMAN *et al*, 2012)

Mankiw (2009) ainda diz que a taxa de câmbio real, em vez de comparar diretamente duas moedas, é usada para comparar o preço relativo entre bens em dois diferentes países. Enquanto Krugman *et al* (2012) explica que as taxas de câmbio exercem um papel central no comércio internacional, pois elas nos permitem comparar o preço de bens e serviços produzidos em diferentes países. Por exemplo, um consumidor americano que deseja comprar um Ford Taurus que custa \$22.000,00 nos

Estados Unidos consegue comparar com o preço deste mesmo Ford Taurus que é vendido por ¥2.500.000,00 no Japão.

2.2.5 Dívida e Endividamento

De acordo com o ASC 825 (2013) (“*Accounting Standards Codification*”, codificação de normas contábeis, em português) da FASB (“*Financial Accounting Standards Board*”, conselho de normas de contabilidade financeira, em português), dívida é um recebível ou uma conta a pagar (usualmente chamado de dívida) que representa um direito contratual de pagamento ou de recebimento de dinheiro em determinada data, sendo incluído como um ativo ou passivo no balanço patrimonial do credor na data da estruturação do contrato de dívida. De acordo com o ASC 470 (2017), a dívida é um subgrupo dos passivos evidenciado por uma nota de empréstimo, um título de dívida, uma hipoteca, um papel comercial ou qualquer outra forma de contrato que possua termos de pagamento e que possivelmente tenha cláusulas envolvendo taxas de juros, colaterais, liquidação, garantias, etc.

Matarazzo (2010) e Assaf Neto (2012) propõe um conjunto de índices de estrutura de capital que, segundo Diniz (2015) visam demonstrar como está estruturado o capital próprio (Patrimônio Líquido) e o capital de terceiros (Passivo Exigível). Diniz (2015) ainda completa que há diversos indicadores de estrutura de capital que demonstram a situação financeira da companhia, no entanto, diferentes autores apresentam nomenclaturas e fórmulas diferenciadas e que, portanto, é melhor que o próprio analista defina quais indicadores irá utilizar e quais fórmulas servirão aos seus objetivos de análise, pois isso o tornará mais consciente em sua análise.

De acordo com o Instituto de Finanças Corporativas (2019) (do inglês “*Corporate Finance Institute – CFI*”), este indicador de endividamento mede a capacidade da companhia de pagar sua dívida, fornecendo um indicativo de quanto tempo esta deveria operar em níveis correntes para o pagamento completo de suas dívidas. A Moody’s (2018), uma renomada agência de crédito, afirma que a razão entre dívida líquida e LAJIDA (Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização) é um indicador muito utilizado pelo mercado. De fato, percebe-se que este indicador está muito presente em softwares como Economatica e Bloomberg ao se pesquisar sobre as finanças de uma companhia, representado pela fórmula (4).

$$\text{Indicador de Endividamento} = \frac{\text{Dívida Líquida}}{\text{LAJIDA}} \quad (4)$$

Onde:

$$\text{Dívida Líquida} = \text{Dívida Curta} + \text{Dívida Longa} - \text{Caixa e Equivalentes} \quad (5)$$

Matarazzo (2010) e Assaf Neto (2012) mencionam outros indicadores como, por exemplo, o índice de participação do capital de terceiros, a composição do endividamento, a imobilização do patrimônio líquido, a imobilização dos recursos não recorrentes, dentre outros, alguns representados pelas fórmulas (6), (7), (8), (9), (10).

$$CE = \left(\frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Capital de Terceiros}} \right) \times 100 \quad (6)$$

O índice de composição do endividamento, para Matarazzo (2010), demonstra a relação entre o capital de terceiros de curto prazo e o capital de terceiros total (apud DINIZ, 2015). Havendo grande aumento de passivo circulante em relação ao não circulante, pode haver instabilidade financeira, incapacitando a empresa de saldar suas dívidas (NETO, 2012).

$$PCT = \left(\frac{\text{Capital de Terceiros}}{\text{Patrimônio Líquido}} \right) \times 100 \quad (7)$$

O índice de participação do capital de terceiros é utilizado como indicador de risco ou de dependência de terceiros, portanto, quanto menor, melhor (DINIZ, 2015).

$$IPL = \left(\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido}} \right) \times 100 \quad (8)$$

O índice de imobilização do patrimônio líquido indica o quanto de recursos do patrimônio líquido está investido no ativo permanente (DINIZ, 2015).

$$INRC = \left(\frac{\textit{Ativo Permanente}}{\textit{Patrimônio Líquido} + \textit{Passivo não circulante}} \right) \times 100 \quad (9)$$

O índice de imobilização dos recursos não correntes é um detalhamento maior do índice de imobilização do patrimônio líquido, observando se existem investimentos permanentes com recursos de curto prazo (DINIZ, 2015).

Outro indicador de endividamento, de acordo com o glossário da NASDAQ (2019) é a razão entre a Dívida Líquida e a Capitalização de Mercado.

$$\textit{Indicador de Endividamento 2} = \frac{\textit{Dívida Líquida}}{\textit{Capitalização de Mercado}} \quad (10)$$

Onde:

$$\textit{Cap. de Mercado} = N^{\circ} \textit{ Ações em Bolsa} * \textit{Preço da Ação} \quad (11)$$

2.3 CONCEITOS ESTATÍSTICOS

2.3.1 Regressão Linear

Montgomery *et al* (2012) explica que a análise de regressão linear é uma técnica estatística que tem o objetivo de investigar e modelar a relação entre variáveis. Os autores ainda explicam que há diversas aplicações para esta técnica e que ocorrem nos mais diversos campos de estudo, incluindo a engenharia, a física, química, economia, gestão, ciências biológicas, etc. Montgomery *et al* (2012) ainda enfatiza que a análise de regressão linear é a mais amplamente utilizada técnica estatística.

Para Fávero (2015), das técnicas apresentadas em seu livro, as mais utilizadas em diversos campos de conhecimento, são os modelos de regressão simples e múltipla. O autor cita especificamente caso um grupo de pesquisadores tenha o interesse em estudar como as taxas de retorno de um ativo financeiro se

comportam com relação ao mercado, ou como o número de dormitórios e a área útil de imóveis influenciam os preços de venda.

Anderson *et al* (2007) ainda exemplifica que uma loja, ao realizar uma campanha para atrair novos clientes, pode buscar prever o efeito desta campanha utilizando-se de modelos de regressão. Os analistas podem considerar uma série de variáveis específicas consideradas úteis na previsão de vendas.

Para completar os conceitos de utilidade da regressão, Fávero (2015) explica que modelos de regressão tem por finalidade principal a análise do comportamento das relações entre um conjunto de métricas com uma variável dependente (ou fenômeno). Desde que se respeitem determinadas condições. O autor ainda diferencia um modelo de regressão simples – o qual não inclui diversas variáveis explicativas para o estudo do comportamento do fenômeno em questão – do modelo de regressão múltipla – o qual inclui.

Para Field (2009), apenas traçar relacionamentos entre duas variáveis, como a correlação, pode ser bastante útil, mas nada informa sobre o poder preditivo destas variáveis. Para isso, na análise de regressão, o modelo preditivo é ajustado aos dados e então utiliza-se este modelo para prever os valores da variável dependente a partir de uma ou mais variáveis independentes ou previsoras. O autor ainda completa que esta é uma ferramenta bastante útil pois permite o pesquisador ir um passo além dos dados que existem.

2.3.2 Regressão Linear Simples e seu parâmetro Beta

O tipo mais simples de análise de regressão, a qual envolve apenas uma variável dependente e uma variável independente e na qual a relação entre as variáveis de aproxima de uma linha reta é denominada *regressão linear simples* (MONTGOMERY *et al*, 2012) e (ANDERSON *et al*, 2007).

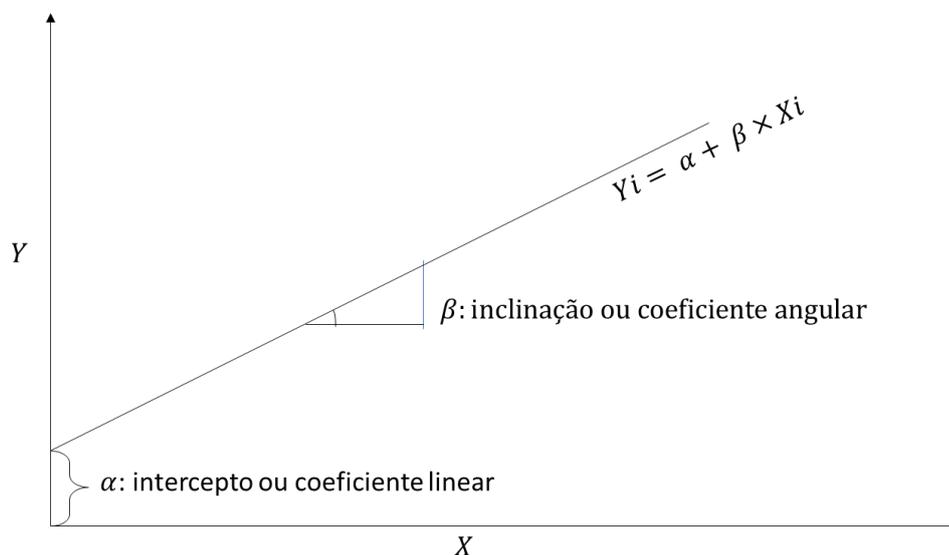
Fávero (2015) apresenta o modelo de regressão linear simples com a seguinte expressão apresentada em (12).

$$Y_i = \alpha + \beta \times X_i \quad (12)$$

Na qual Y representa o valor previsto da variável dependente que será obtido por meio do modelo estimado para cada observação (variável dependente quantitativa), α representa o intercepto (constante ou coeficiente linear), β representa o parâmetro estimado da inclinação (inclinação ou coeficiente angular), X representa a variável explicativa e i representa cada uma das observações da amostra em análise ($i = 1, 2, \dots, n$, em que n é o tamanho da amostra) (FÁVERO, 2015).

O gráfico a seguir apresenta a configuração geral de um modelo estimado de regressão linear simples:

Gráfico 1 – Modelo geral de regressão linear simples



Fonte: Adaptado de Fávero (2015)

Ao observar o gráfico 1, Fávero (2015) comenta que se pode verificar que o parâmetro α mostra o ponto da reta de regressão em que $X = 0$. O parâmetro β representa a inclinação da reta (incremento ou decréscimo) de Y para cada unidade adicional de X , em média. O autor ainda observa que qualquer relação que seja proposta dificilmente se apresentará de maneira perfeita e que, o fenômeno estudado Y , provavelmente apresentará alguma relação com outra variável X não incluída no modelo. Este fenômeno é então representado pelo termo de erro u . Para cada observação i , temos:

$$u_i = Y'_i - Y_i \quad (13)$$

Onde Y_i representa o fenômeno em estudo (variável dependente quantitativa).

Kennedy (2008) e Wooldridge (2012) discutem os termos do erro u e dizem que eles ocorrem por algumas razões que deveriam ser conhecidas e consideradas pelo pesquisador: existência de variáveis agregadas e/ou não aleatórias; incidência de falhas quando da especificação do modelo (formas funcionais não lineares de omissão de variáveis explicativas relevantes); ocorrência de erros quando do levantamento de dados.

Anderson *et al* (2007) se refere ao modelo de regressão linear simples de acordo com a expressão (14):

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon \quad (14)$$

Na qual y é uma função linear de x (representando a parte $\beta_0 + \beta_1 x$) mais ε . β_0 e β_1 são os parâmetros do modelo e ε é uma variável aleatória conhecida como termo erro. O autor diz que o termo erro é o valor da variabilidade em y que não pode ser explicada pela relação linear entre as variáveis x e y (MONTGOMERY *et al*, 2012).

Montgomery *et al* (2012) explica que é conveniente observar o regressor x como um dado controlado pelo analista de dados e medido com erro negligenciável, enquanto a resposta y é uma variável aleatória, ou seja, há uma distribuição de probabilidades para y para cada valor possível de x . Completando, Anderson *et al* (2007) ainda afirma que uma das premissas do modelo de regressão linear simples é assumir que a média ou que o valor esperado de ε seja zero. Logo o valor esperado de y , $E(y)$ seria, em (15).

$$E(y) = \beta_0 + \beta_1 x \quad (15)$$

Ou seja, uma função linear de x . Caso fossem conhecidos β_0 e β_1 , poderíamos calcular $E(y)$ para cada x . Mas, na prática, estes parâmetros são desconhecidos e são calculados (estimados) utilizando dados amostrais.

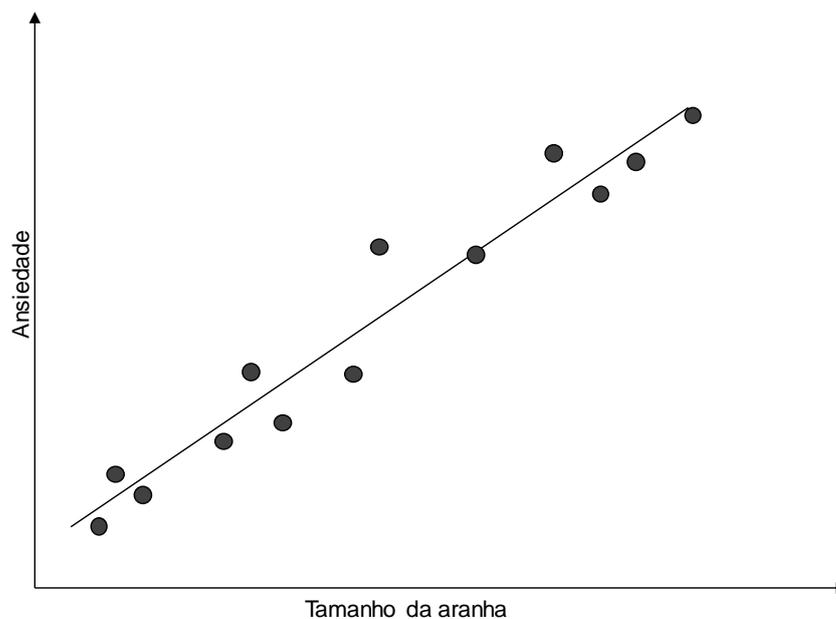
2.3.2.1 Método dos Mínimos Quadrados

Para Field (2009), o método dos mínimos quadrados é a técnica que se utiliza para encontrar uma linha que melhor se ajuste aos dados, ou seja, encontrar uma linha que passe o mais próximo possível do maior número de pontos de dados. Field (2009) denomina esta a “linha de melhor ajuste ou aderência” e resulta na menor diferença entre os pontos observados e a linha. O gráfico 2 representa uma possível linha de menor ajuste.

Como são desconhecidos os valores dos parâmetros β_0 e β_1 , eles precisam ser estimados utilizando os dados amostrais, numa técnica denominada método dos mínimos quadrados (“*least-squares estimation of the parameters*”, em inglês) (MONTGOMERY *et al*, 2012).

Fávero (2015) explica que, para realizar a estimação do modelo de regressão linear simples por mínimos quadrados ordinários, a escolha da reta é, na definição dos mínimos quadrados, a que se melhor ajusta à nuvem de pontos, de modo que a somatória dos quadrados dos resíduos seja a menor possível (método dos mínimos quadrados ordinários).

Gráfico 2 - Diagrama de Dispersão de alguns dados com uma linha de tendência entre eles



Fonte: Adaptado de Field (2009)

Anderson *et al* (2007) menciona este método como um procedimento para utilização de dados amostrais para se realizar o cálculo de uma equação de regressão. No exemplo do autor, ele utiliza dados coletados de 10 pizzarias ($i = 1, 2, \dots, 10$), da população estudantil (x_i) e das vendas trimestrais (y_i). Com estes dados coletados, que estão representados na tabela 2, o pesquisador pode escolher o modelo de regressão linear para representar a relação entre vendas trimestrais e população estudantil. Feita esta escolha, o próximo passo é o de determinar os valores de b_0 e b_1 na equação estimada de regressão linear simples (16).

