



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

MATHEUS TEIXEIRA QUINTAL

GESTÃO DE CARTEIRAS EFICIENTES SOB A ÓTICA DO INVESTIDOR LOCAL,  
DADO CENÁRIO INTERNACIONAL E SUAS OPORTUNIDADES

Rio de Janeiro

2022

MATHEUS TEIXEIRA QUINTAL

GESTÃO DE CARTEIRAS EFICIENTES SOB A ÓTICA DO INVESTIDOR LOCAL,  
DADO CENÁRIO INTERNACIONAL E SUAS OPORTUNIDADES

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito necessário para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Margarida Sarmiento Gutierrez

Co-orientador: Prof. Raphael Moses Roquete

Rio de Janeiro

2022

### CIP - Catalogação na Publicação

TQ7g      Teixeira Quintal, Matheus  
            GESTÃO DE CARTEIRAS EFICIENTES SOB A ÓTICA DO  
            INVESTIDOR LOCAL, DADO CENÁRIO INTERNACIONAL E SUAS  
            OPORTUNIDADES / Matheus Teixeira Quintal. -- Rio de  
            Janeiro, 2022.  
            58 f.

            Orientadora: Margarida Sarmiento Gutierrez.  
            Coorientador: Raphael Moses Roquete.  
            Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
            Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto  
            de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2022.

            1. Economia. 2. Finanças. 3. Gestão de carteiras.  
            4. Diversificação internacional. 5. Risco-Pais. I.  
            Sarmiento Gutierrez, Margarida, orient. II. Moses  
            Roquete, Raphael, coorient. III. Título.

MATHEUS TEIXEIRA QUINTAL

GESTÃO DE CARTEIRAS EFICIENTES SOB A ÓTICA DO INVESTIDOR LOCAL,  
DADO CENÁRIO INTERNACIONAL E SUAS OPORTUNIDADES

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 4/29/2022.

---

MARGARIDA MARIA GOMES PEREIRA SARMIENTO GUTIERREZ - Presidente  
Professora Dra. da COPPEAD da UFRJ

---

RAPHAEL MOSES ROQUETE  
Professor Dr. da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da UFRJ

---

CLAUDIO MARCOS MACIEL DA SILVA  
Professor Dr. da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da UFRJ

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Marcos Quintal e Monica Quintal, e assim como minha irmã, Maria Clara Quintal, que sempre me apoiaram e estiveram por perto em todas minhas decisões ao longo dessa etapa, bem como pela priorização e suporte à minha educação.

Gostaria de agradecer aos meus amigos do Colégio Santo Inácio, que me acompanham e me apoiam desde meu primeiro passo no desenvolvimento pessoal e educacional, se tornam pessoas essenciais em minha vida pessoal. Ressalto também as amizades que fiz no Instituto de Economia, que também contribuíram o meu desenvolvimento pessoal e compartilharam de todos as dificuldades e adversidades ao longo desta jornada acadêmica.

Sou grato a minha orientadora, Margarida Gutierrez, por compartilhar o seu conhecimento e pela compreensão e suporte, que foram essenciais para o desenvolvimento desta monografia. Além de ressaltar meu respeito e admiração por ela, pela maestria que a mesma tem em sua profissão. O mesmo vale para o professor Raphael Moses, da FACC, que conheci no curso de finanças da Coppead (UFRJ), ao qual serviu de co-orientador desse projeto.

Por fim, agradeço também aos meus colegas de trabalho da JGP, que contribuíram imensamente para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

## RESUMO

O desenvolvimento e globalização dos mercados financeiros proporciona, cada vez mais, o surgimento de oportunidades de investimento para os alocadores de capital. Em busca de aproveitá-las, os investidores precisam estar dispostos a compreender os conceitos do investimento internacional em carteiras para que, assim, consigam assumir tais riscos de forma a maximizar sua alocação de capital.

Dessa forma, o trabalho busca avaliar a diversificação internacional, no contexto do investidor local brasileiro. Para isso, é necessário entender os conceitos de risco-país, principalmente, no que se refere ao caso do Brasil, ao qual estimulam a alocação para além da doméstica, assim como as teorias em finanças, no que tange a gestão de carteiras.

Assim, essa pesquisa expõe um trabalho empírico à respeito de fronteira eficiente, por meio da metodologia de média-variância de Markowitz. Com base no período entre 2000 e 2021, o estudo propõe a formação de fronteiras, doméstica e internacional, expondo os benefícios e consequências dessa alocação global.

## ABSTRACT

*The development and globalization of the financial markets promotes, increasingly, appearance of new investment opportunities for capital allocators. In order to take advantage of them, investors need to understand the concepts of international portfolio diversification so that they can assume such risks to maximize their capital allocation.*

*In that way, this project seeks to explore international diversification, in the context of the Brazilian local investor. For this, it is necessary to understand the concepts of country risk, especially about the case of Brazil, which encourage allocation beyond the domestic, as well as theories in finance, about portfolio management.*

*Then, this research exposes an empirical work on the efficient frontier, through the Markowitz mean-variance methodology. Based on the period between 2000 and 2021, the study proposes the formation of efficient frontiers, domestic and international, exposing the benefits and consequences of this global allocation.*

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EAFE	<i>Europe, Australasia, and the Far East</i>
EEM	<i>Emerging Markets</i>
EMBI+	<i>Emerging Markets Bond Index</i>
IFC	International Finance Corporation
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IS	Índice de Sharpe
MSCI	Morgan Stanley Capital International
S&P	Standard & Poor's



## SUMÁRIO

<b>Capítulo 1 – Introdução .....</b>	<b>11</b>
1.1 Problema de Pesquisa .....	13
1.2 Justificativa .....	16
1.3 Objetivos .....	17
1.3.1 Objetivo Geral .....	17
1.3.2 Objetivos Específicos .....	17
1.4 Quadro-Resumo.....	18
<b>Capítulo 2 – Contexto brasileiro .....</b>	<b>19</b>
2.1 Risco-País .....	19
<b>Capítulo 3 – Fundamentos em Finanças .....</b>	<b>24</b>
3.1 Teorias de carteiras .....	24
3.2 Risco e Retorno Esperado .....	26
3.3 Fronteira Eficiente e Carteira Ótima .....	31
3.4 Diversificação Internacional .....	34
<b>Capítulo 4 – Metodologia .....</b>	<b>43</b>
4.1 Amostra .....	43
4.2 Tratamento de dados .....	45
4.3 Hipótese.....	48
<b>Capítulo 5 – Resultados .....</b>	<b>49</b>
5.1 Carteiras internacionais em Reais .....	49
5.2 Carteiras domésticas em Reais .....	51
5.3 Carteiras internacionais x domésticas .....	52
<b>Capítulo 6 – Conclusão .....</b>	<b>54</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>56</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>58</b>
Anexo A – Preço dos ativos .....	58

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Taxa de câmbio e Taxa Selic .....	15
<b>Figura 2</b> - EMBI+ Brasil .....	21
<b>Figura 3</b> - Variação mensal IPCA .....	22
<b>Figura 4</b> - Correlação <i>treasury</i> americano e S&P 500 .....	30
<b>Figura 5</b> - Risco total da carteira .....	30
<b>Figura 6</b> - Curvas de indiferença do investidor .....	31
<b>Figura 7</b> - Curva de indiferença entre investidor conservador e arrojado .....	32
<b>Figura 8</b> - Fronteira eficiente dado coeficiente de correlação entre os ativos .....	33
<b>Figura 9</b> - Fronteira eficiente considerando alocações em diferentes países.....	35
<b>Figura 10</b> - Efeito diversificação internacional .....	36
<b>Figura 11</b> - Volatilidade cambial e Ibovespa.....	38
<b>Figura 12</b> - Correlação Ibovespa e Índices Globais, últimos 10 anos passados.....	41
<b>Figura 13</b> - Taxa de juros brasileira e americana .....	42
<b>Figura 14</b> - Composição MSCI EEM .....	44
<b>Figura 15</b> - Composição MSCI EAFE .....	45
<b>Figura 16</b> - Fronteira eficiente das carteiras internacionais.....	49
<b>Figura 17</b> - Fronteira eficiente das carteiras domésticas .....	51
<b>Figura 18</b> - Fronteira eficiente internacional e doméstica .....	52

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Fluxo de capital líquido para países em desenvolvimento (%PIB).....	13
<b>Tabela 2</b> - Quadro-Resumo sobre o projeto.....	40
<b>Tabela 3</b> - PIB e Capitalização de mercado dos países .....	40
<b>Tabela 4</b> - Risco e Retorno dos ativos entre 2000 e 2021 .....	46
<b>Tabela 5</b> - Matriz covariância dos ativos entre 2000 e 2021 .....	46
<b>Tabela 6</b> - Matriz correlação dos ativos entre 2000 e 2021 .....	47
<b>Tabela 7</b> - Fronteira eficiente das carteiras internacionais .....	49
<b>Tabela 8</b> - Fronteira eficiente das carteiras domésticas .....	51
<b>Tabela 9</b> - Teste de hipótese .....	52

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A crescente financeirização global e desenvolvimento dos mercados traz à tona um tema bastante difundido e discutido no mundo das finanças, a alocação de ativos. Com possíveis maiores taxas de retornos para o capital investido, a integração de mercados proporciona, cada vez mais, novas oportunidades para os investidores. Dessa forma, a diversificação internacional de carteiras se torna um assunto evidente e necessário para o investidor que busca a melhor alocação para sua carteira.

A teoria moderna de Markowitz (1952) tem como foco a decisão de investimento em carteira com o uso dos conceitos de risco e retorno esperado, baseados no desvio-padrão e taxa de retorno esperada, respectivamente. O investidor ao sempre tentar maximizar seu retorno para cada nível de risco, forma o que chamamos de fronteira eficiente, construída com o modelo de média variância. Dentro dela, existe o ponto de melhor relação risco e retorno esperado, dado como carteira ótima, ao qual o investidor procura.

Para a construção desse modelo, a teoria sugere que a combinação de ativos, seja com ou sem risco, conforme Teoria da Separação (Tobin, 1958), pode eliminar o risco não sistemático de cada ativo individual da carteira. Ainda que o risco sistemático não seja eliminado, a correlação dos ativos e, portanto, performance deles conjuntamente gera um risco para a carteira que permite minimizá-lo.

O ponto central desse trabalho busca como tratar das relações entre ativos na carteira no âmbito internacional. A ideia é que os mercados globais possam oferecer possibilidades de diversificação, dado que os mercados nacionais, mesmo com maior integração internacional, apresentam um comportamento individual próprio que descorrelacionem a carteira em conjunto, potencializando seu risco. Elton e Gruber (2003) afirmam que a principal justificativa para a diversificação internacional de portfólios é para a diminuição de risco das carteiras, dada as menores correlações entre o mercado doméstico e estrangeiro.

Assim, do ponto de vista do investidor local, buscar oportunidades externas em termos técnicos seria tentar expandir sua fronteira eficiente, já que conseguiria-se diminuir o risco para os retornos da fronteira doméstica, o que seria o mesmo que aumentar o retorno para os mesmos riscos. Eiteman, Stonehill e Moffett (2000) confirmam essa questão ao expor que ter títulos estrangeiros expandem o conjunto de investimentos possíveis, ou seja, permite a ampliação da fronteira eficiente.

Sobre esse contexto de diversificação entre países, é possível expor o conceito de risco-país. O investidor local ao propor uma exposição internacional, busca diminuir o seu risco nacional, podendo assim diversificar entre vários riscos de diferentes países, seja emergente ou desenvolvido. Assim, dependendo do contexto macroeconômico do país, a alocação entre mercados internacionais varia para a forma como o investidor deseja estar exposto ao risco de cada país, buscando, assim, estar alocado na performance econômica do mesmo. Asness, Israelov, e Liew (2011) demonstram que, conforme se alonga o prazo de investimento, a diversificação internacional se intensifica. Dessa forma, oferece proteção contra crises e países que possuem uma performance econômica baixa, visto que o desempenho econômico é o que predomina no longo prazo.

Ao tratar de investimento em portfólio global, tangenciamos a importância do fluxo de capital para desenvolvimento interno. Stulz (1999) expõe como esse movimento deveria ser o motor para o crescimento mundial das nações. O investimento em carteira para o autor disciplinaria as firmas e os países com o mercado de capitais, já que para atrair e manter o fluxo, as firmas e países devem-se comportar de forma a maximizar o valor desses investimentos, caso o contrário, há saída de capital. Essa visão sobre a circulação do dinheiro é necessária para o entendimento do desenvolvimento do ambiente de capitais e investimentos no país, ao qual está ligada diretamente ao tópico do projeto, alocação de portfólio.

Diante disso, o presente estudo foca em aprofundar as questões previamente expostas, com intuito de entender a visão do investidor local brasileiro que busca diversificar seu risco internacionalmente. Assim, será proposto um teste empírico de formação de carteiras internacionais, com base no modelo de média variância de Markowitz, de forma a comparar as suas especificidades diante as domésticas.

Nesse estudo se utilizará ativos domésticos e internacionais para formar e explorar essas fronteiras eficientes, justificando, assim, a diversificação internacional. Assim, serão analisados os índices Ibovespa, S&P 500, MSCI EAFE e MSCI EEM para a parte de renda variável, além do CDI acumulado e o Bloomberg *US Treasury Index* para a parte de renda fixa.

O trabalho se dividirá em seis etapas. O primeiro capítulo trata de modo geral o problema, a justificativa e os objetivos do projeto estudado. O segundo aborda o contexto brasileiro na visão do investidor, no sentido de expor o risco-país e entender como as variáveis macroeconômicas o impactam. O terceiro traz a teorização de finanças no que diz a respeito ao estudo de portfólio, além de aprofundar em literaturas e conceitos sobre a diversificação

internacional. No quarto e quinto capítulo, temos a parte prática do projeto, com a metodologia e resultados, respectivamente. Por fim, no último ponto, temos a conclusão e sugestões para futuros trabalhos sobre alocação internacional de ativos.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Os considerados países emergentes apresentam, historicamente, relevantes instabilidades econômicas. Com crises mais constantes e agudas, os seus riscos econômicos são maiores do que os desenvolvidos, o que se reflete em maiores taxas de juros internas. Ainda que, por um lado, seja um atrativo de risco para investidores internacionais, que almejam maiores retornos, por outro, na visão do investidor local, diversificar o risco em países desenvolvidos é uma forma de proteção para sua carteira, ou seja, diminuição de risco.

Nesse sentido é válido entender o contexto em que se insere o debate sobre o fluxo de capital entre países. Diferente dos anos 80, onde houvera maior restrição de capitais, os anos 90 foram marcados pela maior abertura financeira. Inicialmente, fora visto um forte influxo para emergentes, principalmente países latino-americanos entre 1990 e 1994, conforme visto na tabela 1, em que o Brasil chega a atingir 22,8% do PIB em 1992 ante 7,9% na década de 80.

**Tabela 1-** Fluxo de capital líquido para países em desenvolvimento (%PIB).

Países	1983-1990	1991	1992	1993	1994
América Latina	5,7%	23,7%	38,8%	40,2%	24,1%
Argentina	13,4%	22,8%	75,0%	63,4%	52,2%
Brasil	7,9%	4,7%	22,8%	21,8%	18,0%
Chile	21,2%	11,2%	26,5%	21,2%	31,0%
Colômbia	12,6%	-5,7%	1,8%	22,6%	25,4%
México	2,0%	57,6%	64,1%	68,4%	23,2%
Venezuela	-14,6%	3,0%	17,5%	14,3%	-16,0%

**Fonte:** Turner (1995).

Cabello (2002) e Megale (2005) expõem que esse movimento é explicado em grande parte por uma melhora do cenário global, com queda das taxas livres de risco e economia americana impulsionada pelo seu nível de atividade e movimento dos mercados acionários e ativos reais. Ainda que os países emergentes tivessem passado por reformas estruturais e

liberalização econômica nos anos 80 e 90, medindo esforços para melhorar seus indicadores fiscais, monetários e financeiros, o ambiente estava apto para o investidor se expor ao risco.

No entanto, a partir de 1994, tem-se o início da fuga de capital e, em consequência, crises externas dos emergentes, México (1995), Asiática (1997), Rússia (1998) e Brasil (1999). Com base nos dados de fluxo externo privado de capitais para mercados emergentes da *International Finance Corporation* (IFC), é notório a queda do influxo. Ao comparar 1996, 1997 e 1998, o movimento de investimento em carteiras saltou de US\$ 49,2 bilhões para US\$ 30,2 e, por fim, 14,1, respectivamente.

As fortes desvalorizações cambiais das moedas locais por conta da queda das reservas monetárias dos Banco Centrais com a participação de especuladores internacionais demonstram o cenário de risco instaurado para o fim da década de 90. Assim, os autores levantam o ponto de fragilidade dos emergentes, já que contraem alto déficit externo devido o abundante fluxo de capital autônomo, tornando-se vulneráveis desse movimento. Isso porque tal situação pode se reverter dada as condições econômicas e expectativas dos agentes, levando os emergentes a desequilíbrios internos devido à falta de desenvolvimento de políticas macroeconômicas voltadas ao ambiente doméstico.

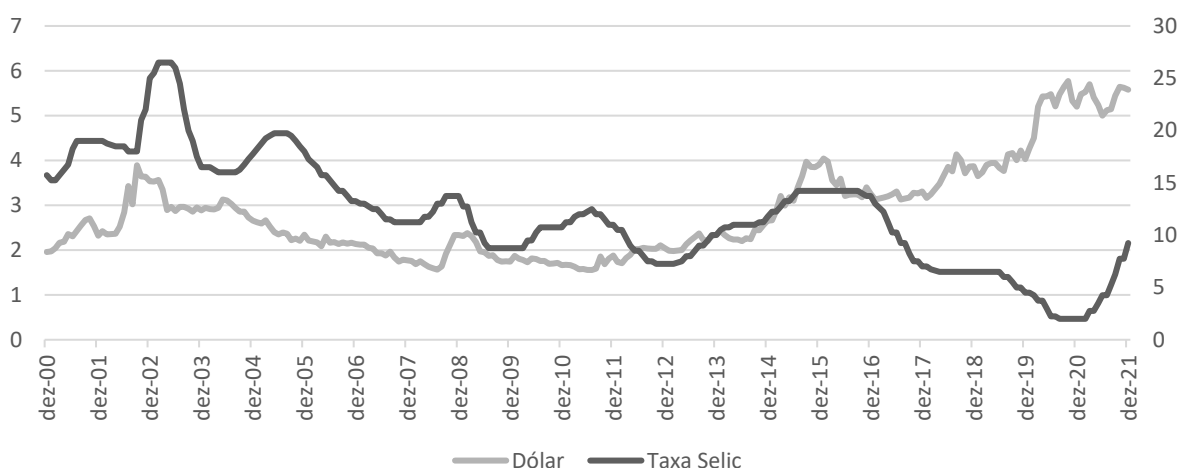
É nesse contexto de abertura de capital para países em desenvolvimento que surge o conceito de risco-país, desenvolvido pelo banco J.P. Morgan em 1992. Com a crescente volatilidade mundial na década, quantificar a noção de risco ao investir no exterior, principalmente, fora do eixo central, se torna necessário. Países reféns de influxo de capital demonstram como se torna difícil o desenvolvimento interno e, portanto, melhora de risco-país, necessitando-se também de um impulso do cenário internacional para auxiliar investidores a alocar em tais mercados. Dessa forma, com essa instabilidade e vulnerabilidade mais constante para os emergentes, seus mercados se tornam mais voláteis e, portanto, arriscados. Logo, se entende como é a vida dos investidores locais dos países emergentes, que aprendem a conviver com essas idiosincrasias.

Para o caso brasileiro, é evidente o ambiente instável economicamente. Risco cambial, risco político, dentre outros aspectos são questões recorrentes que acabam determinando o fluxo de capitais para dentro e fora do país. Toledo (2002), em seu trabalho sobre risco-Brasil, trata da volatilidade do *spread* do risco soberano brasileiro no final da década de 90. Com o regime de taxa de câmbio flutuante no início de 1999, o autor demonstra como a política monetária do

Banco Central é o fator essencial ao se estudar risco-Brasil, relacionando-a com a percepção de risco e fluxo de capitais.

Os juros históricos altos do Brasil se tornam um atrativo de retorno, mas isso não significa, necessariamente, um influxo de capital que, em teoria, valorizasse o câmbio. Não há uma relação exata entre as duas variáveis, juros e taxa de câmbio, como pode se observar na figura 1. No entanto, existem outras questões macroeconômicas como diferencial inflacionário, PIB, expectativa de agentes, endividamento do país, dentre outras que influenciam tais variáveis. Mas talvez, a principal, Toledo (2002, p.529) pode resumir: “O que explica, porém, que não haja uma inundação de capitais na economia, atraídos pelos juros mais altos? A resposta é a percepção de risco.”.

**Figura 1** – Taxa de câmbio e Taxa Selic.



**Fonte:** Bloomberg.

Conforme demonstra Wertheimer (2013), mesmo com o cenário de risco brasileiro, o investidor local, historicamente, se sente mais confortável em alocar internamente. As altas taxas históricas, o comportamento de *Home Bias* e a maior restrição regulatória afasta o interesse do investidor para mercados externos. Ainda assim, com a globalização financeira gerando mais oportunidades e liberdade para o investidor, além da convergência das taxas de juros brasileiras para níveis globais, torna-se visível cada vez mais os benefícios da diversificação global.

Dessa forma, entender o risco país se torna essencial para analisar fluxo de capitais e, portanto, alocar recursos em diferentes mercados. Com literaturas como de Toledo (2002),

Megale (2005) e, principalmente, Klotzle, Teixeira e Moreno (2008) será possível fundamentar o conceito de risco país e ter um embasamento para o caso brasileiro. Afinal, é necessário compreender os diferenciais de risco entre mercados e a forma como eles se comportam.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Com a contextualização de risco, é possível adentrar sobre a relevância do assunto diversificação em carteira. Além da alocação doméstica em diferentes classes de ativos, renda fixa, variável ou ativos reais, alocar internacionalmente também é importante, pois traz exposição, além da cambial, a ativos descorrelacionados do ambiente interno, gerando-se maior eficiência para a carteira do investidor local.

Os mercados de capitais estrangeiros oferecem possibilidades de diversificação para potencializar as carteiras domésticas, desde que os mercados nacionais possuam um comportamento razoavelmente independente, já que o preço dos títulos e ações refletem, em sua maioria, o desempenho econômico e políticas governamentais do país. Com coeficientes de correlação menores entre ativos de diferentes mercados, consegue-se melhorar a relação de risco e retorno do portfólio.

Existem diversos estudos sobre os benefícios da diversificação internacional. Os primeiro e principais autores a publicarem sobre o assunto foram Grubel (1968), Levy & Sarnat (1970) e Solnik (1974), todos demonstrando na visão do investidor americano as vantagens de se investir em índices estrangeiros de ações. No entanto, para o lado do investidor brasileiro, foco deste trabalho, as grandes referências são Bellato (2007) e Wertheimer (2013), o primeiro tratando, mais especificamente, sobre o mercado acionário, enquanto o segundo engloba também na análise a parte de renda fixa. Além dessas, é necessário citar o trabalho de Cabello (2002) que, mesmo tratando da visão contrária do investidor estrangeiro que aloca recursos em países emergentes, também traz pontos relevantes para o tema.

Dessa forma, com essa base teórica e prática busca-se justificar a alocação em mercados externos, diminuindo a exposição ao risco-Brasil e se beneficiando dos menores coeficientes de correlação. Como mesmo Bellato (2007) demonstra no período entre 2000-2005, ao considerar a variação cambial para o cálculo dos coeficientes de correlação, que o mercado acionário brasileiro possui correlação negativa com Austrália, EUA, Japão, Reino Unido e



Suíça, países mais desenvolvidos que se mostram como opção para proteger a carteira do brasileiro perante o risco do próprio país.

Para isso, é necessário entender os conceitos de retorno, volatilidade, correlação e como eles impactam na performance da carteira, que será exposto ao longo deste trabalho. Com isso, se compreenderá os verdadeiros benefícios da diversificação internacional.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 OBJETIVO GERAL

A ideia do projeto é refazer os trabalhos bases já existentes que propõem ao investidor brasileiro a alocação internacional, tais como de Bellato (2007) e Wertheimer (2013), porém este trabalho pretende atualizar e testar em contexto mais recente, analisando as duas primeiras décadas do século XXI, especificamente, o período entre 2000 e 2021. Com isso, o objetivo geral é estudar, por meio do modelo de Markowitz de média-variância, as vantagens e consequências da fronteira eficiente formada por carteiras domésticas que englobem ativos globais, tendo em vista a exposição cambial.

#### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Encontrar na composição das carteiras internacionais e domésticas na ótica do investidor brasileiro;

b) Conferir, em diferentes períodos, os coeficientes de correlação entre o mercado brasileiro e os desenvolvidos, como também outros emergentes, e como eles variam no tempo. Nesse sentido, é válido observar quais mercados oferecem mais benefícios de correlação;

c) Entender as vantagens, em termos de risco e retorno, das carteiras internacionais diante as domésticas. Com isso, verificar se há expansão da fronteira eficiente, ou seja, testar se houve aumento no Índice de Sharpe, considerando o câmbio.

## 1.4 QUADRO-RESUMO

**Tabela 2** – Quadro-Resumo sobre o projeto.

<b>Pergunta problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metodologia</b>
À luz da teoria moderna de portfólio de Markowitz, por que o investidor local deve montar um portfólio diversificado com ativos de mercados internacionais?	Qual a composição das carteiras eficientes formadas para cada nível de risco?	Formação de fronteira eficiente, uma doméstica e outra com ativos internacionais.
	Quais as correlações entre mercados e quais oferecem mais benefícios de descorrelação para o brasileiro?	Matriz correlação entre índices de ações globais x Ibovespa.
	Quais os benefícios, em termos de risco e retorno, da composição das carteiras com presença de ativos internacionais?	Expansão da Fronteira Eficiente e uso do Índice de Sharpe.

## CAPÍTULO 2 – CONTEXTO BRASILEIRO

### 2.1 RISCO-PAÍS

Antes de adentrar nas variáveis que influenciam o investidor a alocar seu capital em mercados, principalmente, no que se refere ao Brasil, é necessário entender o conceito de risco-país.

Megale (2005) associa o risco-país à probabilidade de um país não honrar os compromissos firmados no momento da emissão de um título de dívida. Quanto maior o risco-país, maior a probabilidade de um emissor daquele país não repagar sua dívida. Dessa forma, para se estimular e obter crescimento econômico sustentável via diminuição da taxa de juros doméstica, é necessário que se diminua a percepção de risco sobre o país.

Nesse sentido, a literatura, essencialmente de Klotzle, Teixeira e Moreno (2008), identifica que o risco-país possui dois principais fatores determinantes: os fatores domésticos e os externos. Em relação ao primeiro, relacionam as oportunidades e os riscos específicas de determinado mercado, considerando, então, os fundamentos econômicos internos de um país como seus principais fatores. Dívida pública, inflação, taxa de crescimento, dívida externa, reservas internacionais e a conta-corrente são as mais frequentes variáveis estudadas. No que tange os fatores externos, por sua vez, relacionam-se às oportunidades e riscos externos. A situação macroeconômica dos países desenvolvidos, a taxa de juros internacional (Tesouro americano), o grau de aversão ao risco do investidor estrangeiro e efeito contágio das crises financeiras são vistos como os principais fatores.

Megale (2005) vai a fundo no que se refere aos fatores externos, propondo um estudo sobre o papel dessas variáveis na determinação dos *spreads* dos países emergentes. O autor esclarece que para se analisar o efeito do ambiente externo sobre o risco-país é necessário observar outras variáveis além da taxa de juros internacional. Nesse sentido, o grau de aversão a risco do investidor e o ambiente de contágio de crises externas na negociação dos títulos são tidos como essenciais na definição do risco-país. Ainda afirma que a influência da taxa de juros é inconclusiva em cenário não especificado de maneira completa, pois a mesma depende dos níveis de *spread* e grau de substitutabilidade que os investidores atribuem entre o ativo livre de risco e o arriscado.

Dessa forma, a grande questão presente nas literaturas é entender como as variáveis internas e externas conversam entre si e como elas influenciam no nível de risco ao se investir em diferentes mercados.

Para melhor entedimento, a década de 90, conforme previamente exposto, fornece o contexto do surgimento do conceito do risco-país, permitindo identificar como os fatores internos e externos atuaram sobre o fluxo de capital nesse período.

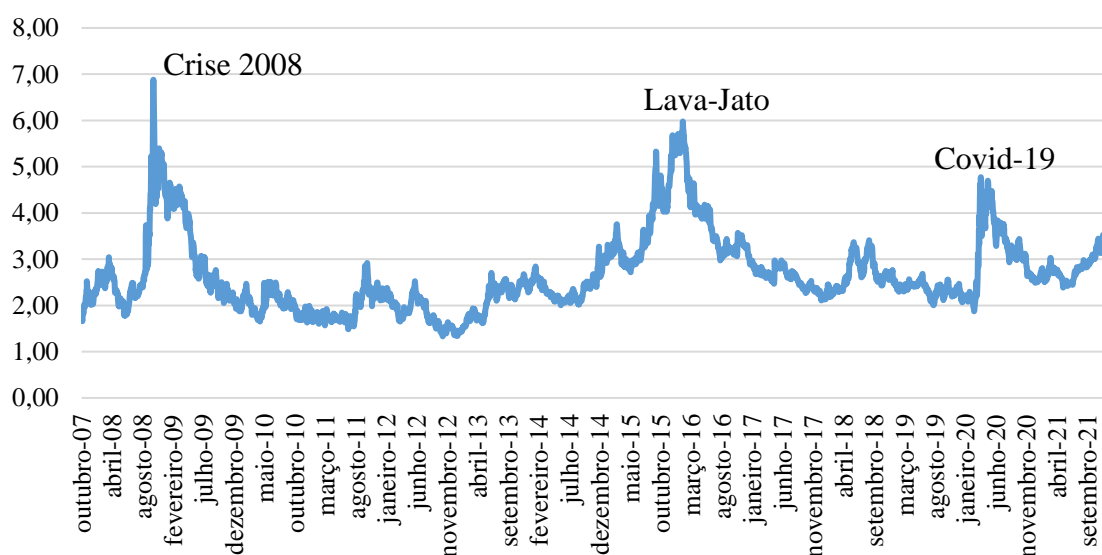
Partindo, inicialmente, de um forte influxo de capital para emergentes, Klotzle, Teixeira e Moreno (2008) definem tanto variáveis internas, quanto externas para esse movimento. Em relação aos fatores domésticos dos mercados em desenvolvimento, os autores destacam as políticas macroeconômicas de estabilização, as atrativas taxas de retorno, o movimento de reformas institucionais com maior liberalização dos mercados e, por fim, a reestruturação das dívidas externas. Por outro lado, nas variáveis externas, citam o cenário externo mais favorável a ativos de maior risco, dada a maior liquidez, queda na taxa de juros mundial e desaceleração nas economias desenvolvidas.

No final da década e virada de século, tem-se o cenário de instabilidade, visto com as crises do México (1995), da Ásia (1997), da Rússia (1998), do próprio Brasil (1999) e o episódio de 11 de setembro. Nesse cenário, foi possível verificar o impacto dos fatores externos na variação dos preços dos títulos de dívida soberana dos países. Comprovando-se, assim, que a percepção de risco global e o efeito contágio fazem parte da análise dos fatores externos, além das variáveis macroeconômicas, tais como juros e taxa de crescimento. Megale (2005) confirma isso, dado que nesse momento de crise, há o aumento da aversão ao risco do investidor e redução na substitutabilidade entre ativos de alto risco e baixo risco. Isso significa dizer que, nessa época, mesmo com a taxa de juros americana próxima de zero, ela era preterida ante ativos arriscados. Dessa forma, entende-se como nem sempre o fluxo de capital é reflexo do efeito taxa de juros por si só, conforme Toledo (2002) explicita, existe a percepção de risco.

Aprofundar o conceito de risco-país, converge para o estudo de mercados emergentes e, assim, compreende-se o porquê de apresentarem maior risco diante os desenvolvidos. Ferri (2010) diverge os dois mundos ao expor que os mercados emergentes não atendem o mesmo nível de PIB *per capita* que os desenvolvidos, além de possuírem um mercado financeiro menos desenvolvido. Silva e Costa (2009) sinalizam para o fato de que os países emergentes possuem uma perspectiva maior de crescimento econômico em relação aos desenvolvidos, gerando, assim, oportunidades de investimento com maiores retornos e, por isso, maiores riscos.

Definida a relação da criação do conceito do risco-país com mercados emergentes nos anos 90, o banco americano J.P. Morgan buscou criar uma metodologia em 1992 para quantificar-lá, o denominado EMBI+. O índice mede o risco em economias em desenvolvimento ao apontar a diferença entre as taxas de juros dos títulos públicos dos países emergentes (em dólar) e do Tesouro dos EUA. Essa diferença é chamada de *spread* soberano. O banco divulga em nível, calculado a partir da média dos preços dos papéis que compõem a cesta, e em margens soberanas, que é a diferença entre os rendimentos dos títulos governamentais dos emergentes contra os americanos. Observa-se na figura 2, a performance do EMBI+ Brasil, ao qual reflete o *spread* dos títulos brasileiros, ressaltando os momentos de crise vivenciados tanto internamente, quanto externamente.

**Figura 2** – EMBI+ Brasil.



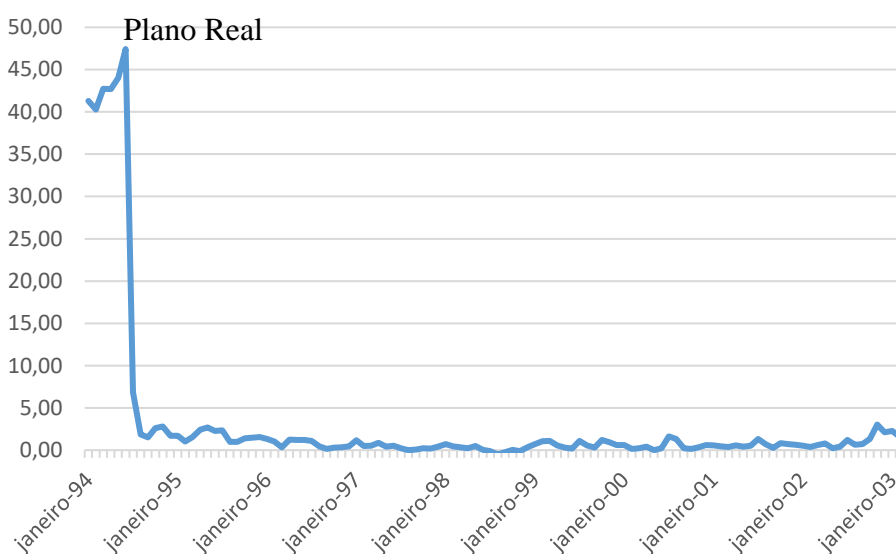
**Fonte:** J.P. Morgan.

Megale (2005), por fim, chama a atenção para o entendimento da causa do fluxo de capital entre países, principalmente, para os que estão captando. É essencial para o país saber se o que está causando o influxo financeiro são seus fundamentos internos, o que levaria a acreditar que a poupança externa tem base estrutural, ou se são as condições externas, o que seria algo meramente conjuntural. Se for estrutural, é viável o país contar com a poupança externa para o longo prazo, caso seja conjuntural, o movimento pode se reverter a qualquer momento e o país pode ficar dependente do cenário externo. Essa relação é muito associada aos

emergentes, que, na maioria das vezes, tornam-se vulneráveis da poupança externa e ao não estimular políticas de desenvolvimento interno, se mostram frágeis em sua base estrutural.

Em específico ao risco-Brasil, é interessante entender como se insere o contexto econômico do país no respectivo tema. Ao longo dos anos 80 e início da década de 90, os planos de estabilização econômica não obtiveram sucesso ao tentar interromper a crescente alta inflacionária que o país vivenciava. No entanto, desde a introdução do Plano Real em 1994, com a paridade de R\$ 1,00 para US\$ 1,00, conseguiu-se romper o processo inflacionário. Ao se observar a variação mensal do IPCA por volta dos 40% em 1994, com a implementação do Real, apresentou forte queda, normalizando a variação à taxas de um dígito. O plano promovia, além da estabilidade inflacionária, a liberalização do fluxo de capitais, a reestruturação do sistema financeiro e uso do regime de bandas cambiais.

**Figura 3** – Variação mensal IPCA.



**Fonte:** IBGE.

No entanto, com as turbulências ocorridas no final da década de 90, houve a crise cambial, com a desindexação do real em relação ao dólar, devido as fortes saídas de capital do país, em que as reservas internacionais não paravam de declinar para sustentar a paridade. Dessa forma, em 1999, o câmbio começa a flutuar e, desde então, a moeda brasileira passou por maior volatilidade e depreciação ao longo do tempo.