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 \cdot x_i \quad (16)$$

Onde:

$x_i =$ valor da variável independente, para cada observação

$\hat{y}_i =$ valor da variável dependente

$b_0 =$ intercepto em y da linha de regressão estimada

$b_1 =$ inclinação da linha de regressão estimada

Para determinação de b_0 e b_1 , Anderson *et al* (2007) fornece as equações (17) e (18).

$$b_1 = \frac{\sum x_i \cdot y_i - (\sum x_i \cdot y_i)/n}{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n} \quad (17)$$

$$b_0 = \hat{y} - b_1 \cdot \bar{x} \quad (18)$$

Onde:

x_i = valor da variável independente, para a i ésima observação

y_i = valor da variável dependente, para a i ésima observação

\bar{x} = valor médio da variável independente

\hat{y} = valor médio da variável dependente

n = número total de observações

Tabela 2 - Dados Amostrais das Pizzarias

Pizzaria (i)	População Estudantil (em milhares) x_i	Vendas Trimestrais (em milhares) y_i
1	2	58
2	6	105
3	8	88
4	8	118
5	12	117
6	16	137
7	16	157
8	20	169
9	22	149
10	26	202

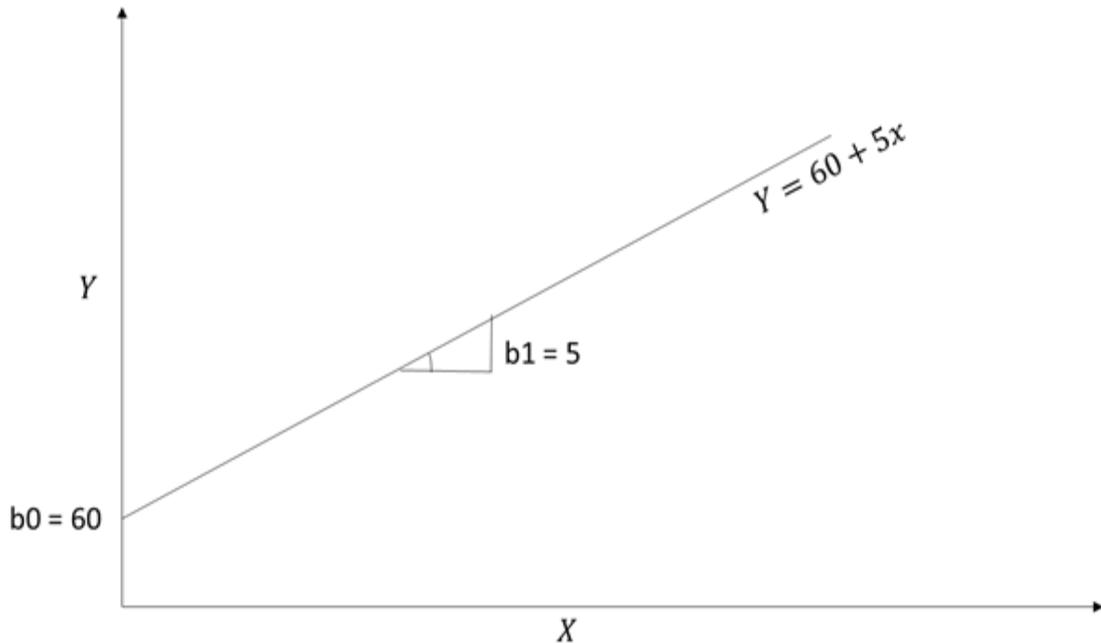
Fonte: Adaptado de Anderson *et al* (2007)

Após aplicação das fórmulas citadas por Anderson *et al* (2007) teremos que $b_1 = 5$, $b_0 = 60$. Logo:

$$\hat{y} = 60 + 5x$$

No gráfico 3 é possível ver como se comportam as vendas trimestrais em função do número de estudantes para todas as 10 pizzarias analisadas:

Gráfico 3 - Linha de Tendência dos Dados das Pizzarias



Fonte: Adaptado de Anderson *et al* (2007)

2.3.3 Coeficiente de Determinação

Montgomery *et al* (2012) diz que o coeficiente de determinação r^2 é a razão entre a soma dos quadrados devido à regressão e a soma total dos quadrados. O autor ainda explica que valores de r^2 que se aproximam de 1 implicam que a maior parte da variabilidade da variável dependente é explicada pelo modelo de regressão.

Se o valor do coeficiente de determinação r^2 , por exemplo, for de 0,335, isto informa o pesquisador que a variável independente é capaz de explicar 33,5% da variação da variável dependente. Isso significa que 66% da variação das vendas não pode ser explicada apenas pela variável independente e que deve haver outras variáveis que também têm influência (FIELD, 2009).. Ele provê o pesquisador da qualidade do encaixe da equação de regressão estimada (ANDERSON *et al*, 2007).

Para Samohyl (p. 205, 2009):

Calcular valores para os coeficientes é sem dúvida importante para avaliar relações existentes entre variáveis, mas até que ponto se pode confiar na

precisão desses estimadores? No final das contas, eles definem uma única linha que representa inúmeros pares de dados das variáveis X e Y, e como foi visto é raro quando um par de pontos cai exatamente em cima da reta estimada. Será que as estimativas realmente medem a representatividade da linha estimada em relação aos dados observados? Imagine o caso em que os dados são muito espalhados e aparentemente não há nenhuma relação bem definida. [...] A equação então tem apenas certo grau de representatividade muito menor que a equação sem erro, mas esse grau de representatividade pode ser avaliado quantitativamente.

Para a *i*ésima observação, a diferença entre o valor da variável dependente observada e o valor da variável dependente estimada é chamado *i*ésimo erro residual. Portanto, a soma dos quadrados destes erros é a parte a ser minimizada pelo método dos mínimos quadrados (ANDERSON *et al*, 2007).

Fórmula do erro residual (25):

$$\textit{iésimo erro residual} = y_i - \hat{y}_i \quad (25)$$

Soma dos Quadrados devido ao Erro (26):

$$SSE = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (26)$$

Onde:

$y_i = \textit{variável dependente observada}$

$\hat{y}_i = \textit{variável dependente estimada}$

O valor de SSE é uma medida do erro ao usar a equação estimada de regressão para estimar os valores da variável dependente na amostra. Supondo que queiramos estimar a variável dependente sem termos na amostra o valor da variável independente utilizamos a diferença entre o valor da variável dependente observada e o valor médio da variável dependente. Correspondentemente, a soma destes quadrados é denominada Soma Total dos Quadrados (ANDERSON *et al*, 2007).

Soma Total dos Quadrados (27):

$$SST = \sum(y_i - \bar{y})^2 \quad (27)$$

Onde:

$$\bar{y} = \text{valor médio da variável dependente}$$

Para medirmos o quanto os valores da variável dependente estimada se desviam do valor médio da variável dependente utiliza-se a Soma dos Quadrados devido à regressão (ANDERSON *et al*, 2007).

Soma dos Quadrados devido à Regressão (28):

$$SSR = \sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad (28)$$

Ainda se estabelece uma relação entre SST, SSR e SSE (29):

$$SST = SSR + SSE \quad (29)$$

A razão entre o SSR e o SST é conhecida como o Coeficiente de Determinação. A quesito interpretativo, o valor do coeficiente de determinação representa a porcentagem do SST que pode ser explicada utilizando a equação de regressão linear estimada (ANDERSON *et al*, 2007).

Coeficiente de Determinação (30):

$$r^2 = \frac{SSR}{SST} \quad (30)$$

Na prática, em aplicações modernas, softwares são utilizados para realizar estes cálculos. Para fazer o aproveitamento desta ferramenta pode-se utilizar as fórmulas alternativas a seguir. (ANDERSON *et al*, 2007)

Fórmula Computacional para SST (31):

$$SST = \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} \quad (31)$$

Fórmula Computacional para SSR (32):

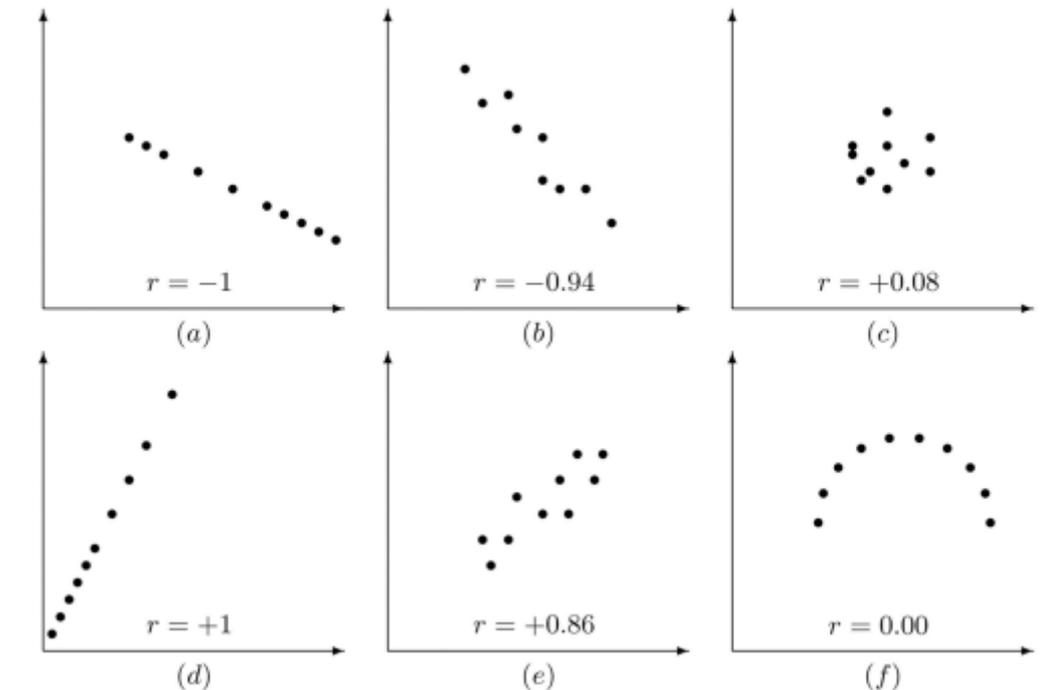
$$SSR = \frac{(\sum x_i \cdot y_i - (\sum x_i \cdot y_i)/n)^2}{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n} \quad (32)$$

2.3.4 Coeficiente de Correlação

Shafer *et al* (2012) explica as propriedades do coeficiente de correlação linear representado por r , no qual: *i*) o valor de r recai entre (ou igual à) -1 e 1, *ii*) o sinal de r indica a direção da relação linear entre x e y , ou seja, se for negativo, y decresce à medida que x cresce, se for positivo, y cresce à medida que x cresce, *iii*) o módulo de r indica a força da relação linear entre as variáveis, ou seja, se for próximo à 1, a relação entre as variáveis é dita forte, caso seja próximo à zero a relação linear entre as variáveis é dita fraca. No gráfico 4, a seguir, pode-se observar o comportamento dos dados em relação ao coeficiente de correlação r :

Para Samohyl (2009), o coeficiente de correlação é uma ferramenta básica, simples, porém muito eficiente para estimar o grau de relacionamento linear entre variáveis distribuídas normalmente. O autor diz que por trás do conceito básico de correlação está também outro conceito denominado covariância – variável que mede a relação entre duas variáveis distintas.

Gráfico 4 - Comportamento da Linha de Tendência em relação ao r.



Fonte: Adaptado de Shafer *et al* (2012).

O autor expressa as fórmulas (19) e (20) para covariância e variância, respectivamente, e, a partir desta definição define matematicamente o coeficiente de correlação.

$$\sigma_{XY} = \frac{\sum(X_i - \mu_x)(Y_i - \mu_y)}{N} \quad (19)$$

$$\sigma_X^2 = \frac{\sum(X_i - \mu_x)^2}{N} \quad (20)$$

Onde:

μ_x = média populacional de X_i

μ_y = média populacional de Y_i

N = tamanho da população

Para uma amostra, sempre muito menor que a população, a covariância é modificada para considerar menos graus de liberdade ($n - 1$). E, como na maioria das vezes não se conhecem os valores exatos das médias populacionais de X e Y, estas são substituídas pelas médias amostrais (n é o tamanho da amostra) representadas pela expressão (21).

$$S_{XY} = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1} \quad (21)$$

Samohyl (2009) disserta que o ponto negativo da covariância é a sua capacidade de assumir valores até mesmo infinitos, sem ter ponto de referência que delimite grau de relacionamento. Uma mesma variável, por exemplo, ao ser medidas em milímetros ou metros apresenta variância 1.000 vezes maior que a outra. Com o intuito de corrigir este problema, a covariância é dividida pelo produto dos desvios-padrão das amostras das duas variáveis X_i e Y_i (S_x e S_y). Esta nova medida r é conhecida como coeficiente de correlação, pertencendo ao intervalo $-1 \leq r \leq 1$.

As duas formas de se calcular este coeficiente estão listadas nas equações (22) e (23), fornecidas por Samohyl (2009).

$$r = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y} \rightarrow S_{XY} = r_{XY} S_X S_Y \quad (22)$$

$$r = \frac{\sum(X_t - \bar{X})(Y_t - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_t - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y_t - \bar{Y})^2}} \quad (23)$$

No caso de um coeficiente de correlação igual a zero existe ausência completa de relacionamento linear. Caso seja igual a um diz-se uma relação perfeitamente positiva e, no caso de menos um, perfeitamente negativa. Observa-se que estes são meros pontos de referência pois com experiências práticas estes valores extremos não são encontrados (SAMOHYL, 2009).

Também é possível calcular o coeficiente de correlação com base no coeficiente de determinação, como apresentado em (24) (ANDERSON *et al*, 2007).

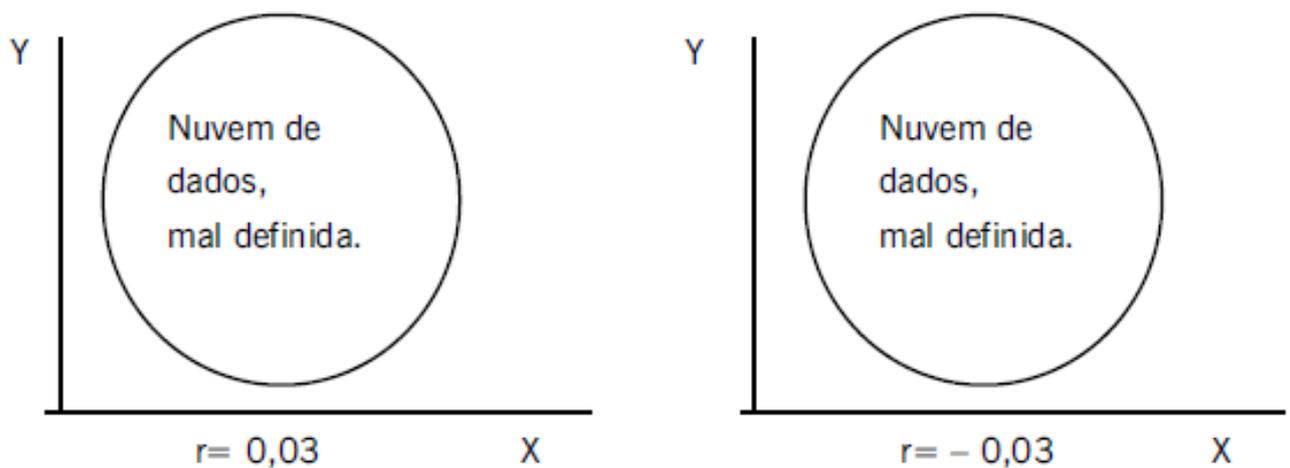
$$r_{xy} = \frac{(\text{ sinal de } b_1)\sqrt{\text{Coeficiente de Determinação}}}{(\text{ sinal de } b_1)\sqrt{r^2}} = \quad (24)$$

Onde:

$$b_1 = \text{inclinação da equação estimada de regressão } \hat{y} = b_0 + b_1x$$

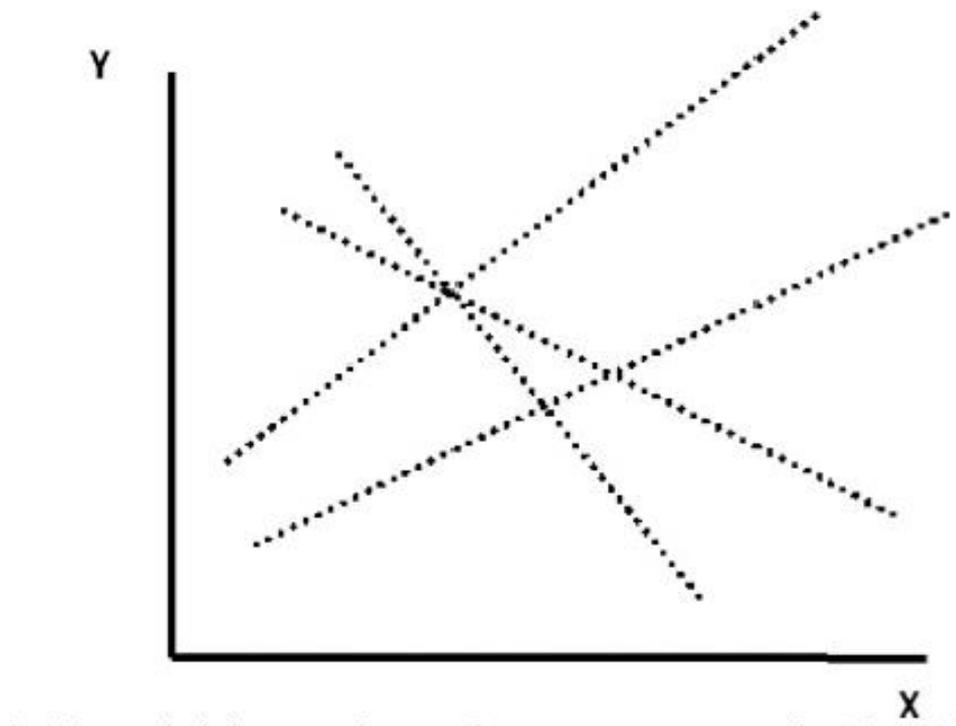
Nos dados representados pelo gráfico 5 não há nenhuma segurança de que as variáveis realmente tenham relacionamento. Já no gráfico 6, é possível observar relacionamento perfeito entre as variáveis.