Nesse sentido, compreende-se como as variáveis de inflação e câmbio se relacionam com a época de criação do conceito de risco-país. Por isso, para o investidor que deseja alocar seu capital no mercado brasileiro, torna-se essencial ter tais variáveis no radar e entender o receio histórico em relação as mesmas. E toda essa instabilidade econômica, é refletida diretamente em sua taxa de juros básica, que internamente, acaba sendo o balizador final para o risco-Brasil. Como mesmo Toledo (2002, p.525) afirma: “Os juros não são altos porque o risco-Brasil é alto, mas ao contrário: o risco-Brasil é alto porque os juros são altos”.

Klotzle, Teixeira e Moreno (2008), ao analisar os determinantes domésticos de longo-prazo do risco-Brasil entre 1992 e 2003, concluem que existem dois principais fatores domésticos que afetam o risco-país, a dívida pública e reservas internacionais. Essas variáveis de liquidez e solvência apresentam uma relação significativa com o risco. Dito isso, os autores afirmam que com políticas econômicas voltadas para a redução da razão dívida/PIB e para a elevação do volume de reservas internacionais, é viável diminuir o risco-Brasil e, assim, elevar os títulos soberanos brasileiros à categoria de *investment grade*.

## CAPÍTULO 3 – FUNDAMENTOS EM FINANÇAS

Primordialmente, o principal objetivo do gestor de carteiras é maximizar o seu retorno para seu dado nível de risco. Para isso, conhecer as diferentes classes de ativos, seja ações, títulos, commodities, imobiliário, dentre outros, e se aprofundar na literatura de diversificação de carteira faz parte dos pré-requisitos para que ele possa desempenhar bem seu trabalho.

Muito se debate a respeito da estratégia de diversificação de ativos no longo prazo, alguns questionam se o timing do gestor ao selecionar ativos é mais importante que a própria estratégia de asset allocation. Nesse sentido, Ibbotson e Kaplan (2000) redigiram um estudo de forma a defender o plano de alocação de recursos ao concluir que cerca de 90% da variação do portfólio no longo prazo é explicada pela estratégia de diversificação entre classes de ativos e uma pequena parte era explicado pela habilidade do gestor em acertar o tempo de entrada/saída de mercado e em determinados ativos.

No eventual trabalho, o objetivo é explicar a importância da diversificação no âmbito internacional. Nesse sentido, será exposto tanto a literatura clássica sobre o assunto, que traz as principais bases conceituais e métricas sobre o tema de um modo geral, como também se terá um filtro no final da seção focando na alocação de recursos para o ambiente externo.

### 3.1 TEORIAS DE CARTEIRAS

Harry Markowitz, em “*Portfólio Selection*” publicado no *The Journal Finance* em 1952, deu início a literatura moderna de finanças. Com seu trabalho, ele se tornou o primeiro autor a considerar tanto o retorno esperado quanto o risco, que é a variância dele, na gestão de ativos, conseguindo, assim, dar o passo inicial para a quantificação da diversificação ao modelar a seleção de carteiras ótimas, para dadas preferências de risco dos investidores. No modelo, o objetivo é informar a composição das carteiras que maximizem os retornos esperados para cada nível de risco determinado pelo investidor, essas carteiras formam a fronteira eficiente. Markowitz (1959) ainda explicita que o objetivo da análise de portfólios é encontrar as carteiras que mais se adequam aos objetivos do investidor.

As principais premissas podem ser resumidas em:

a) Investidores avaliam as carteiras com base no retorno esperado e no desvio-padrão dos retornos sobre o horizonte de tempo estudado;



b) Investidores avaliam suas projeções de rentabilidade de forma idêntica, se baseando na distribuição de probabilidade para as várias taxas de retorno;

c) Investidores associam o risco a variabilidade das taxas de retorno dos ativos em análise. Quanto mais variável, maior o risco;

d) Investidores são avessos ao risco. Se tiverem que escolher entre duas carteiras de mesmo retorno, escolhem a de menor risco;

e) Investidores estariam sempre insatisfeitos em termos de retorno. Se tiverem que escolher duas carteiras de mesmo risco, sempre escolhem a de maior retorno;

f) Impostos e custos de transação são irrelevantes;

g) Investidores estão de acordo com distribuição de probabilidade das taxas de retornos dos ativos. Logo, existe um único conjunto de carteiras eficientes.

A grande contribuição do autor se dá de fato na análise de variância e covariância entre os ativos, moldando a forma como se olhava a gestão de risco. Como Markowitz (1952, p.89) mesmo denota “na tentativa de fazer a variância menor não é necessário investir em diversos ativos. É necessário evitar investir em ativos com alta covariância entre si.”. Nesse quesito, começa-se a se atentar para a forma como os ativos se relacionam, de forma que seja possível reduzir o risco da carteira caso os ativos sejam descorrelacionados.

Tobin (1958) em seu artigo “*Liquidity preference as behaviour towards risk*”, complementando o estudo de Markowitz, vai um passo além, demonstrando qual portfólio eficiente deveria ser escolhido pelo investidor individual. O autor considerava que o investidor deveria dividir sua alocação em ativos seguros e líquidos, como títulos do Tesouro americano, e em ativos de risco, como títulos privados e ações.

Dessa forma, Tobin (1958) propõe o Teorema da Separação, em que a seleção de ativos para a carteira (*allocation to cash*) é feita de acordo com a tolerância ao risco do investidor e que, conforme se aumenta a predisposição ao risco, menos ativo livre de risco ele mantém em sua carteira e mais ativos com risco são inseridos. Ainda assim, a carteira ótima é formada

independente das preferências de risco do investidor, já que é a única configuração que lhe oferece a melhor relação de risco e retorno.

Sharpe (1963) também foi outro que trouxe pontos relevantes ao debate, principalmente, no que tange o entendimento de risco. Ele complementa Markowitz no sentido de explicar que ações se movem em conjunto com o mercado. Em seu modelo, Sharpe demonstra que os retornos das ações possuem um grau de sensibilidade com o retorno de mercado, que ficou posteriormente conhecido como beta. Assim, o autor explica que a variação do portfólio pode ser explicada em parte pelo risco de mercado, que é vista na covariância entre o retorno do mercado e o retorno do ativo, e em outra parte pela peculiaridade dos ativos individuais.

Nesse sentido, a sua grande contribuição a ser utilizada neste trabalho advém do Índice de Sharpe (1966), que ao se aprofundar na gestão de risco, propôs um parâmetro para se chegar na carteira ótima. O índice quantifica o prêmio pelo risco acima da taxa livre de risco em relação ao risco do investimento, representado pelo desvio-padrão. É exatamente essa relação que na fronteira eficiente, encontramos a carteira ótima, visto que é o portfólio com o maior Índice de Sharpe, ou seja, que paga o maior prêmio em relação ao seu risco.

### 3.2 RISCO E RETORNO ESPERADO

O preço dos ativos é relacionado diretamente com dois fatores aos quais o investidor está atento a todo o momento: o risco e o retorno esperado. O conhecimento de como é calculado e estudado esses componentes torna-se essencial para aplicarmos o modelo de carteira eficiente, aprofundando-se, assim, na base estatística no teórico de finanças.

A carteira de investimento é composta por dois ou mais ativos de forma que se consiga obter-se um retorno esperado e risco consolidado para ela. A composição de cada ativo varia de carteira a carteira, de forma que cada uma tenha seu retorno esperado e risco.

O retorno esperado é visto como o total de ganhos/perdas durante determinado período de tempo, sendo, portanto, vinculado como os fluxos incertos de caixa do investimento. Como o preço dos ativos é tratado como uma variável aleatória, em seu primeiro momento, a média corresponde, do ponto de vista dos investimentos em ativos financeiros, ao retorno esperado do ativo. Para uma carteira, ele é calculado com base na média ponderada dos retornos dos  $n$  ativos individuais que a compõem, conforme demonstra a fórmula:

$$E(R_p) = \bar{R}_p = \sum_{j=1}^n X_j \times R_j$$

onde:

$X_j$  representa o percentual investido no ativo  $j$ ;

$R_j$  representa o retorno esperado do ativo  $j$ ;

O risco, por outro lado, corresponde ao que vemos como o desvio-padrão. Conforme Neto (2015, p.286) define: “Sendo a incerteza de um investimento entendida como a possibilidade do resultado afastar-se do valor esperado, o risco é definido como uma medida de variação dos possíveis retornos de um ativo. É a quantificação da incerteza. O desvio-padrão é geralmente adotado como uma medida de risco, sendo calculado sobre retornos discretos.”. Ferri (2010) confirma que os acadêmicos, usualmente, definem risco como a volatilidade do preço ou retorno sobre determinado período de tempo. Com isso, conclui-se que o desvio-padrão indica o risco do investimento, dado que representa a dispersão das variáveis em relação à média (retorno esperado).

A variância de um ativo, que é o quadrado de seu desvio-padrão, matematicamente, é calculada da seguinte maneira:

$$\sigma_j^2 = E(R_j - \bar{R}_j)^2$$

onde:

$R_j$  representa o retorno esperado do ativo  $j$ ;

Em termos práticos, a variância de uma carteira, que engloba dois ou mais ativos, se torna interessante quando trazemos ela para a modelagem de Markowitz. Dessa forma, para se calcular o risco do portfólio de  $n$  ativos:

$$\sigma_p = \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{i,j} \right]^{1/2}$$

onde:

$X_i$  representa o percentual investido no ativo  $i$ ;  
 $X_j$  representa o percentual investido no ativo  $j$ ;  
 $\sigma_{i,j}$  representa a covariância entre os ativos  $i$  e  $j$ ;

Aprofundando o cálculo, a variância da carteira corresponde a média ponderada dos elementos da matriz de covariância dos ativos investidos. Tal matriz é composta pelas variâncias dos ativos, situadas na diagonal, e pelas covariâncias entre ativos diferentes, situadas fora da diagonal. A covariância é uma medida que mostrará a tendência na relação linear entre duas variáveis, se sinal for negativo, significa que as variáveis possuem comportamento oposto, enquanto se for positivo, possuem uma relação semelhante. A matriz covariância é descrita da seguinte forma, dado  $n$  ativos investidos:

$$Cov = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \cdots & \sigma_{n1}^2 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1n}^2 & \cdots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

Como a variância da carteira é obtida pela soma ponderada das covariâncias, quanto mais ativos diferentes fizerem parte da composição, mais relevante serão as covariâncias entre eles do que a variância individual dos ativos, trazendo importância para forma como os ativos se relacionam entre si.

Para melhor entendimento de como se define o risco da carteira via matriz covariância, ilustra-se:

$$\sigma^2 = [X_1 \quad \dots \quad X_n] \times \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \cdots & \sigma_{n1}^2 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1n}^2 & \cdots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

Com o produto da matriz linha das proporções investidas pela matriz covariância, multiplica-se novamente, agora, pela matriz coluna das proporções investidas em cada ativo. Após isso, basta aplicar a raiz quadrada para obter o desvio-padrão da carteira, usualmente conhecido como seu risco.

Nesse sentido, ao se compreender tais conceitos, é possível adentrar no que tange a correlação, que complementando a covariância, traz a intensidade da relação de retorno entre

dois ativos. O coeficiente de correlação varia de -1 a 1. Dito isso, quanto mais próximo de 1, mais positivamente correlacionados são os ativos, se movimentando mais fortemente na mesma direção. Caso contrário, ao se aproximar de -1, mais negativamente correlacionados os ativos são. Dessa forma, é possível observar o efeito da diversificação, abordado por Markowitz (1952). O efeito funciona sempre que a correlação não é perfeita, ou seja,  $\rho < 1$ , aumentando conforme o coeficiente de correlação diminui.

Em termos práticos, o efeito da diversificação pode ser visto no caso de ações negativamente correlacionadas, em que enquanto uma tende a se desvalorizar, a outra, em oposto, se valoriza, de forma que risco da carteira seja menor que a média ponderada desvios das ações individuais.

Na fórmula de variância da carteira, é possível identificar o coeficiente de correlação. Para isso, substitui-se a covariância, dado que ela é igual ao coeficiente vezes os desvios-padrão de cada ativo:

$$\sigma_{i,j} = \rho_{i,j} \times \sigma_i \times \sigma_j$$

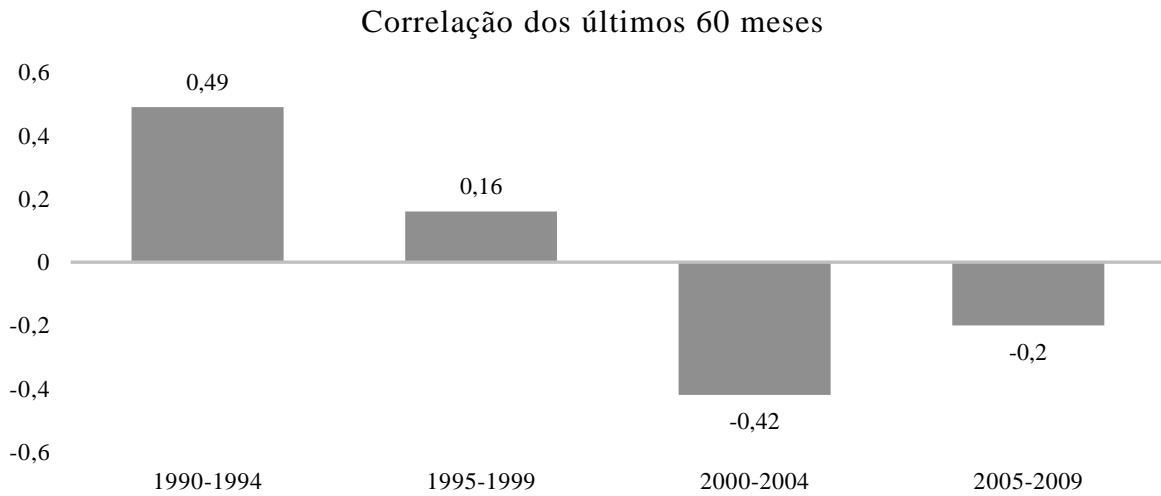
onde:

$\rho_{i,j}$  representa o coeficiente de correlação entre os ativos  $i$  e  $j$ ;

Com isso, existem muitos estudos que exploram as relações entre os diversos ativos e suas classes para que, assim, consigam performar melhor em seu asset allocation. O grande desafio para os investidores é buscar exatamente esses investimentos que possuam correlação negativa ( $\rho < 0$ ), descorrelação ( $\rho = 0$ ) ou, até mesmo, baixa correlação positiva ( $\rho < 0,5$ ).

Ainda assim, mesmo que se achem ativos que ofereçam tal benefício da diversificação, nem sempre essa relação é verdadeira, dificultando a gestão de recursos. As correlações são dinâmicas e não estáticas, variando, portanto, no tempo. Ferri (2010) expõe como o coeficiente de correlação entre o *treasury note* de cinco anos e o S&P 500 variou significativamente em vinte anos. Durante os anos 90, o coeficiente era positivo, porém, entre 2000 e 2009, passou a ser negativo. Ao se calcular a correlação média desse período o valor foi 0, sugerindo que os dois investimentos são descorrelacionados.

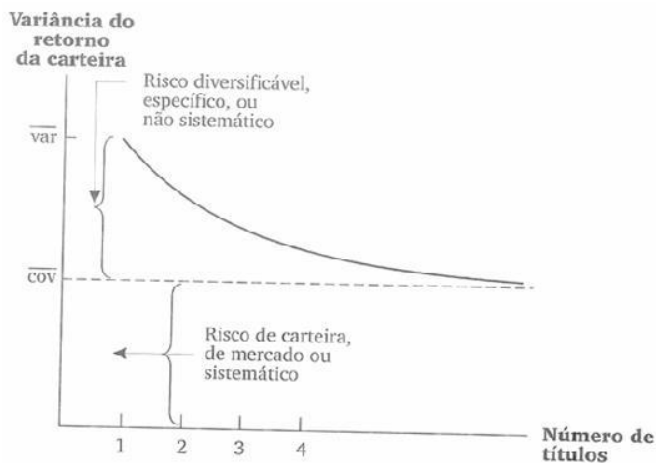
**Figura 4** - Correlação *treasury* americano e S&P 500.



**Fonte:** Ferri (2010).

Aumentando o número de títulos/ações é possível reduzir o risco da carteira, aumentando a diversificação da mesma, desde que a correlação seja baixa. No entanto, a partir de determinado número de ativos, o risco da carteira quase não mais se reduz, aproximando-se do que é denominado risco sistemático. Sharpe (1972) introduz os conceitos de risco sistemático e não sistemático. O primeiro, decorrente dos efeitos da economia como um todo, é resultado da covariância entre as títulos/ações individuais e os retornos do mercado, enquanto o segundo se refere ao risco peculiar de cada ativo. A soma dos dois, sistemático e não-sistemático, resulta no risco total do ativo.

**Figura 5** – Risco total da carteira.



**Fonte:** Ross (2002).

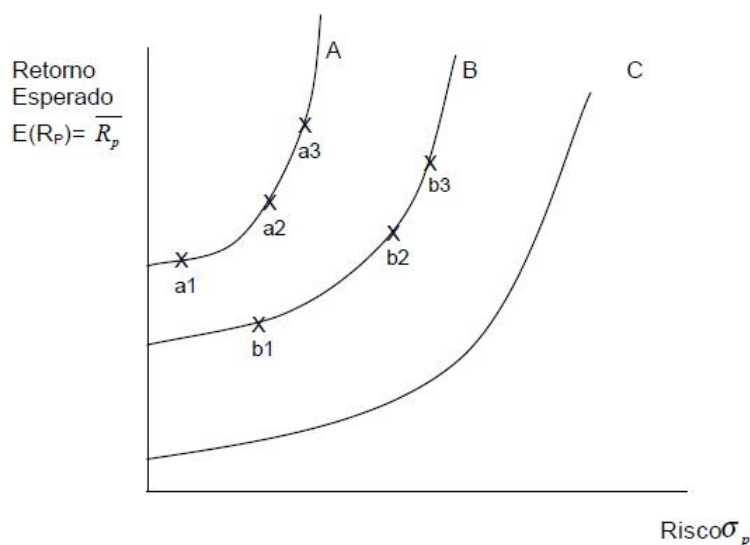
Na figura 5, observa-se que a variância da carteira cai conforme se inclui mais ativos nela, evidenciando o efeito da diversificação. Todavia, ela nunca alcança o valor zero, o seu mínimo é igual a covariância entre os retornos de cada par de títulos/ações, que seria o risco sistemático, onde todos os ativos sofrem o mesmo risco em conjunto com o mercado (Ross, 2002).

### 3.3 FRONTEIRA EFICIENTE E CARTEIRA ÓTIMA

A teoria econômica entende que a escolha de oportunidades do investidor se baseia nas curvas de indiferença, conceito advindo da Teoria da Utilidade, ao qual são avaliadas as preferências em condições de incerteza.

A construção delas consiste no fato de que as curvas de indiferença são compostas por pontos que compreendem o mesmo nível de satisfação. Em termos práticos, observa-se a família de curvas de indiferença (curvas A, B e C) conforme visto na figura 6, em que o investidor é indiferente entre as escolhas das carteiras b1, b2 e b3 por estarem sob a mesma curva de indiferença. No entanto, conforme visto que os investidores sempre buscam maximizar seus retornos e também são avessos ao risco (entre ativos de mesmo retorno, escolhe sempre o de menor risco), o investidor preferirá as carteiras da curva A, dado que proporcionam maior utilidade, ou seja, maiores retornos com mesmos riscos.

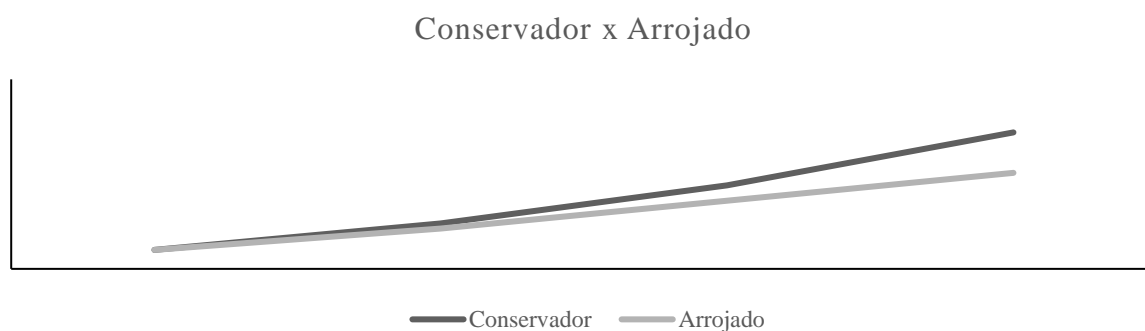
**Figura 6** – Curvas de indiferença do investidor.



**Fonte:** Cabello (2002).

Dessa forma, partindo do fato de que quanto maior o risco, maior o retorno, as curvas são estabelecidas de forma ascendente relacionando o risco e retorno para o investidor e, assim, demonstrando, em níveis de risco, o quanto estaria disposto a aceitar em troca de certo retorno. Quanto mais inclinada a curva, mais avesso ao risco é o investidor, pois demandaria taxas de retorno mais elevadas com o aumento no nível de risco comparado a investidores mais arrojados, que possuem curvas de indiferença menos ascendentes (Neto, 2015). Observa-se a figura 7, que compara uma curva de indiferença de um conservador e um arrojado, expondo a maior inclinação do primeiro.

**Figura 7** – Curva de indiferença entre investidor conservador e arrojado.



**Fonte:** Elaboração própria.

O conceito de curvas de indiferença é essencial para entendimento de como funciona a escolha de carteira para o investidor. Conforme demonstrado, a preferência do investidor é sempre pelas curvas mais altas, pois significa que entregam maiores retornos dado o mesmo nível de risco.

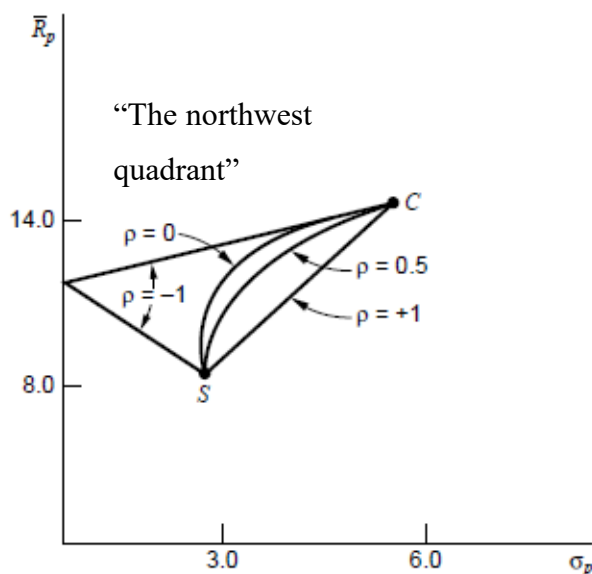
Assim, devemos compreender que o plano de risco e retorno é composto pelo conjunto possível de combinações de uma carteira, de forma que o conjunto de carteiras que irão compor a fronteira eficiente é o que contém o máximo de retorno para cada nível dado de risco, ou o mínimo de risco para cada nível dado de retorno.

A representação gráfica (figura 8) de Elton e Gruber (2003) descreve as possíveis maneiras que um investidor pode combinar as participações dentre dois ativos X e Y, considerando os determinados níveis do coeficiente de correlação entre eles. No ponto S, temos uma carteira composta só pelo ativo X e, no C, só pelo ativo Y. Ao variar a participação de cada ativo na carteira, temos diferentes formatos de fronteira eficiente formadas, devido os diferentes



níveis de correlação: quando combinam-se dois ativos com correlação perfeitamente positiva ( $\rho=1$ ), perfeitamente negativa ( $\rho=-1$ ), e correlação dentro deste intervalo ( $-1<\rho<1$ ).

**Figura 8** – Fronteira eficiente dado coeficiente de correlação entre os ativos.



**Fonte:** Elton e Gruber (2003).

Na figura, conseguimos compreender a importância da correlação. Quanto menor, melhor. Isso porque leva-se a fronteira cada vez mais para o “northwest quadrant” (proporção no norte superior esquerdo), definido pelo Ferri (2010) como a área preferida pelo investidor, já que compõem as carteiras com maiores retornos com menores riscos.