Gráfico 5 - Nuvem de Dados em função do Coeficiente de Correlação.



Fonte: Samohyl (2009)

Gráfico 6 - Correlação perfeita entre variáveis.



Fonte: Samohyl (2009)

2.3.5 Testes de Hipótese

Um teste de hipótese trata-se de “um procedimento estatístico no qual uma escolha é feita entre a hipótese nula e a hipótese alternativa com base na informação contida em uma amostra” (SHAFER *et al*, 2012, p. 373).

Com frequência, existe o interesse em se testar hipóteses com o objetivo de se construir intervalos de confiança sobre os parâmetros dos modelos. No caso do modelo de regressão linear, é necessária a premissa de que os erros do modelo são distribuídos de maneira normal. Logo, a premissa infere que os erros são distribuídos de maneira normal e independente com média zero (MONTGOMERY *et al*, 2012).

Shafer *et al* (2012) explica que uma hipótese sobre o valor de um parâmetro populacional é uma afirmação sobre seu valor. Segue dizendo que num teste de hipótese o pesquisador preocupa-se em testar a veracidade de duas hipóteses que competem entre si, das quais apenas uma pode emergir verdadeira.

Anderson *et al* (2007) dissertam que para realizar o teste de uma hipótese, inicia-se por assumir uma afirmação sobre um parâmetro populacional. Esta afirmação é conhecida como *hipótese nula*. Depois, desenvolve-se outra hipótese denominada *hipótese alternativa*, que representa a alternativa oposta à hipótese nula. O procedimento de teste envolve justamente usar os dados amostrais para validar a primeira ou a segunda.

$$H_0 = \textit{hipótese nula}$$

$$H_a = \textit{hipótese alternativa}$$

A hipótese nula é a afirmação sobre um parâmetro populacional que é supostamente verdadeira a menos que haja evidências convincentes do contrário. Enquanto a hipótese alternativa é uma afirmação sobre um parâmetro populacional que contradiz a hipótese nula, neste caso, a hipótese alternativa é aceita apenas se há forte evidência que suporte a ideia (SHAFER *et al*, 2012).

Para Samohyl (2009) o objetivo de um teste de hipótese é o de inferir determinadas características da população através de amostras que a representem. Uma hipótese pode ser uma presunção, proposição ou suposição que surge a partir do pensamento do pesquisador e pode ou não ser verdadeira na realidade. Normalmente têm origem em teoria científica, experiência, engenharia ou da realidade, mas ainda sem comprovação rigorosa.

Normalmente, anular a hipótese nula é a meta do cientista. Como ela é geralmente uma “verdade” científica aceita no momento, ao ser derrubada e comprovada a hipótese alternativa, surge um novo conhecimento que se instala no novo cenário (SAMOHYL, 2009).

2.3.6 Erros tipo I e tipo II

Shafer *et al* (2012) afirma que, em linhas gerais, o formato do procedimento de um teste estatístico é o de se coletar uma amostra e utilizar as informações nela

contidas para se chegar a uma decisão sobre as duas hipóteses formuladas. As opções são duas: i) rejeição da hipótese nula em prol da hipótese alternativa apresentada ou ii) não-rejeição da hipótese nula em prol da hipótese alternativa apresentada.

O pesquisador deve atentar para não cometer erros do tipo I e II. Ao cometer um erro tipo I, o pesquisador rejeita uma hipótese nula que é verdadeira. Já no erro tipo II, o pesquisador rejeita uma hipótese alternativa que é verdadeira. Considerando que a hipótese nula tem elevada importância, deve ser feito maior esforço para não se cometer um erro do tipo I, reduzindo a sua probabilidade de ocorrência (SAMOHYL, 2009).

A menos que o pesquisador tenha um censo, ele não tem um certo conhecimento, logo ele não sabe se a decisão realmente é compatível com o verdadeiro estado da natureza ou se ele cometeu um erro. Ao rejeitar a hipótese nula, o pesquisador está diante da observação de um evento raro, caso a hipótese nula seja verdadeira. Mas eventos raros não são impossíveis e ocorrem com a probabilidade α . Ou seja, se a hipótese nula é verdadeira, um evento raro será observado na proporção de α em testes similares (SHAFER *et al*, 2012).

No quadro 2, a seguir, tem-se a representação dos erros.

Quadro 2 - Teste de Hipótese e erros tipo I e II

Pesquisador opta entre estados da hipótese nula (doença existe; lote é bom; estacionamento é seguro; réu é inocente)		
Estados reais da hipótese nula na população	Rejeita (negativo)	Não rejeita (positivo)
Verdadeiro	Erro tipo I (erro do produtor; alarme falso; falso negativo)	OK (sensibilidade)
Falso	OK (especificidade; poder do teste)	Erro tipo II (erro do consumidor; alarme não disparado; falso positivo)

Fonte: adaptado de Samohyl (2009)

A rejeição errônea de uma hipótese nula causa maiores prejuízos, portanto o pesquisador deve buscar minimizar este erro de tipo I. Mas este excesso de rigurosidade com o erro do tipo I muitas vezes coloca o erro do tipo II em segundo

plano ou até mesmo ignorado. No caso de um paciente doente o erro tipo I ocorre quando o teste vem negativo, rejeitando a hipótese nula de que a doença é presente, configurando um falso negativo. Já no tipo II o teste vem positivo quando na realidade ela não existe. O termo sensibilidade do teste refere-se ao momento em que o teste detecta uma doença existente, corretamente aceitando a hipótese nula. Já o termo especificidade do teste é quando o resultado comprova a saúde do paciente, aceitando corretamente a hipótese alternativa (SAMOHYL, 2009).

Uma forma alternativa de se tomar uma decisão sobre as hipóteses é utilizando o método alternativo do valor-p (MONTGOMERY *et al*, 2012). De acordo com Samohyl (2009), quando se trata de softwares estatísticos, existe a chance de ocorrer erros do tipo I. A probabilidade de que aconteça este erro é denominada valor-p. Se for alto há forte chance de que o erro seja cometido rejeitando a hipótese nula, o que seria grave. Samohyl (2009) explica o procedimento para se montar o teste de hipótese: primeiro levanta-se uma questão ou dúvida sobre realidade concreta mas não completamente conhecida; constroem-se as hipóteses nula e alternativa com foco na nula (a rejeição da nula pode ser ganho em conhecimento ou erro tipo I); há rejeição da hipótese nula com valor-p muito pequeno, o que reduz a chance do erro tipo I, fortalecendo as evidências da pesquisa.

Sobre premissas apropriadas, o valor-p representa a probabilidade de se observar o valor da estatística calculada como maior que o valor observado, dado que a hipótese nula seja verdadeira. O autor explica que um valor p pequeno traz evidências que rejeitam a hipótese nula. Ele explica que há uma importante distinção entre significância estatística (ao se observar um valor p pequeno) e significância científica (ao se observar um efeito de magnitude suficiente para ser considerado). O julgamento da significância científica requer mais que apenas examinar o valor-p (WEISBERG, 1947).

Anderson *et al* (2007) diz que embora não possamos eliminar completamente a possibilidade de que ocorram erros tipo I e II, o pesquisador pode considerar então a possibilidade de que este erro aconteça. A notação estatística comum que pode ser utilizada para se referir à possibilidade de cometer os dois tipos de erros é a seguinte:

α = a probabilidade de se cometer um Erro Tipo I

β = a probabilidade de se cometer um Erro Tipo II

2.3.7 Teste F

Segundo Anderson *et al* (2007), o teste de significância global, ou teste F, avalia a existência de uma relação significativa entre a variável dependente e o conjunto das independentes.

Kazmier (2007) diz que o teste F é utilizado para testar a significância do modelo global, ou seja, testar a hipótese nula de que não há relação na população das várias variáveis independentes e a única variável dependente. O autor continua a explicar que para a hipótese nula se comprove verdadeira, tem-se no teste F, $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$. E, havendo, somente uma variável independente no modelo de regressão, o teste se equivale a um teste *t* bilateral direcionado para a inclinação b_1 ($H_0 : \beta_1 = 0$)

Para Anderson *et al* (2007, apud FRETТА, 2014, p. 39):

A aplicação do teste F exige o conhecimento do conceito de quadrado médio. Anderson *et al* sustentam que um quadrado médio é a soma dos quadrados dividida por seus graus de liberdade correspondentes. Os autores comentam que para a regressão múltipla, a soma total dos quadrados possui $n-1$ graus de liberdade, a soma dos quadrados da regressão (SSR) tem p graus de liberdade e a soma dos quadrados dos erros (SSE) tem $n-p-1$ graus de liberdade. A partir dessas afirmações são definidas a regressão média quadrática (MSR) e o quadrado médio devido aos erros (MSE):

Caso a hipótese nula seja rejeitada, o valor de MSE será muito menor que o de MSR, e, caso H_0 seja verdadeira, a distribuição amostral de MSR/MSE será uma distribuição F com p graus de liberdade no numerador e $n-p-1$ no denominador. Rejeita-se H_0 caso o valor de F seja maior que F_{α} , onde este é definido na distribuição

F com p graus de liberdade no numerador e n-p-1 graus de liberdade no denominador (ANDERSON et al, 2007).

2.3.8 Teste t

Havendo-se significância global comprovada pelo teste F, utiliza-se o teste t para avaliar cada uma das variáveis independentes individualmente (ANDERSON et al, 2007). Samohyl (2009) explica que quando não há relação nas observações da amostra, a linha de regressão seria zero. Definindo o critério das hipóteses $H_0 : \beta_i = 0$ e $H_1 : \beta_i \neq 0$.

Kazmier (2007), através do cálculo de uma estatística t com n – 2 graus de liberdade, testa um valor hipotético da inclinação da equação de regressão simples. Explica também que perde-se dois graus de liberdade no processo de inferência com a inclusão de dois parâmetros na equação.

A estatística de teste é definida como:

$$t = \frac{b_i}{s_{b_i}} \quad (25)$$

Tal que s_{b_i} estima o desvio padrão de b_i , calculado via software e , caso o valor-p seja menor ou igual a α , valor crítico definido pelos autores, H_0 é rejeitada. (ANDERSON et al, 2007).

2.4 CONCEITOS DE ESTACIONARIEDADE

2.4.1 Séries Temporais

Segundo Aiube (2013, p.45):

Série temporal é qualquer conjunto de observações ordenado no tempo. A abordagem da análise pode ser de domínio do tempo com modelos

paramétricos ou no domínio da frequência com modelos não paramétricos.

Brooks (2008) define que série temporal, como sugerida pelo próprio nome, é representada por dados (uma ou mais variáveis) que foram coletados durante um período de tempo. Ele ainda explica que associados aos dados da série temporal existe uma frequência específica de observação ou uma frequência de coleta dos pontos de dados. A frequência é simplesmente a medida do intervalo ou da regularidade com a qual os dados são coletados ou gravados. Brooks (2008) ainda recomenda que todos os dados utilizados pelo modelo tenham a mesma frequência de observação.

Há diversos exemplos de séries temporais que podem ser usadas por diferentes áreas da ciência, por exemplo, os históricos ao longo do tempo das cotações e os preços dos ativos nas bolsas de valores são a informação relevante para os investidores; o PIB de um país pelos economistas; os dados históricos da inflação para estudos econômicos e assim por diante. Permeando todos estes exemplos estão as características fundamentais das séries temporais. Uma característica é que os valores da variável em questão não são dados independentes de uma população, havendo uma dependência temporal entre os valores. Portanto, o estudo das séries temporais busca conhecer o mecanismo gerador dos dados para realizar previsões da variável estudada (AIUBE, 2013).

Para Shumway & Stoffer (2010) a análise de dados experimentais observados em diferentes pontos no tempo nos traz alguns problemas na modelagem estatística e nas inferências, pelo fato de que dados adjacentes em uma linha do tempo têm uma óbvia correlação introduzida justamente pelo processo de amostragem. Esta correlação restringe métodos estatísticos convencionais que assumem por princípio que estas observações são independentes.

Shumway & Stoffer (2010) dissertam sobre a importância da análise de séries temporais, que podem abranger os mais diversos campos de estudo em que importantes problemas envolvendo séries temporais podem surgir. Eles dão o exemplo do campo da economia, onde os profissionais são expostos constantemente por cotas diárias de ações ou por dados de desemprego. Enquanto cientistas sociais seguem dados populacionais, como taxas de natalidade ou evasão escolar. Um

epidemiologista pode se interessar pelo número de casos de doença observado ao longo de um período. E um médico poderia encontrar utilidade na análise da pressão sanguínea medida ao longo do tempo para testar a eficácia do tratamento de hipertensão.

2.4.2 Série Temporal Estacionária

Brooks (2008) define uma série estacionária como aquela que possui uma média constante, uma variância constante e uma autocovariância constante para cada deslocamento de tempo escolhido. O autor detalha a importância de se examinar a estacionariedade de uma série pois ela pode influenciar fortemente seu comportamento e suas propriedades. Numa série estacionária, os ‘choques’, ou mudanças abruptas no valor das variáveis, gradualmente desaparecem ao longo do tempo. “O uso de dados não estacionários pode gerar regressões espúrias” (BROOKS, 2008. p. 319).

Shumway & Stoffer (2010) introduzem a noção de regularidade de uma série temporal utilizando o conceito de estacionariedade. Por definição uma série temporal estritamente estacionária é aquela que para tal o comportamento probabilístico do conjunto de valores (31)

$$\{x_{t1}, x_{t2}, \dots, x_{tk}\} \quad (31)$$

É idêntico ao comportamento probabilístico do conjunto com o tempo deslocado (32)

$$\{x_{t1+h}, x_{t2+h}, \dots, x_{tk+h}\} \quad (32)$$

Ou seja,

$$P\{x_{t1} \leq c_1, \dots, x_{tk} \leq c_k\} = P\{x_{t1+h} \leq c_1, \dots, x_{tk+h} \leq c_k\} \quad (33)$$

para todo $k = 1, 2, \dots$

todo ponto no tempo t_1, t_2, \dots, t_k

todos os números c_1, c_2, \dots, c_k

todos os deslocamentos de tempo $h = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Caso a série temporal seja estritamente estacionária, todas as multivariadas funções de distribuição para os subconjuntos das variáveis devem concordar com suas contrapartes deslocadas para todos os valores de deslocamento de tempo. Shumway & Stoffer (2010) dão o exemplo de quando $k = 1$, isso implica que (34)

$$P\{x_s \leq c\} = P\{x_{t_1} \leq c\} \quad (34)$$

Para quaisquer pontos no tempo s e t . Esta frase implica que a probabilidade de que o valor de uma série temporal que teve sua amostra coletada hora a hora seja negativo à uma hora é a mesma às vinte e duas. Além do mais, se existe uma função média os conjuntos t e s , o valor desta função deve ser igual e, por isso, constante.