Por fim, em busca da carteira ótima, deve-se encontrar a melhor relação de risco/retorno dentre as carteiras presentes na fronteira eficiente. A medida de desempenho mais utilizada para encontrar esse portfólio é o denominado Índice de Sharpe (1966), ao qual a carteira ótima possui o maior índice dentre todos os outros portfólios. Esse parâmetro relaciona o ganho acima da taxa livre de risco, ou seja, o prêmio pelo risco com o nível de risco do investimento, em termos matemáticos:

$$IS = \frac{\overline{R}_p - R_F}{\sigma_p}$$

onde:

$\overline{R}_p$  representa o retorno esperado da carteira  $p$ ;

$R_F$  representa o retorno esperado da taxa livre de risco;

$\sigma_p$  representa o desvio-padrão da carteira  $p$ ;

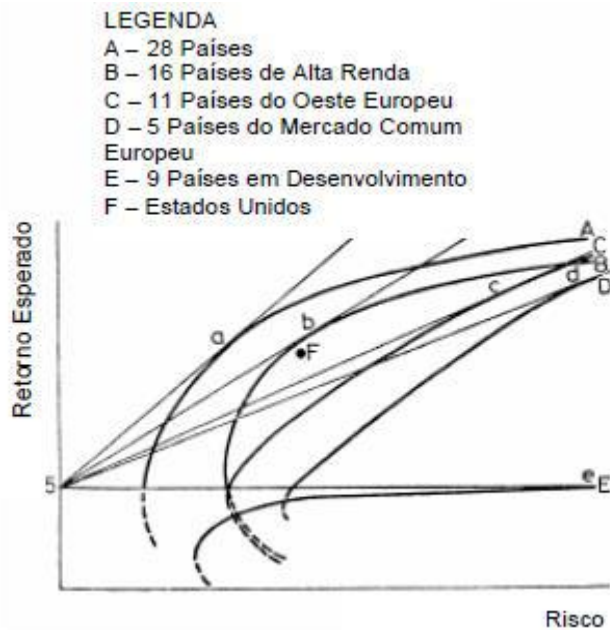
Em resumo sobre a fronteira eficiente e seleção de carteiras, Markowitz (1952) e Tobin (1958) estabelecem uma regra de seleção de carteira com base na relação média/desvio-padrão em que o conjunto admissível de alternativas é atingido, eliminando as carteiras com menor média e maior desvio-padrão.

### 3.4 DIVERSIFICAÇÃO INTERNACIONAL

Adentrando o tema mais específico de investimento internacional, diversos estudos serviram como base teórica apoiando a tese de se diversificar a carteira com investimentos globais. As primordiais se referem aos artigos de Grubel (1968) e Levy e Sarnat (1970), que apresentam as evidências dos benefícios da diversificação internacional de ações, ao expandir o universo de investimento em ações americanas ao englobar ações estrangeiras, concluindo que é possível aumentar o retorno e diminuir o risco das carteiras. Solnik (1974) também faz parte desses estudos iniciais e comparou carteiras domésticas diante as internacionais, com base em dados semanais de ações de oito países europeus e dos EUA. Como resultado, o autor conclui que o risco sistemático de 11,7% da carteira internacional foi menor que a metade do risco da carteira americana de 27%.

A ideia por trás disso é que conforme se aumenta o número de países investidos, diversificando o risco entre eles, mais fronteiras eficientes são exploradas. Levy e Sarnat (1970) demonstram em seu estudo como é possível expandir as curvas e confirmar que a carteira com melhor relação de risco e retorno é globalizada, como pode se observado na figura 9.

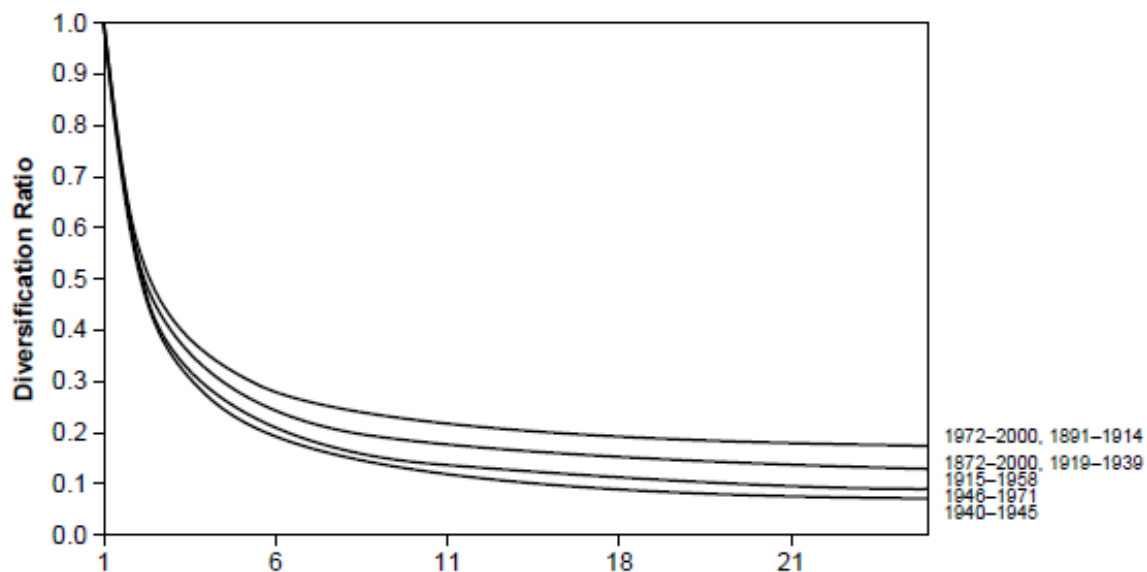
**Figura 9** – Fronteira eficiente considerando alocações em diferentes países.



**Fonte:** Levy e Sarnat (1970).

Elton e Gruber (2003) argumentam também que a justificativa para a exposição internacional se baseia na busca por portfólios mais eficientes, com menores riscos para os mesmos retornos. Isso ocorreria pela menor correlação entre mercados domésticos e externos. Ao examinar a redução de risco do investimento internacional, os autores identificam dois fatores: a covariância média entre os mercados e a quantidade de mercados para investir. Na figura 10, o “*Diversification Ratio*” é a razão entre a covariância média do portfólio investido igualmente entre os países e a variância média dos índices dos países. Logo, compreende-se que com a queda da razão, há um benefício da diversificação entre países, o que é visto conforme se aumenta o número de países englobados na carteira (eixo x é o número de países investidos).

**Figura 10** – Efeito diversificação internacional.



**Fonte:** Goetzmann, Li e Rouwenhorst (2005) e Elton e Gruber (2003).

Com maior direcionamento para o presente estudo, os trabalhos mais recentes de Cabello (2002), Bellato (2007) e Wertheimer (2013) expõem a visão do investidor diante o contexto de mercados emergentes e desenvolvidos. Enquanto o primeiro defende o investidor estrangeiro buscando diversificar seus investimentos em mercados emergentes, os dois últimos tratam especificamente da visão que este trabalho pretende expor, ou seja, do investidor local brasileiro diversificando seu risco com investimento no exterior.

Cabello (2002) analisou as taxas de retorno mensais de vinte e quatro índices de ações de diferentes países entre 1994 e 2000 considerando os retornos tanto em suas moedas locais, desconsiderando o efeito cambial, quanto em diferentes moedas (dólar, iene, marco alemão e euro), para verificar o efeito do ponto de vista do investidor americano, japonês, alemão e europeu.

Os resultados obtidos apontam vantagens da diversificação internacional, por meio do desempenho medido pelo índice de Sharpe, levando em consideração o risco cambial e as crises dos emergentes.

No entanto, ao tratar da inclusão dos países latino-americanos, a questão cambial se torna relevante. Isso porque ao desconsiderar o risco cambial (retornos em moeda local) o desempenho das carteiras melhora, sugerindo o investimento nesses países, porém ao considerar o fator cambial, sugere-se pouca atratividade para americanos e alemães e nenhuma vantagem para o investidor japonês. Logo, é perceptível como a volatilidade cambial,

característica de países emergentes, principalmente latino-americanos, interfere nos resultados, trazendo à tona pontos como o *hedge* cambial, ao qual o investidor pode escolher estar ou não exposto a determinada moeda.

Bellato (2007) trata da internacionalização de carteiras de investidores institucionais brasileiros, levando em consideração somente o impacto da diversificação internacional na parte de ações da carteira. Assim, o autor se baseou na regulamentação de fundos de pensão para compor as carteiras e modelar a fronteira eficiente.

O estudo é feito com base no período entre 2000 e 2006, assim, o autor analisou os mercados estrangeiros que gerariam os maiores benefícios de diversificação e investigou os graus de abertura para aplicações no exterior da regulamentação dos fundos de pensão no desempenho das carteiras. Como resultado, foi verificado que a regulamentação, ao restringir determinado nível de aplicações no exterior, impossibilitou a expansão da fronteira eficiente, que formariam carteiras globalizadas que gerariam mais retorno, com mesmo nível de risco, do que as domésticas.

Wertheimer (2013) também tem seu foco para o investidor brasileiro que deseja alocar internacionalmente. Com isso, estuda a formação de carteiras com base na performance de seis índices (três domésticos e três internacionais), tanto de renda variável quanto de renda fixa, entre 2000 e 2012.

O autor conclui também que há ganho de eficiência ao se ter uma cesta de ativos local e internacional quando comparado a só a cesta doméstica. No entanto, compara os resultados em diferentes moedas de referência, real e dólar, e gera-se algumas diferentes conclusões. As carteiras em reais exigem mais alocação em ativos internacionais do que as carteiras em dólar exigem mais alocação em ativos domésticos. Além disso, a bolsa brasileira não diversifica tão bem na carteira em dólar, quanto comparada na carteira em real. Dessa forma, o autor atenta para qual moeda referência será usada, visto que a volatilidade cambial é um fator crucial na rentabilidade dos ativos, e sugere o *hedge* cambial como alternativa.

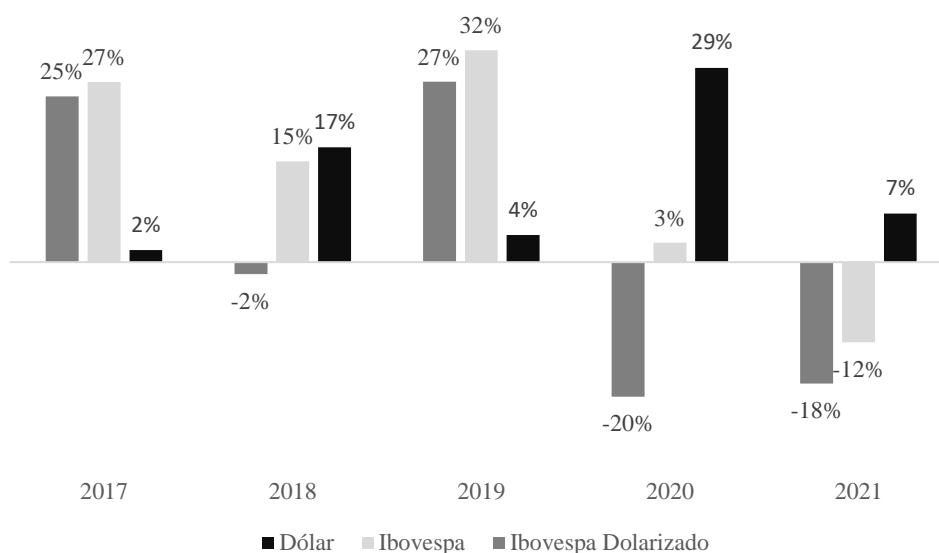
É evidente que existe motivo para se alocar entre países e estar exposto a diferentes riscos, mas, para isso, é necessário compreender os seus fatores. O reflexo desses, diretamente, é a própria flutuação dos preços, ao qual define a volatilidade dos ativos.

Cabello (2002) expõe dois principais determinantes do risco de se investir no exterior: cambial e o político/institucional. O primeiro, por ser uma variável incontável, decorrente da flutuação das taxas de câmbio, afeta o valor do investimento mesmo não sendo algo intrínseco

do próprio ativo. Ainda assim, existem instrumentos para reduzir e até eliminar esse risco, como fora explicitado anteriormente, tais como mercado futuro, pré-indexados e opções.