Esta versão de estacionariedade pode, muitas vezes, ser exigente demais para a maioria das aplicações. Para ampliar a utilização da estacionariedade, Shumway & Stoffer (2010) definem uma série temporal fracamente estacionária, na qual: (i) o valor da função média é constante e não depende de t e (ii) a função de autocovariância depende apenas de s e t apenas sobre sua diferença. Portanto, se uma série temporal é fracamente estacionária utiliza-se o termo série temporal estacionária. Caso ela seja estacionária no sentido absoluto, utiliza-se o termo série temporal estritamente estacionária.

$|s - t| = \text{diferença entre } s \text{ e } t$

$$\gamma(s, t) = \gamma(s + h, t + h)$$

$\mu_t = \text{valor da função média}$

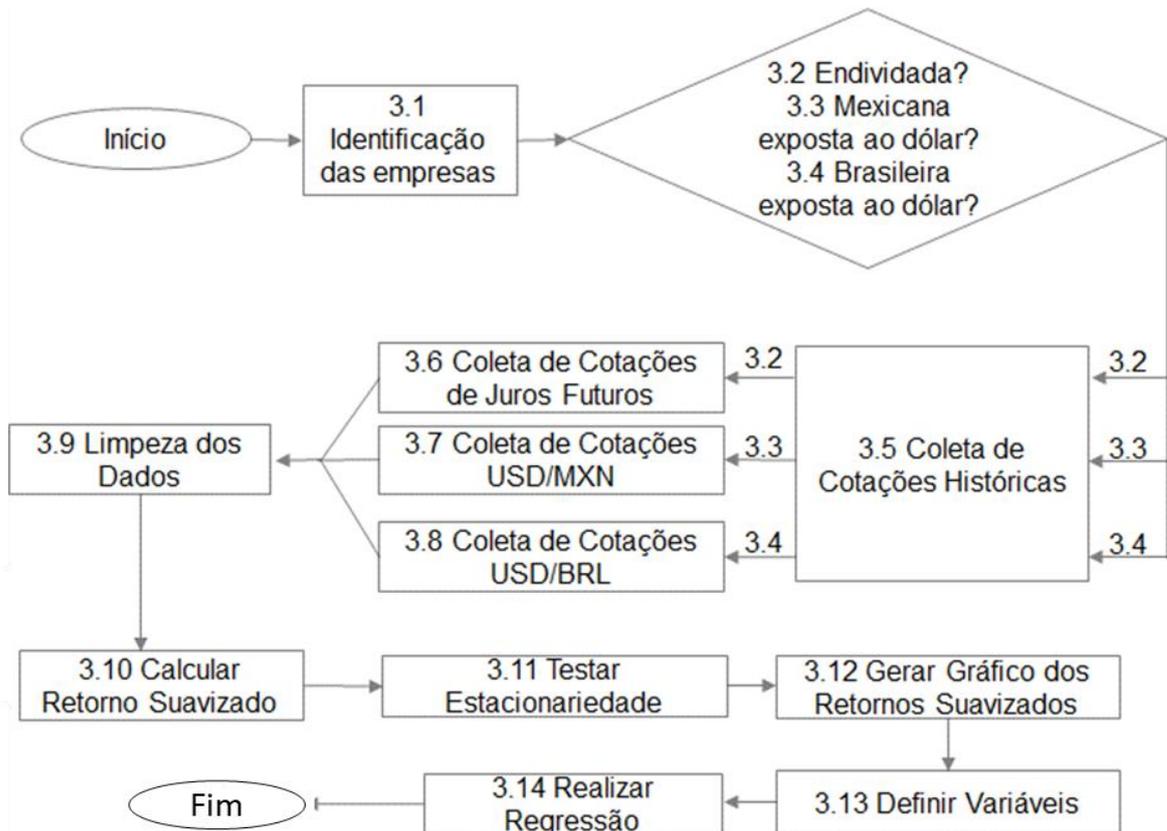
$$\gamma(s, t) = \text{função autocovariância}$$

Brooks (2008) ainda classifica os tipos de série estacionária: i) discretas – quando o conjunto de observações for finito ou infinito enumerável, ii) contínua – quando o conjunto for infinito não enumerável, iii) estocástica – quando houver um componente aleatório, iv) determinística – quando não houver componente aleatório e o modelo puder ser definido por funções determinísticas, v) multivariadas – quando a série temporal é representada por um vetor, vi) multidimensional – quando t assume dimensão superior a 1.

3 ESTUDO DE CASO

A sequência processual desde a seleção da companhia ao processamento dos dados seguiu, estrita e metodicamente, o fluxograma apresentado na imagem 1. e explicado tópico a tópico nesta seção.

Imagem 1 – Fluxograma do Estudo



Fonte: Autoral

3.1 IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS

O primeiro filtro para se definir quais empresas poderiam fazer parte deste estudo foi o de acessibilidade dos dados. Todas as empresas listadas aqui respeitam os padrões contábeis internacionais e têm seu balanço patrimonial e demonstração de resultado publicados oficialmente em sua página online. Além deste filtro, todas as empresas listadas aqui têm suas ações listadas em pelo menos uma das bolsas de valores latino-americanas. Todas as empresas deste estudo também têm a cotação de suas ações disponível no Terminal Bloomberg.

A identificação das empresas em função dos indicadores é melhor explicada em 3.2, 3.3 e 3.4.

3.2 ENDIVIDADA

Um dos grupos de empresas deste estudo é o das empresas endividadas. O indicador de endividamento utilizado é a razão entre a Dívida Líquida e o Lucro Antes de Impostos, Depreciação e Amortização (LAJIDA ou *EBITDA*, em inglês). Este indicador de endividamento está disponível para consulta em ferramentas como Economática e Bloomberg. De acordo com o Instituto de Finanças Corporativas (2019) (do inglês “*Corporate Finance Institute – CFI*”), este indicador de endividamento mede a capacidade da companhia de pagar sua dívida, fornecendo um indicativo de quanto tempo esta deveria operar em níveis correntes para o pagamento completo de suas dívidas. A Moody’s Analytics (2018), uma renomada agência de crédito, afirma que este indicador é frequentemente utilizado como uma medida de endividamento. As fórmulas (35) e (36) foram retiradas do Economática.

$$\text{Indicador de Endividamento} = \frac{\text{Dívida Líquida}}{\text{LAJIDA}} \quad (35)$$

Onde:

$$\text{Dívida Líquida} = \text{Dívida Bruta} - \text{Caixa} - \text{Invest. Curto Prazo} \quad (36)$$

Os analistas fazem um ranking do endividamento das empresas de acordo com as faixas representadas na imagem 2, ou seja, se o Indicador de Endividamento da Fórmula 35 for menor ou igual à 2, a pontuação, ou *score* de endividamento da empresa será igual a 0, caso o indicador esteja entre 2 e 3, o *score* será igual a 1 e assim por diante, até um *score* máximo igual à 2, no caso de uma cia com o indicador maior ou igual à três. Sendo 0 uma companhia não endividada, 1 uma companhia

endividada e 2 uma companhia muito endividada. O índice de endividamento das empresas pode ser visto na tabela 3.

Imagem 2 - Faixas do Indicador de Endividamento que correspondem ao Score ou Pontuação

Net Debt / Ebitda's Ranges

Less or Equal to		Score
	2.00	0.00
From	To	
2.00	3.00	1.00
From	To	
2.00	3.00	1.00
From	To	
2.00	3.00	1.00
From	To	
2.00	3.00	1.00
From	To	
2.00	3.00	1.00
Greater or Equal to		
	3.00	2.00

Fonte: Gestora

Tabela 3 - Pontuação (Score) de Endividamento

Endividamento	Companhias
0	-
1	BRFS3
2	EQTL3, LIGT3, CMIG3, CMIG4, LOGN3, KROT3, GOLL4, BTOW3, SLED4, GFSA3, HBOR3, PDGR3, RSID3, TCSA3, EMBR3, ABCB4, BBAS3, BBDC4, BRSR6, ITUB4, ITSA4

Fonte: Gestora

É importante ressaltar que os bancos ABCB4, BBAS3, BBDC4, BRSR6, ITUB4 e ITSA4, e outros bancos em geral, são considerados pela gestora como empresas naturalmente endividadas, por isso é determinado que a sua pontuação (score) de endividamento seja 2, similarmente à empresas com o indicador resultante maior do que 3. O presente estudo considerou apresas financeiras e não financeiras

no mesmo grupo pois esta é a estrutura adotada pela gestora, mas recomenda-se que sejam separadas em grupos diferentes.

Observa-se, também, que o indicador LAJIDA não é homogêneo entre os países e empresas, pois não é uma definição contábil padronizada por órgãos internacionais, tal fato é um limitador para a utilização do indicador escolhido.

3.3 MEXICANA EXPOSTA AO DÓLAR

Outro grupo de empresas que é alvo deste estudo é o grupo de empresas de nacionalidade mexicana, listadas na BMV – Bolsa Mexicana de Valores - que possui parte de suas vendas, de suas receitas, de seu faturamento, em dólar americano. Geralmente são empresas exportadoras ou que prestam serviço para outros países e recebe em dólar por seus produtos ou serviços.

Na Gestora, esse tipo de empresa é denominada ‘FX Protected Company’, ou seja, empresa protegida da variação cambial. Na tabela abaixo estão representadas as empresas selecionadas para este estudo com seus respectivos sinais de proteção cambial.

Tabela 4 - Proteção de empresa mexicana contra o dólar americano.

FX Protection Score	Companhias
-0.5	KIMBERA MM
0	WALMEX MM, PENOLES MM, MEXCHEM MM, ALFAA MM, GFNORTEO MM, BOLSAA MM, KOFL MM, ALPEKA MM, GENTERA MM
0.5	SORIANAB MM
1	ALSEA MM, AMXL MM, ASURB MM, FEMSAUBD MM, GAPB MM, LABB MM, GRUMAB MM, GMEXICOB MM, OMAB MM, BACHOCOB MM, CHDRAUIB MM, LALAB MM, LIVEPOLC MM, VESTA MM
2	BIMBOA MM, NEMAKA MM, IENOVA MM

Fonte: Gestora

Quanto maior a exposição da receita ao dólar, maior é o sinal de FX Protection. A empresa BIMBOA MM ou Grupo Bimbo, por exemplo, tem 49% das suas receitas provenientes das vendas na América do Norte e 9% proveniente de países asiáticos e europeus. Portanto os analistas da Gestora consideram que, por ser uma companhia exposta à moedas externas o sinal de FX Protection deve ser 2.

3.4 BRASILEIRA EXPOSTA AO DÓLAR

De forma análoga ao explicado no tópico 3.3, foram também selecionadas empresas de nacionalidade brasileira que, devido às características de seus negócios, têm suas receitas expostas ao dólar. Normalmente, empresas de commodities e empresas exportadoras de produtos de valor agregado, como mostrado na tabela 5.

Tabela 5 - Proteção de empresa brasileira contra o dólar americano.

FX Protection	Companhias
-2	GOLL4
-1	SBSP3, LIGT3, VALE3, ELET3, CMIG4, CMIG3
-0.5	PETR4, MDIA3, LREN3, HGTX3
0.5	GRND3
1	SMT03, POMO4, MYPK3, GGBR4, FESA4, EMBR3, CSNA3, CSAN3, BRKM5, ABEV3
1.5	WEGE3, MRFG3
2	VALE3, SLCE3, NATU3, BEEF3, JBSS3, BRAP4, BRFS3

Fonte: Gestora

Pode-se perceber, rapidamente, que algumas das empresas possuem o sinal de FX Protection negativo, ora, se os analistas consideram que as companhias que têm suas receitas em dólar devam receber um sinal positivo para proteção cambial, o que aconteceria com uma empresa que possui grande parte de seus custos associados à moeda estrangeira? Na Gestora, os analistas consideram que esta empresa deve receber um sinal negativo de proteção cambial, pois ela supostamente seria prejudicada com a apreciação do dólar frente à sua moeda local.

3.5 COLETA DE COTAÇÕES HISTÓRICAS

De acordo com a Bloomberg (2019), o *Bloomberg Terminal* ou Terminal Bloomberg é uma ferramenta - disponível para qualquer computador que tenha acesso à internet – que entrega rápido acesso à notícias, dados e ferramentas de *trade* indispensáveis com o objetivo de auxiliar a transformar conhecimento em ação. A ferramenta fornece dados em tempo real sobre qualquer mercado, notícias recém-publicadas, pesquisas profundas, poderosas análises, ferramentas de comunicação, etc. em uma única solução.

Borri (2018) ainda explica que a ferramenta disponibiliza dados de mercado em tempo real, tais como o preço das ações, cotas e rendimentos de títulos, dados sobre PIB e desemprego, notícias, entre outros. Para o New York Times (2015) o Bloomberg é a web que unifica a maior parte do ecossistema financeiro global.

Depois de realizada a seleção das companhias alvo deste estudo iniciou-se a coleta das cotações históricas das ações via Terminal Bloomberg. O período de tempo escolhido foi semanal.

Tabela 6 faz parte da planilha que contém os dados históricos das empresas brasileiras expostas ao dólar (tópico 3.4). Na primeira coluna foi inserida a data, que, de cima para baixo, caminha no intervalo escolhido de sete dias. Da segunda coluna em diante pode-se observar os símbolos de cada companhia negociada em bolsa e escolhida para fazer parte do estudo, os números destas colunas representam a cota de fechamento na respectiva data, ou seja, no dia 27/Jul/2009 a empresa BRFS3 ou Brasil Foods fechou o dia sendo negociada à R\$ 20,34.

Tabela 6 - Dados Históricos das brasileiras expostas ao dólar.

Date	BRFS 3	BRAP 4	JBSS 3	LEVE 3	BEEF 3	NATU 3	SLCE 3	SUZB 3	TUPY 3	VALE 3
27-Jul-09	20.34 5	27.6	7.21	5.397	4.135	26.84	8.575	0	6.485	37.05
3-Aug-09	20.72 5	29.05	7.41	6.05	4.841	27.21	8.8	0	6.965	38.08
10-Aug-09	21.27 5	29.19	7.42	7.5	5.39	28.49	8.85	0	7.425	37.85
17-Aug-09	20.55	28.19	7.37	7.263	4.527	29.75	8.355	0	6.895	36.9

24-Aug-09	21.04	29.85	7.65	6.833	4.87	30.2	8.35	0	6.65	37.95
31-Aug-09	21	29.25	7.82	7	5.586	30.49	7.575	0	6.3	36.68
21-Sep-09	24.37 5	32.34	8.7	7.167	5.48	31.2	7.8	0	7	40.68
28-Sep-09	23.79	32.12	9.2	7.5	5.51	31.49	7.87	0	7	41.37
5-Oct-09	22.95	32.57	9.8	7.8	5.9	32.76	7.75	0	6.855	41.5
26-Oct-09	22.58	37.35	10.09	0	6.69	32.01	7.1	0	6.8	46.4
16-Nov-09	21.08	38.39	9.3	7.897	6.2	33.3	7.325	0	6.795	48.77
23-Nov-09	20.35	38.15	9.55	7.967	5.9	33.92	7.1	0	6.22	49.19
30-Nov-09	20.50 5	38.7	9.6	8.5	5.87	33.55	6.665	0	6.69	49.02
7-Dec-09	20	39.47	10.38	8.567	5.8	35.5	7.355	0	6.275	48.13
14-Dec-09	20.80 5	38.54	10.08	8.463	6.05	36.65	7.6	0	6.35	50.28
21-Dec-09	21.5	37.16	9.1	8.333	5.64	36.31	8.005	0	6.885	48.14
28-Dec-09	22.35	38.48	9.53	8.333	5.6	37	8.125	0	6.85	49.8
4-Jan-10	22.89 5	39.2	9.67	8.363	5.82	37.9	8.2	0	6.5	51.49
11-Jan-10	23.32 5	41.78	9.81	8.333	6.77	35.28	9.8	0	6.4	53.65
18-Jan-10	23.27 5	41.46	10.33	8.367	7.5	35.1	9.17	0	6.58	54.2
8-Feb-10	22.05	37.28	8.8	8.277	6.63	33.5	8.28	0	5.7	47.5

Fonte: Autoral

Na tabela 7, um trecho da base de dados das empresas mexicanas expostas ao dólar (tópico 3.3):

Tabela 7 - Dados históricos das mexicanas expostas ao dólar.

Date	Retorno KIMBERA MM Suavizado	Retorno WALMEX * MM Suavizado	Retorno PE&OLES * MM Suavizado	Retorno MEXCHEM * MM Suavizado	Retorno ALFAA MM Suavizado	Retorno GFNORTE O MM Suavizado	Retorno BOLSAA MM Suavizado
22-Jun-09	0.021	-0.035	-0.114	-0.053	-0.053	-0.041	0.035
29-Jun-09	0.018	0.009	0.050	0.043	0.077	0.041	0.051
6-Jul-09	-0.039	-0.017	-0.085	-0.053	-0.003	0.031	-0.010
13-Jul-09	0.014	0.021	-0.037	0.031	0.013	-0.001	-0.029
20-Jul-09	0.088	0.077	0.071	0.014	0.237	0.148	0.130
27-Jul-09	-0.025	0.042	0.024	0.039	0.106	-0.169	0.002
3-Aug-09	0.069	0.050	0.040	0.053	-0.055	0.030	0.011

10-Aug-09	0.053	0.042	0.033	0.024	0.072	0.092	-0.032
17-Aug-09	-0.042	-0.047	-0.075	-0.089	-0.054	-0.016	0.018
24-Aug-09	0.001	0.015	0.023	0.019	0.056	0.085	0.014
31-Aug-09	0.000	0.018	-0.023	0.021	0.058	-0.006	0.173
7-Sep-09	0.025	0.006	0.048	0.043	-0.007	-0.016	0.024
14-Sep-09	0.012	0.021	0.023	0.041	0.015	0.077	0.016
21-Sep-09	-0.060	0.003	0.051	0.068	0.138	0.003	-0.007
28-Sep-09	-0.012	-0.019	-0.022	0.015	-0.032	0.039	0.014
5-Oct-09	0.001	-0.025	-0.004	-0.015	0.044	0.006	0.031
12-Oct-09	0.045	0.035	0.121	0.078	0.115	0.016	0.009
19-Oct-09	-0.011	0.009	0.049	0.027	-0.016	0.019	-0.046
26-Oct-09	0.008	-0.016	-0.058	-0.052	-0.016	0.002	-0.010

Fonte: Autoral

Na tabela 8, um trecho da planilha de dados coletados de empresas endividadas (tópico 3.2).

Tabela 8 - Dados históricos das endividadas.

Date	EQTL3	LIGT3	CMIG3	CMIG4	LOGN3	BRFS3	CX US	KROT3	GOLL4
27-Jul-09	10.00	24.38	8.99	12.31	40.00	20.35	7.04	1.90	14.72
3-Aug-09	9.90	24.49	9.28	13.04	42.20	20.73	7.13	2.07	14.14
10-Aug-09	9.43	24.55	9.52	13.41	40.75	21.28	7.97	2.11	15.95
17-Aug-09	9.56	23.51	9.55	12.97	40.55	20.55	8.01	2.06	18.44
24-Aug-09	9.67	24.19	9.36	13.07	42.00	21.04	9.27	2.21	19.84
31-Aug-09	9.43	23.87	9.26	13.26	41.50	21.00	9.70	2.25	17.35
21-Sep-09	10.25	24.79	9.59	13.00	45.45	24.38	9.54	2.09	18.60
28-Sep-09	10.23	24.45	9.50	12.84	45.55	23.79	9.65	1.96	18.55
5-Oct-09	10.66	26.60	9.54	12.87	45.00	22.95	9.08	2.09	18.38
26-Oct-09	10.13	24.67	9.71	13.38	42.90	22.58	8.70	2.19	19.69
16-Nov-09	10.71	24.45	10.23	13.95	40.25	21.08	8.76	2.40	21.39
23-Nov-09	9.99	24.46	10.27	13.86	40.70	20.35	8.29	2.29	23.10

30-Nov-09	9.85	24.09	10.76	14.38	41.90	20.51	8.25	2.24	25.01
7-Dec-09	10.07	24.32	11.31	15.67	43.00	20.00	8.31	2.19	26.49
14-Dec-09	10.37	25.89	11.17	15.98	43.75	20.81	8.29	2.02	26.50
21-Dec-09	9.96	24.70	10.46	14.43	41.65	21.50	8.55	2.20	24.37
28-Dec-09	10.07	24.75	10.32	14.70	42.95	22.35	8.72	2.25	25.84
4-Jan-10	10.34	25.63	10.71	14.99	41.50	22.90	9.00	2.30	26.30
11-Jan-10	10.32	23.90	10.92	14.76	42.50	23.33	9.08	2.36	28.03
18-Jan-10	9.82	24.12	10.08	14.00	43.70	23.28	9.08	2.49	26.51
8-Feb-10	9.99	25.61	10.10	14.28	39.85	22.05	6.92	2.31	23.30
22-Feb-10	10.16	26.40	10.10	14.19	41.85	22.58	7.13	2.38	24.47
1-Mar-10	10.31	26.69	10.10	14.33	41.35	22.30	7.07	2.35	25.20
8-Mar-10	10.07	26.20	10.18	14.51	40.15	22.10	7.50	2.37	23.38

Fonte: Autoral

Para extrair os valores das cotas do Terminal Bloomberg deve-se ter instalado no Excel o Add-In do Bloomberg que permite o usuário a utilização de fórmulas de extração de dados de forma muito similar ao Economatica, no entanto, mais veloz.

3.6 COLETA DE COTAÇÕES DE JUROS FUTUROS

Na tabela 9, um trecho da planilha com as cotações da taxa que estava sendo negociada, na respectiva data, os contratos de juros futuros com vencimento em janeiro de 2020:

Tabela 9 - Dados históricos dos Juros Futuros.

Date	Juros Futuros
27-Jul-09	12.409
3-Aug-09	12.5
10-Aug-09	12.603
17-Aug-09	12.424
24-Aug-09	12.683
31-Aug-09	12.649
21-Sep-09	12.922
28-Sep-09	12.749
5-Oct-09	12.619
26-Oct-09	13.109

16-Nov-09	13.041
23-Nov-09	13.035
30-Nov-09	13.22
7-Dec-09	13.12
14-Dec-09	13.208
21-Dec-09	13.392
28-Dec-09	13.412
4-Jan-10	13.142
11-Jan-10	13.253
18-Jan-10	13.144
8-Feb-10	12.885
22-Feb-10	13.103
1-Mar-10	12.975
8-Mar-10	12.785

Fonte: Autoral

No Terminal Bloomberg, este contrato é referido como “ODF20”: i) “OD” quer dizer que é um contrato de juros futuro brasileiro, ii) “F” quer dizer que o vencimento do contrato é em janeiro e iii) “20” quer dizer que o vencimento do contrato é no ano de 2020.

A B3 – Brasil, Bolsa, Balcão, define:

O Contrato Futuro de DI1 tem como ativo subjacente a taxa média diária dos Depósitos Interfinanceiros (DI), calculada e divulgada pela B3, compreendida entre a data de negociação, inclusive, e a data de vencimento, exclusive, e é utilizado para proteção e gerenciamento de risco de taxa de juro de ativos/passivos referenciados em DI. O contrato tem valor nominal de R\$100.000 na data de vencimento, e o valor na data de negociação (PU) é igual ao valor de R\$100.000 descontado pela taxa negociada. Como a posição é atualizada diariamente pela Taxa DI através da dinâmica de atualização do PU pelo fator de correção, o investidor que carrega a posição até o vencimento recebe ajustes diários que somados equivalerão à diferença entre a taxa de juro contratada e a realizada, sobre o montante financeiro da operação. O objeto de negociação é a taxa de juro efetiva até o vencimento do contrato, definida pela

acumulação das taxas diárias de DI no período compreendido entre a data de negociação, inclusive, e o último dia de negociação do contrato, inclusive.

Em termos práticos, ao comprar um ODF20 a 10% a.a., 252 dias úteis antes de seu vencimento, o investidor pagará R\$ 90.000,00 pelo contrato. Se, mais tarde no mesmo dia, o mercado precificar 12% a.a. pelo mesmo contrato, ele valerá apenas R\$ 88.000,00. Logo, o investidor terá perdido dinheiro. Para fins deste estudo, utilizamos justamente esta taxa que o mercado está precificando os contratos de juros.

3.7 COLETA DE COTAÇÕES USD/MXN

Na tabela 10, a segunda coluna representa a cotação de fechamento do peso mexicano em relação ao dólar na respectiva data. Ou seja, no final do dia 22/Jun/2019, o dólar estava sendo negociado a 13,3194 pesos mexicanos.

Tabela 10 - Dados das cotações do dólar americano contra o peso mexicano.

Date	USDMXN
22-Jun-09	13.3194
29-Jun-09	13.1851
6-Jul-09	13.24
13-Jul-09	13.7096
20-Jul-09	13.3006
27-Jul-09	13.27
3-Aug-09	13.1024
10-Aug-09	12.9229
17-Aug-09	13.0124
24-Aug-09	12.9374
31-Aug-09	13.3633
7-Sep-09	13.3573
14-Sep-09	13.3741
21-Sep-09	13.3795
28-Sep-09	13.5548
5-Oct-09	13.612
12-Oct-09	13.2495
19-Oct-09	12.9411
26-Oct-09	13.2846

30-Nov-09	12.9342
7-Dec-09	12.6889

Fonte: Autoral

3.8 COLETA DE COTAÇÕES USD/BRL

Na segunda coluna da Tabela 11, está representada a cotação de fechamento do dólar contra o real na respectiva data, ou seja, no dia 27/Jul/2009 o dólar fechou o dia sendo negociado à R\$ 1,8735.

Tabela 11 - Dados históricos das cotações do dólar americano contra o real.

Date	Retorno USDBRL Suavizado
27-Jul-09	1.8735
3-Aug-09	1.825
10-Aug-09	1.8407
17-Aug-09	1.8807
24-Aug-09	1.841
31-Aug-09	1.8804
21-Sep-09	1.8247
28-Sep-09	1.7872
5-Oct-09	1.7598
26-Oct-09	1.7328
16-Nov-09	1.7122
23-Nov-09	1.7265
30-Nov-09	1.7557
7-Dec-09	1.7336

Fonte: Autoral

3.9 LIMPEZA DOS DADOS

O primeiro problema que surgiu durante a coleta de dados foi com relação à algumas células que retornavam os valores #N/A N/A. O Terminal do Bloomberg explica que, quando uma fórmula te retorna este erro, ou há algum erro na fórmula que foi escrita ou a informação requisitada pela fórmula não está disponível para a respectiva data e para a respectiva empresa.

Portanto, como a regressão necessita de dados exclusivamente numéricos - não permitindo caracteres em meio aos dados – o pesquisador eliminou a linha na qual surgiu este erro. Conseqüentemente, o período entre os dados (que tinha uma linha #N/A N/A que foi apagada entre eles) passa a ser o dobro do definido, ou seja, de duas semanas. Caso haja duas semanas seguidas com dados #N/A N/A o período entre os dados passa a ser de três semanas, e assim por diante.

Tabela 12 - Dados brutos sem filtro.

Date	USD Close	BRFS3	BRAP4	JBSS3	LEVE3	BEEF3	NATU3
27-Jul-09	1.8735	20.345	27.6	7.21	5.397	4.135	26.84
3-Aug-09	1.825	20.725	29.05	7.41	6.05	4.841	27.21
10-Aug-09	#N/A N/A	21.275	29.19	7.42	7.5	5.39	28.49
17-Aug-09	1.8807	20.55	28.19	7.37	7.263	4.527	29.75
24-Aug-09	1.841	21.04	29.85	7.65	6.833	4.87	30.2
31-Aug-09	1.8804	21	29.25	7.82	7	5.586	30.49
7-Sep-09	1.8247	24.375	32.34	8.7	7.167	5.48	31.2
14-Sep-09	1.7872	#N/A N/A					
21-Sep-09	1.7598	#N/A N/A					
28-Sep-09	1.7328	22.58	37.35	10.09	0	6.69	32.01
5-Oct-09	1.7122	21.08	38.39	9.3	7.897	6.2	33.3
12-Oct-09	1.7265	20.35	38.15	9.55	7.967	5.9	33.92
19-Oct-09	1.7557	20.505	38.7	9.6	8.5	5.87	33.55
26-Oct-09	1.7336	20	39.47	10.38	8.567	5.8	35.5
2-Nov-09	1.7465	20.805	38.54	10.08	8.463	6.05	36.65
9-Nov-09	1.7846	#N/A N/A					
16-Nov-09	1.7418	22.35	38.48	9.53	8.333	5.6	37
23-Nov-09	1.72	22.895	39.2	9.67	8.363	5.82	37.9
30-Nov-09	1.7373	23.325	41.78	9.81	8.333	6.77	35.28

Fonte: Autoral

A Tabela 12 mostra um trecho da base de dados com os dados poluídos, enquanto a imagem Tabela 13 mostra este mesmo trecho com as linhas de dados poluídos eliminadas.

Tabela 13 - Dados brutos com filtro

Date	USD Close	BRFS3	BRAP4	JBSS3	LEVE3	BEEF3	NATU3
27-Jul-09	1.8735	20.345	27.6	7.21	5.397	4.135	26.84
3-Aug-09	1.825	20.725	29.05	7.41	6.05	4.841	27.21
17-Aug-09	1.8807	20.55	28.19	7.37	7.263	4.527	29.75
24-Aug-09	1.841	21.04	29.85	7.65	6.833	4.87	30.2
31-Aug-09	1.8804	21	29.25	7.82	7	5.586	30.49
7-Sep-09	1.8247	24.375	32.34	8.7	7.167	5.48	31.2
28-Sep-09	1.7328	22.58	37.35	10.09	0	6.69	32.01
5-Oct-09	1.7122	21.08	38.39	9.3	7.897	6.2	33.3
12-Oct-09	1.7265	20.35	38.15	9.55	7.967	5.9	33.92
19-Oct-09	1.7557	20.505	38.7	9.6	8.5	5.87	33.55
26-Oct-09	1.7336	20	39.47	10.38	8.567	5.8	35.5
2-Nov-09	1.7465	20.805	38.54	10.08	8.463	6.05	36.65
16-Nov-09	1.7418	22.35	38.48	9.53	8.333	5.6	37
23-Nov-09	1.72	22.895	39.2	9.67	8.363	5.82	37.9
30-Nov-09	1.7373	23.325	41.78	9.81	8.333	6.77	35.28

Fonte: Autoral

3.10 CALCULAR RETORNO SUAVIZADO

Uma vez que os dados foram limpos, é possível iniciar os cálculos matemáticos que permitirão o pesquisador realizar os testes de regressão. Brooks (2008) explica que a suavização logarítmica dos retornos tem propriedades interessantes: (i) retornos logarítmicos podem ser interpretados como retornos continuamente compostos, ou seja, a frequência da composição dos retornos não importa, tornando mais comparáveis os retornos entre diferentes ativos; (ii) retornos continuamente compostos são aditivos ao longo do tempo, por exemplo, ao adicionar o retorno logarítmico de 5 dias consecutivos, obtém-se o mesmo que o retorno semanal. O autor ainda completa dizendo que é muito comum a utilização de retornos logarítmicos na área acadêmica que estuda finanças.

A suavização logarítmica dos dados foi aplicada utilizando a fórmula retirada de Brooks (2015), na qual ele explica que a divisão do retorno em logaritmo é igual a diferença dos logaritmos (35).

$$R_t = \ln(1 + R_t) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) \quad (37)$$

Onde:

$$R_t = \text{Retorno no período } t$$

$$P_t = \text{Preço no período } t$$

Na tabela 14, pode-se observar um trecho do retorno suavizado do dólar contra o real (coluna C).

Tabela 14 - Histórico do retorno suavizado do dólar contra o real.