Isso é observado, por exemplo, ao ver o impacto da variação do dólar no retorno do Ibovespa para o investidor estrangeiro, no período entre 2017 e 2021, conforme a figura 11. Na visão dele, a volatilidade do real frente ao dólar torna investir na bolsa brasileira um processo ainda mais complicado, visto que aumenta o risco da operação, mesmo o retorno real de mercado das empresas listadas não possuindo relação com o câmbio.

**Figura 11** – Volatilidade cambial e Ibovespa.



**Fonte:** Bloomberg e elaboração própria.

Ao calcular o desvio-padrão dos retornos anuais entre o período de 2000-2021, consegue-se também verificar como é esse impacto. O risco para o brasileiro (sem variação cambial) ao investir no Ibovespa é de 33% e quando comparado ao americano (com variação cambial), esse desvio sobe para 54% caso ele tenha a intenção de alocar seu capital na bolsa brasileira.

Davis e Steil (2001) ainda atentam para o fato de que o fluxo entre países pode exercer pressão para desvalorização da moeda local. Com uma excessiva saída de capital, as reservas podem ser insuficiente, levando a perda de valor da moeda. Nos mercados emergentes, esse movimento é mais frequente e sinalizado, principalmente, quando se tem a saída de investidores institucionais, que podem levar a distorção do câmbio.

O segundo fator se refere a características próprias de cada país e são mais difíceis de se proteger e de prever, dado que os investimentos ficam vulneráveis a atuação do governo. Esse tipo de risco se torna mais comum em países emergentes, que demonstrar mais recorrentemente instabilidade em suas governâncias. Além disso, questões regulatórias e fiscais, assim como os riscos das companhias de cada país englobam também o fator estrutural de se investir externamente.

Ferri (2010, p.127) resume bem esses determinantes externos: “A extra volatilidade é um produto de diversas variáveis, incluindo (1) risco cambial causado pelo fortalecimento do dólar, (2) risco político causado pelas ações dos governos, (3) risco de operação e custódia causado pelas restrições ao investidor estrangeiro, (4) risco regulatório causado pela fragilidade do sistema judicial e (5) risco de informação causado pela maior dificuldade de comunicação por parte das empresas estrangeiras”.

É nítido que a alocação internacional de portfólio tem seus dados riscos e retornos para o dono do capital. No entanto, é necessário ter em vista os efeitos reais desses investimentos para as economias. Para isso, é importante retomar Stulz (1999) que defende que o fluxo de capital deveria ser o motor para as economias. Isso porque o investimento em portfólio força as firmas e países a se alinharem com o mercado financeiro, buscando, assim, sempre maximizar o seu lucro, o que levaria a uma maximização do valor do capital investido também.

Dessa forma, verifica-se uma correlação entre países com forte estrutura de mercado de capitais e, conseqüente, relevância econômica, já que as maiores empresas conseguem mais facilmente o financiamento, pois geram os melhores retornos de capital.

Isso é observado na tabela 3 em que se compara os quinze maiores PIB de 2021 com as respectivas capitalizações de mercado dessas economias. Destaca-se que os três maiores PIB possuem mais da metade da capitalização mundial.

**Tabela 3** – PIB e Capitalização de mercado dos países.

País	PIB Nominal (bi US\$)		Bloomberg Exchange Market Capitalization USD (mi US\$)	
	2021	Participação (%)	31/12/2021	Participação (%)
Estados Unidos	\$ 22.939,58	24,2%	\$ 53,76	44,2%
China	\$ 16.862,98	17,8%	\$ 12,99	10,7%
Japão	\$ 5.103,11	5,4%	\$ 6,62	5,4%
Alemanha	\$ 4.230,17	4,5%	\$ 2,76	2,3%
Reino Unido	\$ 3.108,42	3,3%	\$ 3,67	3,0%
Índia	\$ 2.946,06	3,1%	\$ 3,46	2,8%
França	\$ 2.940,43	3,1%	\$ 3,46	2,9%
Itália	\$ 2.120,23	2,2%	\$ 0,74	0,6%
Canadá	\$ 2.015,98	2,1%	\$ 3,20	2,6%
Coreia do Sul	\$ 1.823,85	1,9%	\$ 2,15	1,8%
Rússia	\$ 1.647,57	1,7%	\$ 0,78	0,6%
Brasil	\$ 1.645,84	1,7%	\$ 0,77	0,6%
<b>Mundo</b>	<b>\$ 94.935,00</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 121,52</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** Bloomberg, FMI e elaboração própria.

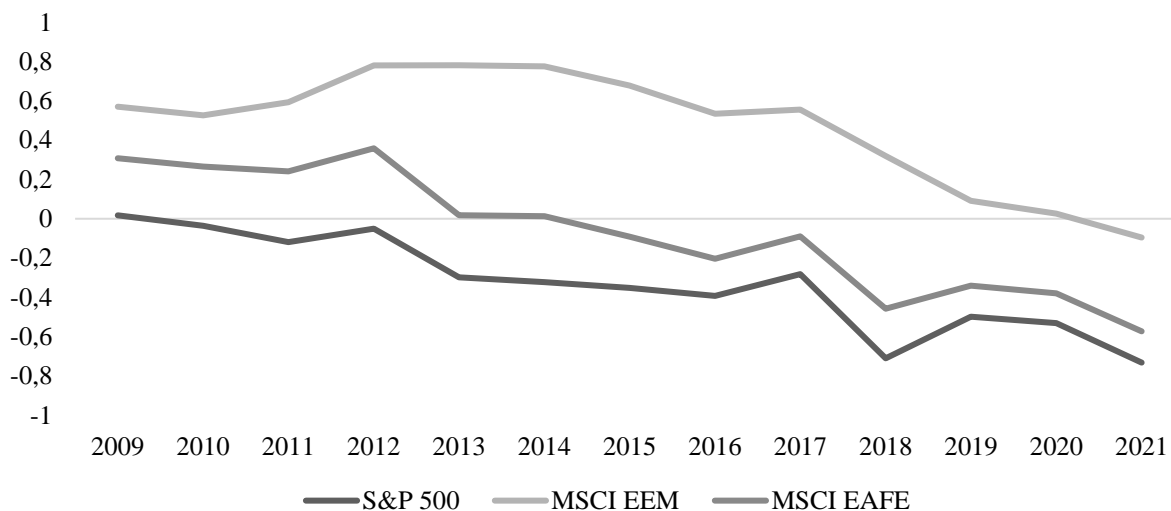
Sendo assim, com o desenvolvimento dos mercados e, portanto, financeirização mundial, cada vez mais se tem estratégias e instrumentos para proteção e diversificação de capital. Essa maior gama de possibilidades favorece o fluxo de capitais entre países, fortalecendo a prosperidade econômica.

Apesar desse contexto à favor da exposição internacional, existem pontos contra. Elton e Gruber (2003) debatem que a média das correlações entre os mercados tem aumentado nos últimos anos, o que diminuiria o efeito da diversificação. As duas principais razões para isso se deve a maior integração entre mercados, principalmente, europeus, dada não existência da flutuação de taxa de câmbio ao se operar entre eles (zona do euro), e as crises, que também elevam a correlação entre as bolsas em época de elevação de risco.

Para isso, analisa-se a figura 12, que expõe a correlação da bolsa brasileira com os mercados emergentes (MSCI EEM), desenvolvidos (MSCI EAFE) e os EUA (S&P 500). A análise dessa correlação é feita com base nos retornos em Reais com referência nos últimos dez anos anteriores. É evidente que os coeficientes vêm caindo, conforme os dados se tornam mais recentes, explicando como essas variáveis são instáveis e que a crítica de que os mercados estão integrados é questionável. A variável cambial, que está presente nessa análise, é um fator extremamente importante, que torna o comportamento dos retornos entre mercados ainda mais complicado de se entender.



**Figura 12** – Correlação Ibovespa e Índices Globais, últimos 10 anos passados.



**Fonte:** Bloomberg e elaboração própria.

Ainda assim, mesmo com estudos confirmando que durante crises a correlação entre mercados aumenta, Asness, Israelov, e Liew (2011) confirmam esse fato, mas contrapõem defendendo que esse pensamento é irrelevante dado o contexto como um todo. Isso porque, no longo prazo, o crescimento econômico dos países, que é refletido nos preços, importa mais que os movimentos de curto prazo de pânico nos mercados, o que faz com que a diversificação internacional seja a melhor estratégia para proteção de capital dos investidores.

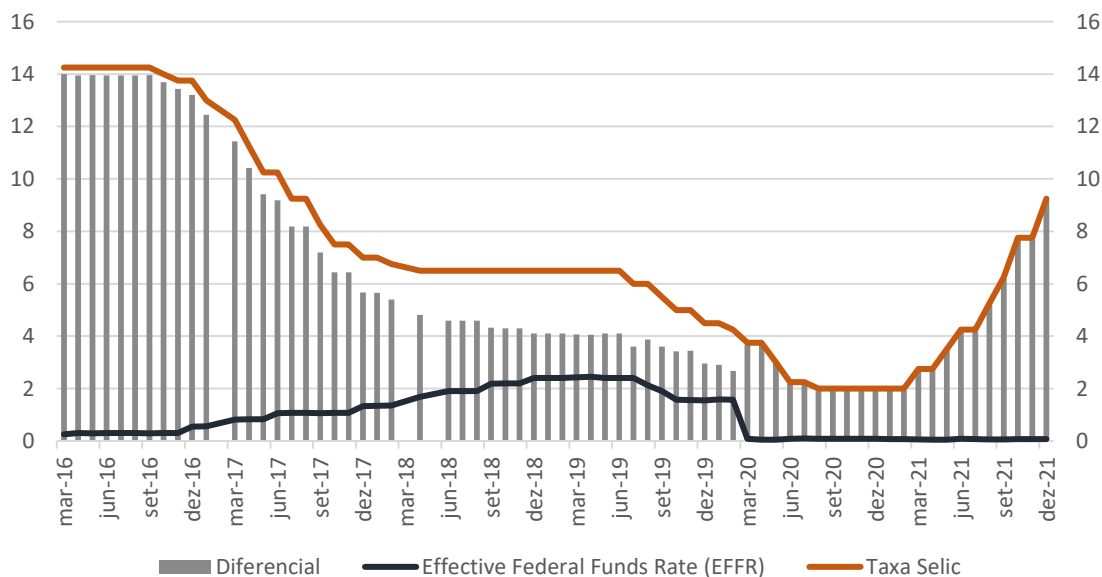
Os autores comparam a média dos piores retornos do portfólio global diante a do portfólio doméstico. No resultado, ressaltam que no curto prazo, os portfólios possuem pouca diferença entre um e outro, ficando a par. Todavia, conforme se aumenta o período, a diferença se torna cada vez mais relevante, comprovando que a média dos piores casos do portfólio global é significativamente melhor que a do doméstico. Em resumo, em horizontes curtos, a diversificação internacional oferece alguma proteção, porém conforme o horizonte se alonga, os benefícios da diversificação melhoram.

Quando se trata do investidor que vive em mercados emergentes, mais especificamente, brasileiro, esse assunto é delicado. Davis e Steil (2001) aplicam a ideia de investimento estrangeiro fortemente a mercados emergentes, pois são países pouco desenvolvidos com mercados ineficientes e, por isso, buscar investimentos externos se torna opção favorável. No entanto, o comportamento de *Home Bias*, em que tende-se a alocar maior parte dos investimentos em ativos geograficamente mais próximos, é comum.

As altas taxas de juros históricas, fechamento de mercado e desconhecimento do mercado internacional levam a esse movimento por parte do brasileiro. Wertheimer (2013) até conclui que, ao olhar para as carteiras com base no retorno em Reais, as carteiras de maior risco requerem maior exposição internacional que as de menor risco. Isso é explicado pelo fato das taxas de juros no Brasil serem altas historicamente e qualquer diversificação, mesmo em ativos de baixo risco internacional, estão sujeitas a alta volatilidade cambial. Questões essas, juros e câmbio, que foram retratadas no que tange o risco-Brasil.

Ainda assim, com um movimento de maior correlação entre taxas básicas do Brasil com o mundo, principalmente, os EUA, torna-se mais estimulativo para o brasileiro investir no exterior, ainda mais com a queda das mesmas. Observa-se na figura 13 o período entre 2016 e 2021, que sinaliza a maior sinergia entre as taxas em patamares menores e, portanto, estimulam o investidor a alocar em ativos de maior risco.

**Figura 13** – Taxa de juros brasileira e americana.



**Fonte:** Bloomberg e elaboração própria.

## CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

O eventual trabalho pretende realizar um estudo empírico acerca da internacionalização de carteiras do ponto de vista do investidor brasileiro, no período entre 2000 e 2021.