Date	USDBRL Fechamento	Retorno Suavizado
27-Jul-09	1.8735	
3-Aug-09	1.825	(0.026)
10-Aug-09	1.8407	0.009
17-Aug-09	1.8807	0.021
24-Aug-09	1.841	(0.021)
31-Aug-09	1.8804	0.021
21-Sep-09	1.8247	0.007
28-Sep-09	1.7872	(0.021)
5-Oct-09	1.7598	(0.015)
26-Oct-09	1.7328	0.009
16-Nov-09	1.7122	0.008
23-Nov-09	1.7265	0.008
30-Nov-09	1.7557	0.017
7-Dec-09	1.7336	(0.013)
14-Dec-09	1.7465	0.007
21-Dec-09	1.7846	0.022
28-Dec-09	1.7418	(0.024)

Fonte: Autoral

3.11 TESTAR ESTACIONARIEDADE

Para realizar o teste estatístico de estacionariedade foi utilizado o Add-In do Software ActionStat® instalado no Excel. Foi testada a estacionariedade dos retornos suavizados de todos os dados analisados por regressão. Desde os Juros Futuros, ao USDBRL, USDMXN e os retornos suavizados de cada empresa alavancada, brasileira

exposta ao dólar e mexicana exposta ao dólar. O resultado aparecerá em uma nova planilha no seguinte formato da imagem 3.

Imagem 3 - Estacionariedade do retorno da Sabesp (SBSP3).

Resultados da Análise	
Teste de Dickey-Fuller Aumentado	
Estatística	-15.85023902
PValor	0.01
Tamanho da Amostra	476

Fonte: Actionstat

Na Brasil Foods (BRFS3), por exemplo, o resultado do teste está representado na imagem 4.

Imagem 4 - Estacionariedade do retorno da Brasil Foods (BRFS3).

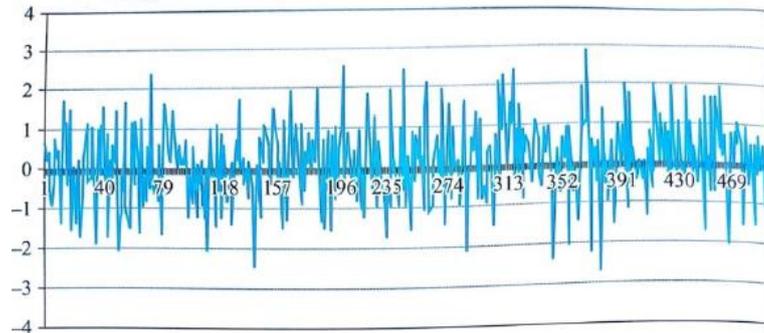
Resultados da Análise	
Teste de Dickey-Fuller Aumentado	
Estatística	-16.19597198
PValor	0.01
Tamanho da Amostra	476

Fonte: Actionstat

3.12 GERAR GRÁFICO DOS RETORNOS SUAIVIZADOS

Buscariolli *et al* (2011) diz que é possível observar no gráfico de uma série estacionária que a séria oscila em torno de um valor constante. Para Hill, Griffiths & Judge (2003, apud HENRIQUE, 2018) é fácil e acessível para um entendimento geral sobre séries estacionárias a observação aos gráficos gerados por seus dados, onde os dados variam aleatória e constantemente ao redor de sua média e com dispersão (variância) constante. Os gráficos podem ser observados abaixo.

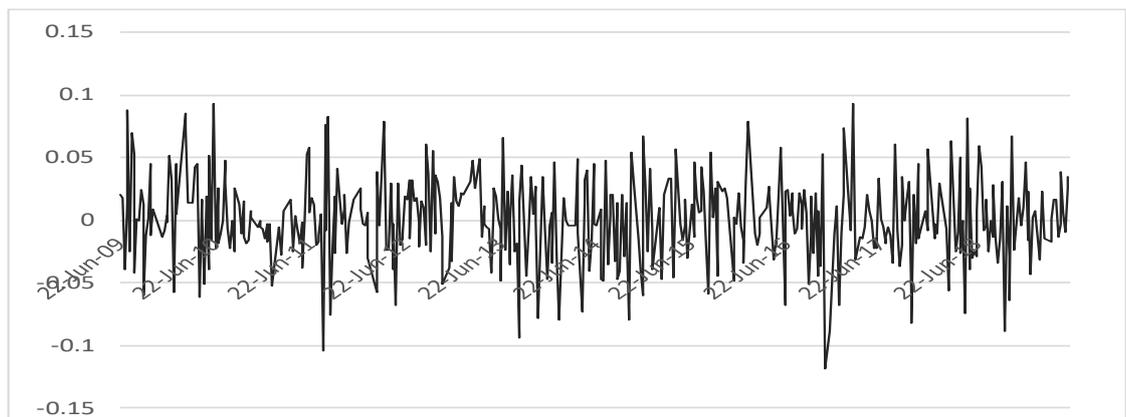
Gráfico 7 - Série Estacionária.



Fonte: Brooks 2015

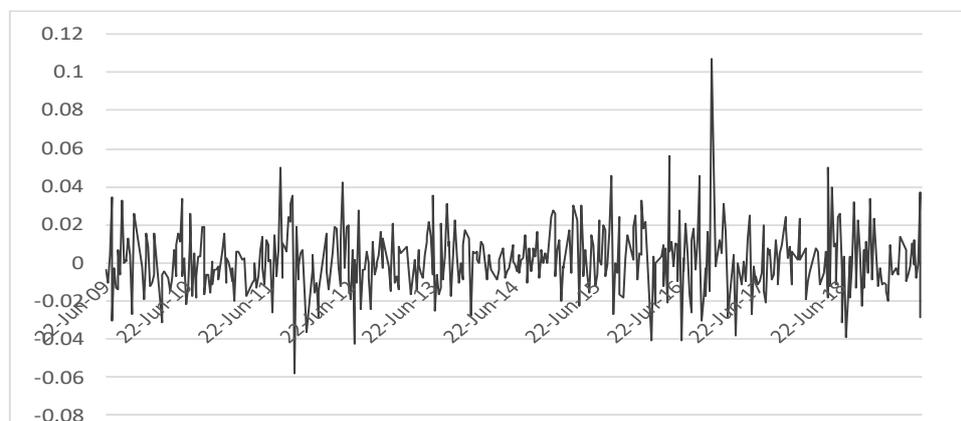
Para o presente estudo foram traçados os gráficos de todos os dados testados para estacionariedade e todos apresentam comportamento estacionário. Seguem abaixo alguns exemplos gerados pelo estudo, comprovando a eficácia do método.

Gráfico 8 - Retorno Kimberla Suavizado.



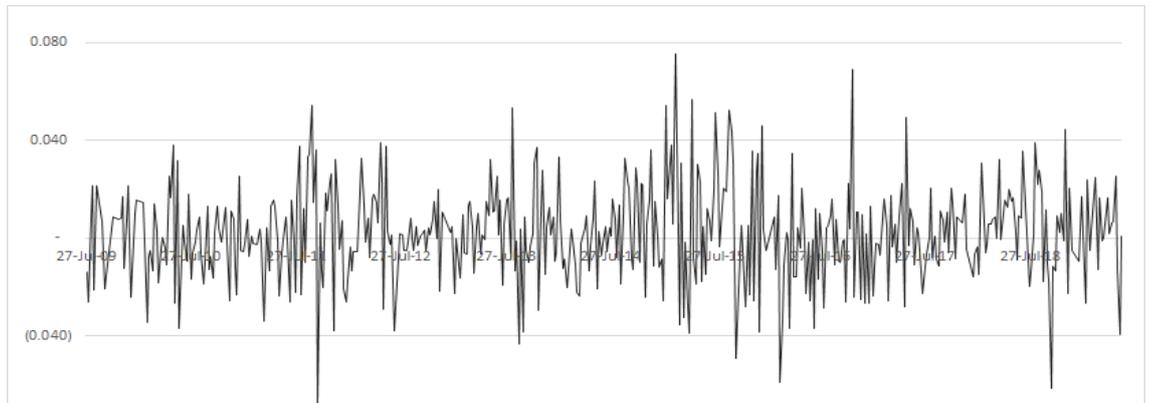
Fonte: Autoral

Gráfico 9 - Retorno suavizado do dólar contra o peso mexicano.



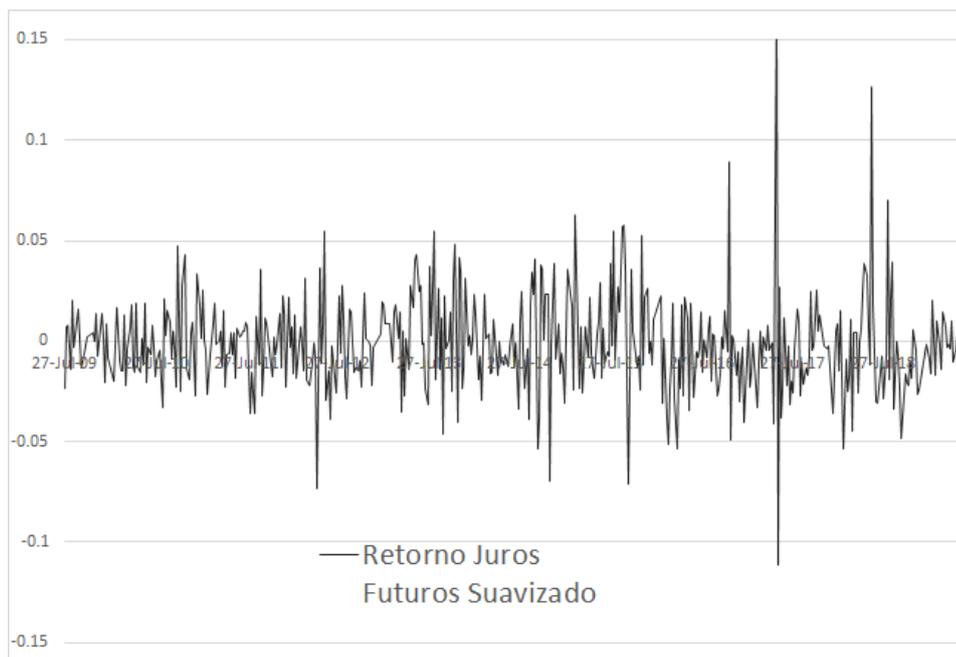
Fonte: Autoral

Gráfico 10 - Retorno suavizado do dólar contra o real.



Fonte: Autoral

Gráfico 11 - Retorno suavizado do Juro Futuro



Fonte: Autoral

3.13 DEFINIR VARIÁVEIS

Para realizar os testes de regressão linear simples foi preciso, antes, determinar quais seriam as variáveis dependentes e independentes. Seguindo a

lógica de que este trabalho busca compreender a influência dos Juros e do Câmbio nas cotações das empresas, foi determinado que:

a) No caso dos testes de regressão linear simples de juros futuros e empresas endividadas, a variável independente é o retorno suavizado dos juros futuros e a variável dependente é o retorno suavizado da cotação de cada uma das empresas endividadas.

b) Nos testes de regressão linear simples de USDBRL e empresas brasileiras expostas ao dólar, a variável independente é o retorno suavizado do USDBRL e a variável dependente é o retorno suavizado da cotação de cada uma das empresas brasileiras expostas ao dólar. Enquanto nos os testes de regressão linear simples de USDMXN e empresas mexicanas expostas ao dólar, a variável independente é o retorno suavizado do USDMXN e a variável dependente é o retorno suavizado da cotação de cada uma das empresas mexicanas expostas ao dólar.

3.14 REALIZAR REGRESSÃO

Finalmente, após a coleta, limpeza e suavização, os dados estão aptos para serem analisados. O teste de regressão linear simples pode ser feito utilizando a ferramenta de Análise de Dados do Excel.

Foram realizados os testes de regressão linear simples para 28 empresas mexicanas expostas ao dólar, 31 empresas brasileiras expostas ao dólar e 22 empresas brasileiras endividadas. Nas tabelas 15, 16 e 17, um exemplo do resultado fornecido pelo Excel da regressão linear simples da empresa endividada Gol (GOLL4) com o juros:

Tabela 15 - Estatística de Regressão Gol.

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0.326172163
R-Quadrado	0.10638828
R-quadrado ajustado	0.104503023
Erro padrão	0.084701369
Observações	476

Fonte: Autoral

Tabela 16 - ANOVA Gol

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	0.404859	0.404859	56.43172	2.91945E-13
Resíduo	474	3.400629	0.007174		
Total	475	3.805488			

Fonte: Autoral

Tabela 17 - Coeficientes Gol

	<i>Coefficiente</i>	<i>erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>% superior</i>	<i>inferior 95.0%</i>	<i>superior 95.0%</i>
Interseção	-0.002	0.003888	-0.53729	0.591319	-0.009728646	0.005551	-0.00973	0.005551
Retorno Jur	-1.191	0.15856	-7.5121	2.92E-13	-1.502683622	-0.87955	-1.50268	-0.87955

Fonte: Autoral

Nas tabelas 18, 19 e 20, um exemplo do resultado para a Sabesp (SBSP3), que tem custos em dólar, da regressão linear simples da cotação com o dólar:

Tabela 18 - Estatísticas de regressão Sabesp

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0.330761173
R-Quadrado	0.109402953
R-quadrado ajustado	0.107524057
Erro padrão	0.044295886
Observações	476

Fonte: Autoral

Tabela 19 - ANOVA Sabesp

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>de significação</i>
Regressão	1	0.114249	0.114249	58.22723	1.29E-13
Resíduo	474	0.930047	0.001962		
Total	475	1.044297			

Fonte: Autoral

Tabela 20 - Coeficientes Sabesp

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>% superior</i>	<i>inferior 95.0%</i>	<i>superior 95.0%</i>
Interseção	0.00368905	0.002039	1.809418	0.071019	-0.00032	0.007695	-0.00032	0.007695
Resultado USD Clos	-0.793151803	0.103943	-7.63068	1.29E-13	-0.9974	-0.58891	-0.9974	-0.58891

Fonte: Autoral

4 RESULTADOS

Para cada empresa que se realizou uma regressão linear simples foi criada uma planilha, ou seja, 81 planilhas. Na realização do teste de estacionariedade, foi criada uma planilha por teste, totalizando 161 planilhas. Portanto, para melhorar a visualização dos resultados, foi feito um rearranjo dos resultados em três planilhas separadas. A primeira, contendo todos os resultados dos testes das 22 empresas endividadas. A segunda, com os dados das 31 empresas brasileiras expostas ao dólar e a terceira, contendo as 28 empresas mexicanas expostas ao dólar. Na tabela 21, o resumo da planilha de resultados das empresas endividadas.

Tabela 21 - Resumo de resultados os das empresas endividadas.

Endividamento	Ação	Regressão Linear Simples				Estacionariedade
		R-Quadrado Ajustado	F de Significação	Coefficientes	valor-P	Dickey-Fueller
				Resultado (CORRELAÇÃO)	Resultado	
2	ITSA4	0.12	0.00	(0.59)	0.000	0.010
2	ITUB4	0.10	0.00	(0.55)	0.000	0.010
2	BRSR6	0.12	0.00	(0.83)	0.000	0.010
2	BBDC4	0.14	0.00	(0.65)	0.000	0.010
2	BBAS3	0.20	0.00	(1.09)	0.000	0.010
2	ABCB4	0.06	0.00	(0.45)	0.000	0.010
2	EMBR3	0.00	0.10	0.14	0.095	0.010
2	TCSA3	0.06	0.00	(0.56)	0.000	0.010
2	PDGR3	0.03	0.00	(0.78)	0.000	0.010
2	HBOR3	0.10	0.00	(0.84)	0.000	0.010
2	GFSA3	0.10	0.00	(0.83)	0.000	0.010
2	SLED4	0.03	0.00	(0.45)	0.000	0.010
2	BTOW3	0.03	0.00	(0.63)	0.000	0.010

2	GOLL 4	0.10	0.00	(1.19)	0.000	0.010
2	BRFS 3	0.01	0.02	(0.20)	0.018	0.010
2	KROT 3	0.02	0.00	(0.34)	0.001	0.010
1	BRFS 3	0.01	0.02	(0.20)	0.018	0.010
2	LOGN 3	0.01	0.05	(0.30)	0.047	0.010
2	CMIG4	0.15	0.00	(0.87)	0.000	0.010
2	CMIG3	0.13	0.00	(0.80)	0.000	0.010
2	LIGT3	0.11	0.00	(0.76)	0.000	0.010

Fonte: Autoral

Na tabela 22, o resumo dos resultados das empresas brasileiras expostas ao dólar.

Tabela 22 - Resumo de resultados das empresas brasileiras expostas ao dólar americanos.

FX Protecti on	Ação	Regressão Linear Simples				Estacionarieda de
		R- Quadrado Ajustado	F de Significaç ão	Coefficientes	valor-P	Dickey-Fueller
				Resultado (CORRELAÇÃ O)	Resultado	P Valor
-2	GOLL 4	0.13	0.00	(1.66)	0.000	0.010
-1	SBSP 3	0.11	0.00	(0.79)	0.000	0.010
-1	LIGT3	0.06	0.00	(0.72)	0.000	0.010
-1	VALE3	0.05	0.00	(0.73)	0.000	0.010
-1	ELET3	0.10	0.00	(1.16)	0.000	0.010
-1	CMIG 4	0.11	0.00	(0.92)	0.000	0.010
-1	CMIG 3	0.10	0.00	(0.88)	0.000	0.010
-0.5	PETR 4	0.19	0.00	(1.51)	0.000	0.010
-0.5	MDIA3	0.12	0.00	(0.71)	0.000	0.010
-0.5	LREN 3	0.17	0.00	(0.91)	0.000	0.010
-0.5	HGTX 3	0.06	0.00	(0.65)	0.000	0.010
0.5	GRND 3	0.05	0.00	(0.46)	0.000	0.010

1	SMTO 3	0.07	0.00	(0.56)	0.000	0.010
1	POMO 4	0.14	0.00	(1.02)	0.000	0.010
1	MYPK 3	0.14	0.00	(1.06)	0.000	0.010
1	GGBR 4	0.05	0.00	(0.74)	0.000	0.010
1	FESA 4	0.06	0.00	(0.72)	0.000	0.010
1	EMBR 3	(0.00)	0.49	0.07	0.488	0.010
1	CSNA 3	0.06	0.00	(1.09)	0.000	0.010
1	CSAN 3	0.18	0.00	(0.99)	0.000	0.010
1	BRKM 5	0.02	0.00	(0.47)	0.001	0.010
1	ABEV 3	0.02	0.00	(0.25)	0.000	0.010
1.5	WEGE 3	0.06	0.00	(0.43)	0.000	0.010
1.5	MRFG 3	0.03	0.00	(0.64)	0.000	0.010
2	VALE3	0.05	0.00	(0.73)	0.000	0.010
2	SLCE 3	0.02	0.00	(0.37)	0.001	0.010
2	NATU 3	0.10	0.00	(0.79)	0.000	0.010
2	BEEF 3	0.01	0.01	(0.32)	0.008	0.010
2	JBSS3	0.04	0.00	(0.67)	0.000	0.010
2	BRAP 4	0.08	0.00	(0.93)	0.000	0.010
2	BRFS 3	0.00	0.08	(0.18)	0.081	0.010

Fonte: Autoral

Na tabela 23, o resumo dos resultados das empresas mexicanas expostas ao dólar.

Tabela 23 - Resumo dos resultados das empresas mexicanas expostas ao dólar americano.

FX Protection	AÇÃO	Regressão Linear Simples				Estacionariedade
		R-Quadrado Ajustado	F de Significação	Coefficientes Resultado (CORRELAÇÃO)	valor-P Resultado	P Valor
-0.5	KIMBERA MM	0.14	0.00	(0.77)	0.000	0.010
0	WALMEX MM	0.08	0.00	(0.54)	0.000	0.010
0	PENOLES MM	0.11	0.00	(1.00)	0.000	0.010
0	MEXCHEM MM	0.14	0.00	(0.88)	0.000	0.010
0	ALFAA MM	0.16	0.00	(1.03)	0.000	0.010
0	GFNORTEO MM	0.17	0.00	(1.09)	0.000	0.010
0	BOLSAA MM	0.10	0.00	(0.75)	0.000	0.010
0	KOFL MM	0.04	0.00	(0.39)	0.000	0.010
0	ALPEKA MM	0.05	0.00	(0.56)	0.000	0.010
0	GENTERA MM	0.05	0.00	(0.65)	0.000	0.010
0.5	SORIANAB MM	0.11	0.00	(0.69)	0.000	0.010
1	ALSEA MM	0.16	0.00	(0.97)	0.000	0.010
1	AMXL MM	0.04	0.00	(0.41)	0.000	0.010
1	ASURB MM	0.07	0.00	(0.54)	0.000	0.010
1	FEMSAUBD MM	0.02	0.00	(0.27)	0.003	0.010
1	GAPB MM	0.06	0.00	(0.56)	0.000	0.010
1	LABB MM	0.04	0.00	(0.75)	0.000	0.010
1	GRUMAB MM	0.03	0.00	(0.42)	0.000	0.010
1	GMEXICOB MM	0.10	0.00	(0.84)	0.000	0.010
1	OMAB MM	0.06	0.00	(0.63)	0.000	0.010
1	BACHOCOB MM	0.01	0.04	(0.21)	0.041	0.010
1	CHDRAUIB MM	0.08	0.00	(0.54)	0.000	0.010
1	LALAB MM	0.14	0.00	(0.78)	0.000	0.010
1	LIVEPOLC MM	0.18	0.00	(0.83)	0.000	0.010
1	VESTA MM	0.19	0.00	(0.84)	0.000	0.010

2	BIMBOA MM	0.11	0.00	(0.69)	0.000	0.010
---	-----------	------	------	--------	-------	-------

Fonte: Autoral

4.1 INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste tópico será discutido o confronto dos resultados do estudo com as premissas adotadas pela Gestora. Tvaronavičienė *et al* (2006) explica que quando se trata de ações, o número de fatores impactantes é grande, podendo ter seu preço influenciado por investimento estrangeiro, orçamento e despesa públicos, PIB, índice de preço ao consumidor, lucratividade dos títulos do tesouro, inflação, entre outros. Portanto, para fins deste estudo, apenas resultados que apresentam R² Ajustado maiores que 0.1 serão considerados, podendo se considerar um coeficiente de determinação relevante capaz de explicar mais que 10% dos valores observados, dada a imensa quantidade de variáveis impactantes. Em estudos da área da física, por exemplo, nos quais há forte controle e isolamento de variáveis (como pressão e temperatura) aceitam-se somente valores de R² muito maiores, opostamente ao que há no mercado, onde praticamente nenhuma variável está sob controle.

Samohyl (2009) explica que para averiguar o grau de veracidade das estimativas deve-se fazer o primeiro e mais básico dos testes, o teste F. No presente estudo, todas as equações passaram no teste F (abaixo de 5%), indicando que a equação de regressão tem elementos de relação significativa entre a variável resposta e pelo menos uma das variáveis independentes. No caso, pelo fato de ser uma regressão simples, o valor do teste F é praticamente igual ao do teste T, como pode ser observado na coluna 'valor-p resultado' da tabela 23.

a) Para empresas brasileiras expostas ao dólar: a hipótese nula é que a variação do dólar não tem relação com a cotação da ação (ou seja, $\beta_1 = 0$) e a hipótese alternativa é que a variação do dólar tem relação com a cotação da ação (ou seja, $\beta_1 \neq 0$), logo, pode-se observar que todas as empresas passaram no teste F, ou seja, possuem F de Significação menor ou igual a 5%. A tabela 22 apresenta os resultados das regressões. Pelo valor-p (teste t) pode-se afirmar que a hipótese nula é rejeitada

para todas as empresas, exceto para Embraer (EMBR3). Elimina-se também as empresas com R² Ajustado menor que 0.10, sobrando apenas as empresas da tabela 24.

Tabela 24 - Brasileiras expostas ao dólar com R² > 10%.

FX Protection	Ação	Regressão Linear Simples				Estacionariedade
		R-Quadrado Ajustado	F de Significação	Coeficientes	valor-P	Dickey-Fueller
				Resultado (CORRELAÇÃO)	Resultado	P Valor
-2	GOLL4	0.13	0.00	(1.66)	0.000	0.010
-1	SBSP3	0.11	0.00	(0.79)	0.000	0.010
-1	ELET3	0.10	0.00	(1.16)	0.000	0.010
-1	CMIG4	0.11	0.00	(0.92)	0.000	0.010
-1	CMIG3	0.10	0.00	(0.88)	0.000	0.010
-0.5	PETR4	0.19	0.00	(1.51)	0.000	0.010
-0.5	MDIA3	0.12	0.00	(0.71)	0.000	0.010
-0.5	LREN3	0.17	0.00	(0.91)	0.000	0.010
1	POMO4	0.14	0.00	(1.02)	0.000	0.010
1	MYPK3	0.14	0.00	(1.06)	0.000	0.010
1	CSAN3	0.18	0.00	(0.99)	0.000	0.010
2	NATU3	0.10	0.00	(0.79)	0.000	0.010

Fonte: Autoral

b) Para empresas mexicanas expostas ao dólar: a hipótese nula é que a variação do dólar não tem relação com a cotação da ação (ou seja, $\beta_1 = 0$) e a hipótese alternativa é que a variação do dólar tem relação com a cotação da ação (ou seja, $\beta_1 \neq 0$), logo, pode-se observar que todas as empresas passaram no teste F, ou seja, possuem F de Significação menor ou igual a 5%. A tabela 23 apresenta o resultado das regressões. Pelo valor-p (teste t) pode-se afirmar que a hipótese nula é rejeitada para todas as empresas. Elimina-se também as empresas com R² Ajustado menor que 0.10, sobrando apenas as empresas da tabela 25.

Tabela 25 - Mexicanas expostas ao dólar com $R^2 > 10\%$.

FX Protection	AÇÃO	Regressão Linear Simples				Estacionariedade
		R- Quadrado Ajustado	F de Significa ção	Coeficientes Resultado (CORRELAÇÃO)	valor-P Resultado	P Valor
-0.5	KIMBERA MM	0.14	0.00	(0.77)	0.000	0.010
0	PENOLES MM	0.11	0.00	(1.00)	0.000	0.010
0	MEXCHEM MM	0.14	0.00	(0.88)	0.000	0.010
0	ALFAA MM	0.16	0.00	(1.03)	0.000	0.010
0	GFNORTEO MM	0.17	0.00	(1.09)	0.000	0.010
0	BOLSAA MM	0.10	0.00	(0.75)	0.000	0.010
0.5	SORIANAB MM	0.11	0.00	(0.69)	0.000	0.010
1	ALSEA MM	0.16	0.00	(0.97)	0.000	0.010
1	GMEXICOB MM	0.10	0.00	(0.84)	0.000	0.010
1	LALAB MM	0.14	0.00	(0.78)	0.000	0.010
1	LIVEPOLC MM	0.18	0.00	(0.83)	0.000	0.010
1	VESTA MM	0.19	0.00	(0.84)	0.000	0.010
2	BIMBOA MM	0.11	0.00	(0.69)	0.000	0.010

Fonte: Autoral

c) Para empresas endividadas: a hipótese nula é que a variação dos juros não tem relação com a cotação da ação (ou seja, $\beta_1 = 0$) e a hipótese alternativa é que a variação dos juros tem relação com a cotação da ação (ou seja, $\beta_1 \neq 0$), logo, pode-se observar que todas as empresas passaram no teste F, ou seja, possuem F de Significação menor ou igual a 5%. A tabela 21 apresenta o resultado das regressões. Pelo valor-p (referente ao teste t) pode-se afirmar que a hipótese nula é rejeitada para todas as empresas. Elimina-se também as empresas com R^2 Ajustado menor que 0.10, sobrando apenas as empresas da tabela 26.

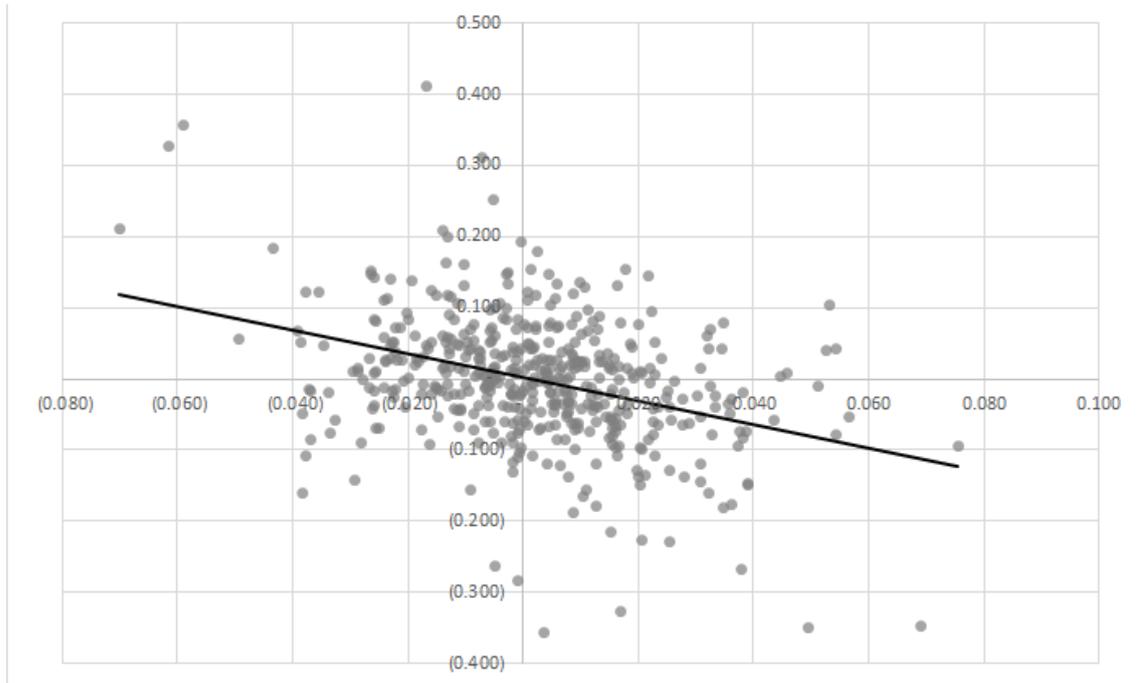
Tabela 26 - Endividadas com $R^2 > 10\%$.

Score Endividamento	Ação	Regressão Linear Simples				Estacionariedade
		R-Quadrado Ajustado	F de Significação	Coeficientes	valor-P	Dickey-Fueller
				Resultado (CORRELAÇÃO)	Resultado	P Valor
2	LIGT3	0.11	0.00	(0.76)	0.000	0.010
2	CMIG3	0.13	0.00	(0.80)	0.000	0.010
2	CMIG4	0.15	0.00	(0.87)	0.000	0.010
2	GOLL4	0.10	0.00	(1.19)	0.000	0.010
2	HBO R3	0.10	0.00	(0.84)	0.000	0.010
2	BBAS3	0.20	0.00	(1.09)	0.000	0.010
2	BBDC4	0.14	0.00	(0.65)	0.000	0.010
2	BRSR6	0.12	0.00	(0.83)	0.000	0.010
2	ITUB4	0.10	0.00	(0.55)	0.000	0.010
2	ITSA4	0.12	0.00	(0.59)	0.000	0.010

Fonte: Autoral

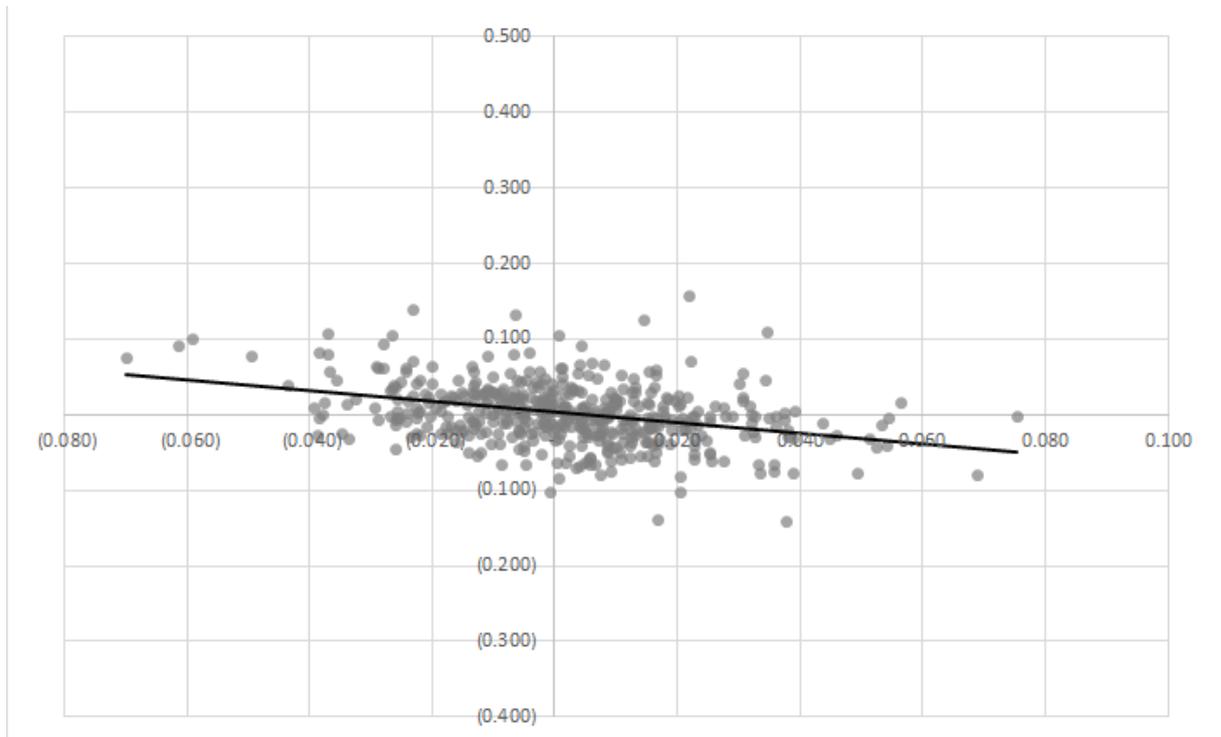
É muito importante observar que o coeficiente angular de todas as empresas que passaram nos testes de FX Protection são negativos, portanto, é de se esperar que todas percam valor com a apreciação do dólar, mas que algumas, como M. Dias Branco (MDIA3) e Natura (NATU3), se desvalorizam menos que Gol (GOLL4) e Petrobrás (PETR4), por exemplo, como se pode observar nos gráficos 12 e 13, logo não faria sentido utilizar o sinal de FX protection como positivo tanto para empresas brasileiras como para mexicanas.

Gráfico 12 - Dispersão GOLL4 x USDBRL.



Fonte: Autoral

Gráfico 13 - Dispersão MDIA3 x USDBRL.



Fonte: Autoral

Observando os resultados, sugeriu-se à Gestora um ajuste dos sinais de FX Protection e Endividamento que virão no tópico a seguir para que as decisões da gestora sejam mais convictas por se aproximarem mais da realidade dos dados.

4.2 SUGESTÃO DE APLICAÇÃO PRÁTICA

A sugestão de ajuste nos sinais de FX Protection e Endividamento são para que eles sejam proporcionais ao coeficiente angular, ou seja, se o dólar sobe, uma companhia protegida do câmbio subiria proporcionalmente ao coeficiente angular.

Na tabela 27 o sinal de FX Protection para as brasileiras. Na tabela 28 o sinal de FX Protection para as mexicanas e na tabela 29 o sinal de Endividamento.

Tabela 27 - Sugestão de FX Protection para Brasileiras.

<i>FX Protection Antigo</i>	<i>FX Protection Sugerido</i>	<i>Ação</i>	<i>Coeficiente Angular</i>
-2.0	-1.7	<i>GOLL4</i>	(1.66)
-0.5	-1.5	<i>PETR4</i>	(1.51)
-1.0	-1.2	<i>ELET3</i>	(1.16)
1.0	-1.1	<i>MYPK3</i>	(1.06)
1.0	-1.0	<i>POMO4</i>	(1.02)
1.0	-1.0	<i>CSAN3</i>	(0.99)
-1.0	-0.9	<i>CMIG4</i>	(0.92)
-0.5	-0.9	<i>LREN3</i>	(0.91)
-1.0	-0.9	<i>CMIG3</i>	(0.88)
-1.0	-0.8	<i>SBSP3</i>	(0.79)
2.0	-0.8	<i>NATU3</i>	(0.79)
-0.5	-0.7	<i>MDIA3</i>	(0.71)

Fonte: Autoral

Tabela 28 - Sugestão de FX Protection para Mexicanas.

<i>FX Protection Antigo</i>	<i>FX Protection Sugerido</i>	<i>AÇÃO</i>	<i>Coeficiente Angular</i>
0	-1.1	<i>GFNORTEO MM</i>	(1.09)
0	-1.0	<i>ALFAA MM</i>	(1.03)
0	-1.0	<i>PENOLES MM</i>	(1.00)
1	-1.0	<i>ALSEA MM</i>	(0.97)
0	-0.9	<i>MEXCHEM MM</i>	(0.88)
1	-0.8	<i>GMEXICOB MM</i>	(0.84)

1	-0.8	VESTA MM	(0.84)
1	-0.8	LIVEPOLC MM	(0.83)
1	-0.8	LALAB MM	(0.78)
-0.5	-0.8	KIMBERA MM	(0.77)
0	-0.8	BOLSAA MM	(0.75)
0.5	-0.7	SORIANAB MM	(0.69)
2	-0.7	BIMBOA MM	(0.69)

Fonte: Autoral

Tabela 29 - Sugestão de Score de Endividamento.

Score de Endividamento Antigo	Score de Endividamento Sugerido	Ação	Coefficiente Angular
2	1.19	GOLL4	(1.19)
2	1.09	BBAS3	(1.09)
2	0.87	CMIG4	(0.87)
2	0.84	HBOR3	(0.84)
2	0.83	BRSR6	(0.83)
2	0.80	CMIG3	(0.80)
2	0.76	LIGT3	(0.76)
2	0.65	BBDA4	(0.65)
2	0.59	ITSA4	(0.59)
2	0.55	ITUB4	(0.55)

Fonte: Autoral

Observa-se que todas as empresas endividadas são prejudicadas com a alta dos juros, portanto a premissa da Gestora faz sentido, mas pode ser melhor calibrada pelo sinal sugerido, pois algumas destas empresas têm diferentes coeficientes angulares.

5 CONCLUSÕES

Após a conclusão deste trabalho é possível inferir que todos os objetivos foram alcançados satisfatoriamente, com a identificação das empresas, refutação das hipóteses nulas e proposição do uso dos indicadores econômico financeiros pela gestora.

Percebe-se que empresas com alto grau de endividamento se beneficiam da queda nos juros, enquanto tanto empresas brasileiras quanto mexicanas expostas ao dólar (seja com FX Protection Antigo positivo ou negativo) foram, geralmente, prejudicadas com a alta da moeda durante o período de tempo estudado, umas mais, outras menos. As empresas de cada país que mais se prejudicaram com a alta do dólar foram a brasileira Gol e o banco mexicano Banorte, enquanto a empresa endividada que mais se prejudicou com a alta dos juros foi coincidentemente a Gol. Do lado das empresas mais protegidas à alta cambial, ou seja, as que menos se prejudicaram com a alta do dólar estão a brasileira M. Dias Branco e a mexicana Bimboa, enquanto a empresa mais protegida da alta dos juros foi o Banco Itaú.

Dos resultados das análises pôde-se perceber que para o presente estudo apresentou valores significativos de R Quadrado Ajustado e que as variáveis dependentes são parcialmente explicadas pelas variáveis independentes. Pôde-se, portanto, confrontar os resultados com as premissas adotadas pela gestora e se percebeu que haviam premissas que poderiam ser corrigidas e melhoradas pois algumas não se aproximavam da realidade. O pesquisador acredita que foi capaz de contribuir para o conhecimento científico e capaz de mostrar a possível aplicação prática da regressão linear entre variáveis de séries temporais dentro de uma Gestora de Fundos de Investimento, contribuindo também para o conhecimento da indústria de fundos.

Para estudos futuros, recomenda-se a aplicação deste método para um universo maior de empresas e também em agrupamentos por países e setores. Pode-se também analisar os indicadores em diferentes ciclos de mercado com janelas de tempo diferentes e também realizar-se o teste com defasagem.

6 REFERÊNCIAS

AIUBE, F. A. L. **Modelos quantitativos em finanças com enfoque em commodities**. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ALBERG, J. & LIPTON, Z. C. **Improving Factor-Based Quantitative Investing by Forecasting Company Fundamentals**. Long Beach, USA, 2018. 31st Conference on Neural Information Processing Systems. arXiv: 1711.04837v2.

ANDERSON, D. R. & SWEENEY, D. J. & WILLIAMS, T. A. **Essentials of Statistics for Business and Economics**. United States of America, ISBN 0-324-00328-5.

ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro**. São Paulo, Atlas, 2014.

BANCO CENTRAL DO BRASIL, **O que é câmbio?** 2019. Disponível em <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/oqueecambio>>

BRIN, S. & PAGE, L. **The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine**. Stanford, CA 94305, United States of America, Computer Science Department, Stanford University.

BROOKS, C. **Introduction to Econometrics for Finance**. 3ª ed. New York: Cambridge University Press, 2008.

BORRI, N. **A Bloomberg Terminal Primer** Department of Economics and Finance, LUISS University, 2018. Disponível em <https://data.bloomberglp.com/professional/sites/10/LUISS_2018Primer.pdf>

BLOOMBERG. **The Terminal: Bloomberg Professional Services**. 2019. Disponível em <<https://www.bloomberg.com/professional/solution/bloomberg-terminal/>>

BUFFET, W. E. **The Superinvestors of Graham-and-Doddsville**. Hermes, Columbia Business School Magazine, 1984.

CHATFIELD, C. **Time-series forecasting**. 1ª ed. New York: Library of Congress, 2000.

CHIRKOVA, E. **Why is It that I am not Warren Buffet?** Moscow, Russia, 2012. American Journal of Economics, p. 115-121. DOI: 0.5923/j.economics.20120206.04.

CORPORATE FINANCE INSTITUTE. **Debt/EBITDA Ratio: A leverage ratio that measures a company's ability to pay off its debt**. 2019. Disponível em <<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/net-debt-ebitda-ratio/>>

CARVALHO NETO, O. F. **Matemática Comercial e Financeira**. Fortaleza: UAB/IFCE, 2013.

CVM. **Instrução 555**. 2014.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS, CVM. **Forex: Foreign Exchange Market**. 2019, Série Alertas. Disponível em <
https://www.investidor.gov.br/portaldoinvestidor/export/sites/portaldoinvestidor/publicacao/Alertas/alerta_CVM_forex_2018.pdf>

CHEN, J. **How to Invest with Confidence**. Investopedia, 2017. Disponível em <
<https://www.investopedia.com/terms/s/stockmarket.asp>>

DAMODARAN, A. **Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset**. Hoboken, New Jersey, 2012. John Wiley & Sons, Inc. 2011052858.

DINIZ, N. **Análise das Demonstrações Financeiras**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SESES, 2015.

FAMA, E. F. **Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical work**. New York, 1970. The Journal of Finance, Vol. 25, No. 2, p. 383-417.

FÁVERO, L. P. **Análise de Dados: modelos de regressão com EXCEL, STATA e SPSS**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

FIELD, A. **Descobrendo a Estatística usando o SPSS**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FINANCIAL ACCOUNTING STANDARDS Board of the Financial Accounting Foundation. **Accounting Standards Update: Financial Instruments (Topic 825)**. 2013. Disponível em <
<https://www.fasb.org/cs/BlobServer?blobkey=id&blobwhere=1175825935666&blobheader=application%2Fpdf&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs>>

FINANCIAL ACCOUNTING STANDARDS Board of the Financial Accounting Foundation. **Accounting Standards Update: Financial Instruments (Topic 470)**. 2017. Disponível em <
https://www.fasb.org/jsp/FASB/Document_C/DocumentPage?cid=1176168748705&acceptedDisclaimer=true >

FINANCIAL ACCOUNTING STANDARDS Board of the Financial Accounting Foundation. **Accounting Standards Update: Distinguishing Liabilities from Equity (Topic 480)**. 2016. Disponível em <
[https://www.ey.com/publication/vwluassetsdld/fasbproposal_distinguishingliabilities_7december2016/\\$file/fasbproposal_distinguishingliabilities_7december2016.pdf?OpenElement](https://www.ey.com/publication/vwluassetsdld/fasbproposal_distinguishingliabilities_7december2016/$file/fasbproposal_distinguishingliabilities_7december2016.pdf?OpenElement) >

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRETTA, L. F. G. **Análise da Correlação e Regressão do Valor das Cotações de Empresas do Setor da Construção Civil com sua Capacidade Financeira.** Florianópolis, 2014. Universidade Federal de Santa Catarina.

HAMID, K. T. **Masters in Accounting and Financial Studies.** Bauchi, Nigeria, 2017. Abubakar Tafawa Balewa University, Department of Business Administration, Department of Accounting and Finance, ATBU.

HAZZAN, S. & POMPEO, J. N. **Matemática Financeira.** 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

HENRIQUE, D. C. **COTAÇÕES SUBINDO, VOU COMPRAR!: TRÊS ESTUDOS EM FINANÇAS COMPORTAMENTAIS.** Florianópolis, 2018. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

IFRS FOUNDATION. **IFRS 15: Revenue from Contracts with Customers.** 2016. Disponível em <<http://eifrs.ifrs.org/eifrs/bnstandards/en/IFRS15.pdf>>

JSE, **The Stock Market For Beginners.** Johannesburg Stock Exchange, Equity Market, 2019. Disponível em <https://www.jse.co.za/content/JSEEducationItems/StockMarketForBeginners.pdf>

KAZMIER, Leonard J. **Estatística Aplicada à Administração e Economia.** 4ª ed. São Paulo: Bookman, 2007.

KENNEDY, P. **A Guide to Econometrics.** 6ª ed. Malden: Wiley-Blackwell.

MATHIAS, W. F. & GOMES, J. M. **Matemática Financeira.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2013.

MACÊDO, A. F. P. **Matemática Financeira.** Mossoró: EdUFERSA, 2014.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria método e criatividade.** 17ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. 80 p.

MONTGOMERY, D. C. & PECK, E. A. & VINING, G. G. **Introduction to Linear Regression Analysis.** 5ª ed. United States of America, 2012.

MOODY'S ANALYTICS. **Ratio of Debt to EBITDA a Poor Predictor of the Default Rate.** 2018. Disponível em < <https://www.moodyanalytics.com/-/media/article/2018/weekly-market-outlook-ratio-of-debt-to-ebitda-poor-predictor-of-default-rate.pdf>>

NASDAQ. **Financial Glossary** 2019. Disponível em < <https://www.nasdaq.com/investing/glossary/> >

O'SULLIVAN, A. & SHEFFRIN, S. M. **Economics: Principles in Action**. Upper Saddle River, NJ, United States of America. ISBN 0-13-063085-3.

PAGE, S. & TABORSKY, M. A. **The Myth of Diversification: Risk Factors versus Asset Classes**. The Journal of Portfolio Management, Institutional Investor Journals, Vol. 34. Nº 4, Summer of 2011.

SAMOHYL, R. W. **Controle Estatístico de Qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SHAFER, D. S. & ZHANG, Z. **Beginning Statistics**. 1ª ed. 2012.

SOBRINHO, J. D. V. **Taxa de Juros: Nominal, Efetiva ou Real?** Rio de Janeiro, Brasil, 1981. Superintendência de Controle Financeiro do Grupo Unibanco, São Paulo. Revista de Administração de Empresas.

WEISBERG, S. **Applied Linear Regression** 4ª ed. Minneapolis: Wiley, 1947.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introductory Econometrics: a modern approach**. 5ª ed. Natorp Boulevard, Mason, USA.

TVARONAVICIENE, M. & DEGUTIS, M. **Factor Analysis of Lithuanian and Estonian Inward Foreign Direct Investment**. Vilnius Gediminas Technical University, 2006.

VERSIGNASSI, A. **Crash: Uma breve história da economia – da Grécia Antiga ao Século XXI**. São Paulo: LeYa, 2011. 320 p. 9788580445442.