Para seleção das carteiras e construção da fronteira eficiente foi utilizada a ferramenta Solver do programa Excel, sob a condição de que as vendas a descoberto não são permitidas para que se tenha maior realidade nos cálculos.

A exposição cambial será considerada nesse estudo, pois o brasileiro enfrenta o risco de moeda ao investir no exterior. Como os índices internacionais utilizados nesse estudo estão referenciados em dólar, a única exposição à moeda considerada será em dólar.

Assim, o trabalho pode ser classificado tanto pela seus meios, quanto pelos fins. Em relação aos meios, é de natureza *ex post facto*, dado que se refere a fatos já ocorridos e não controláveis, ou seja, é a única que possibilita a consideração de fatores históricos. No que se refere aos fins, é descritiva e aplicada. Descritiva porque expõe característica sobre determinada população, estabelecendo correlações entre as variáveis. Aplicada dado que é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, imediatos ou não.

### 4.1 AMOSTRA

O período analisado, de 2000 a 2021, teve como principal motivo atualizar os estudos que já trataram desse tema. Além disso, parte-se do ano 2000, pois a passagem de século determinou a maior estabilidade da moeda brasileira, com o Real consolidado, e começa-se a ter um maior fluxo para o mercado brasileiro.

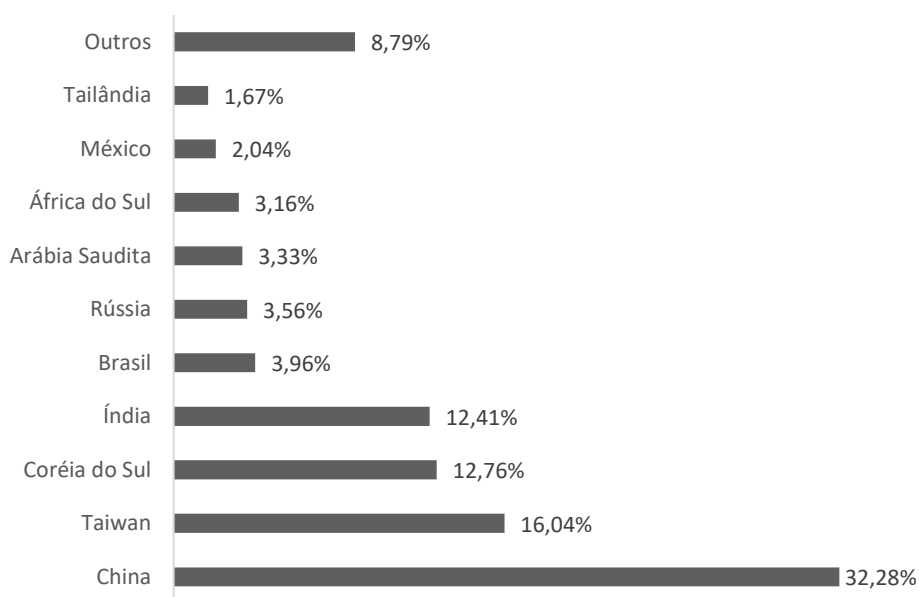
O estudo baseia-se, então, na análise das taxas de retornos anuais em Reais de índices de mercado de ações e de renda fixa, tanto domésticos, quanto internacionais, são eles: Ibovespa (índice de ações brasileiro), S&P 500 (índice de ações americano), MSCI EEM (índice de ações de emergentes), MSCI EAFE (índice de ações de desenvolvidos, exceto EUA e Canadá), CDI (índice de renda fixa brasileiro) e Bloomberg *US Treasury Index* (índice de renda fixa americano).

Ibovespa: É a principal referência de índice de mercado de ações no Brasil, contemplando as empresas mais importantes do país. É composto pelas ações que correspondem cerca de 80% do número de negócios e do volume financeiro do mercado de capitais brasileiro.

S&P 500: O Standard & Poor's 500 é um dos principais índices de ações dos EUA, sendo composto pelas 500 maiores empresas listadas na NYSE ou NASDAQ, dado seu tamanho de mercado e liquidez.

MSCI EEM: O MSCI *Emerging Markets* é o principal índice com referência nos mercados emergentes. Com exposição a mais de 800 médias e grandes empresas, o índice, em 2021, possuía a seguinte composição geográfica:

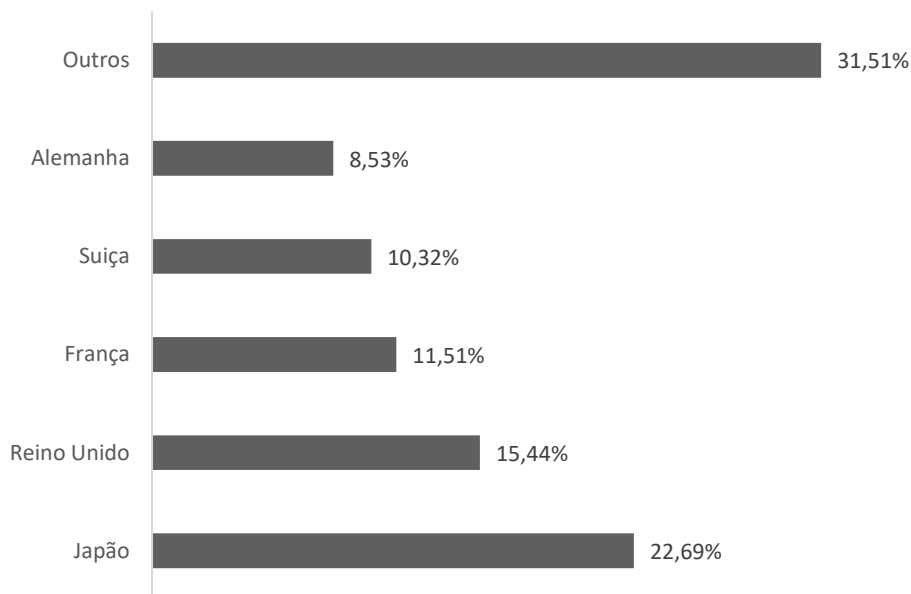
**Figura 14** – Composição MSCI EEM.



**Fonte:** MSCI, dezembro 2021.

MSCI EAFE: O MSCI EAFE é o índice que representa as grandes e médias empresas de 21 países desenvolvidos, excluindo EUA e Canadá. Composto por mais de 800 ações, o índice cobre cerca de 85% da capitalização de mercado de cada país. O índice, em 2021, possuía a seguinte composição geográfica:

**Figura 15** – Composição MSCI EAFE.



**Fonte:** MSCI, dezembro 2021.

CDI: É a principal referência de renda fixa no Brasil. Os Certificados de Depósitos Interbancários são títulos emitidos pelos bancos como forma de captação ou aplicação de recursos excedentes, com intuito de garantir liquidez de determinada instituição financeira.

Bloomberg *US Treasury Index*: É o índice de renda fixa da Bloomberg que mede o retorno agregado em dólares dos títulos emitidos pelo Tesouro americano.

## 4.2 TRATAMENTO DE DADOS

Nessa seção, será demonstrado como foram formados os dados de risco e retorno de ativos, o método para se formar as carteiras ótimas e o cálculo do desempenho das carteiras, por meio do Índice de Sharpe. Isso tudo para, posteriormente, expor as hipóteses do teste empírico e, finalmente, demonstrar os resultados das fronteiras eficiente e sua análise.

Inicialmente, coletou-se as últimas cotações dos anos em Reais dos índices reportados acima, desde 1999 até 2021. Com isso, calculou-se a rentabilidade anual, ou seja, a variação de cotação de ano a ano.

É relevante ressaltar o uso do Real na precificação dos ativos, convertendo aqueles que possuem referência em dólar (índices internacionais) para a sua cotação em Real. Isso se deve, essencialmente, para demonstrar como o investidor que reside no Brasil estaria exposto tanto as variações nacionais, sem exposição ao dólar, quanto as internacionais, com exposição ao dólar. O que importa para o dono do capital local é o retorno em Reais.

Dessa forma, com a amostra da rentabilidade anual dos seis índices, foi possível compor a tabela 4 de retorno (média) e risco (desvio-padrão) durante o período.

**Tabela 4** – Risco e Retorno dos ativos entre 2000 e 2021.

2000-2021	Ibovespa	Bloomberg US Treasury	MSCI EEM	MSCI EAFE	CDI	S&P 500
Risco	32,6%	23,9%	21,2%	19,2%	5,1%	20,5%
Retorno	12,9%	12,4%	14,6%	11,0%	12,1%	12,9%

**Fonte:** Elaboração própria.

À respeito dos riscos e retornos, o Ibovespa se sobressai em relação ao risco em comparação aos outros ativos, expondo, conforme defendido durante o trabalho, a questão do risco-Brasil. Além disso, no que tange o risco cambial, é possível verificar como o índice de renda fixa americano se torna arriscado alcançando níveis de risco dos índices de ações.

Em sequência a coleta e análise de dados, torna-se viável relacionar os movimentos dos retornos entre os ativos, ou seja, observar a matriz covariância, que será utilizada posteriormente para cálculo do risco das carteiras ótimas, e a matriz correlação, identificando quais ativos oferecem mais benefícios de diversificação.

**Tabela 5** – Matriz covariância dos ativos entre 2000 e 2021.

Matriz Covariância						
2000-2021	Ibovespa	Bloomberg US Treasury	MSCI EEM	MSCI EAFE	CDI	S&P 500
Ibovespa	0,1062	-0,0599	0,0264	-0,0049	0,0038	-0,0207
Bloomberg US Treasury	-0,0599	0,0569	-0,0013	0,0132	-0,0007	0,0190
MSCI EEM	0,0264	-0,0013	0,0450	0,0287	-0,0010	0,0204
MSCI EAFE	-0,0049	0,0132	0,0287	0,0370	-0,0030	0,0351
CDI	0,0038	-0,0007	-0,0010	-0,0030	0,0026	-0,0057
S&P 500	-0,0207	0,0190	0,0204	0,0351	-0,0057	0,0421

**Fonte:** Elaboração própria.

**Tabela 6** – Matriz correlação dos ativos entre 2000 e 2021.

Matriz Correlação							
2000-2021	Ibovespa	Bloomberg US Treasury	MSCI EEM	MSCI EAFE	CDI	S&P 500	
Ibovespa	1,0000	-0,7706	0,3824	-0,0775	0,2302	-0,3094	
Bloomberg US Treasury	-0,7706	1,0000	-0,0258	0,2884	-0,0567	0,3880	
MSCI EEM	0,3824	-0,0258	1,0000	0,7034	-0,0969	0,4678	
MSCI EAFE	-0,0775	0,2884	0,7034	1,0000	-0,3037	0,8897	
CDI	0,2302	-0,0567	-0,0969	-0,3037	1,0000	-0,5447	
S&P 500	-0,3094	0,3880	0,4678	0,8897	-0,5447	1,0000	

**Fonte:** Elaboração própria.

Com os quadros, é possível identificar quais mercados oferecem melhor diversificação para o brasileiro. Para isso, basta observar os menores coeficientes de correlação com os ativos domésticos e, assim, compreender como os números convergem para a teoria.

Em relação ao Ibovespa, é evidente como os títulos do Tesouro americano oferecem melhor diversificação por serem de outra classe de ativos e fazerem parte do mercado americano, ou seja, leva em conta a exposição ao dólar. Quanto aos índices de renda variável, o MSCI EEM é o menos interessante, tendo em vista que o Brasil faz parte dos mercados emergentes, o S&P 500 e o MSCI EAFE, por outro lado, ao trazerem exposição a renda variável de países desenvolvidos, possuem menor correlação e, por isso, trazem maior benefício.

Em relação ao CDI, o raciocínio é o contrário. Os títulos do Tesouro americano possuem a maior correlação, ainda que negativa, por serem de mesma classe. Enquanto aos índices de ações, é a mesma ordem de benefício, S&P 500, MSCI EAFE e MSCI EEM, respectivamente, possuem os menores coeficientes de correlação.

Dessa forma, para se calcular a fronteira eficiente, tanto internacional quanto doméstica, utilizou-se o Solver, ferramenta presente no Excel, para maximizar os retornos das carteiras dado cada nível de risco. Para isso, é necessário entender como os riscos das carteiras são calculados e como o desempenho delas é medido, para que seja possível usufruir da ferramenta, maximizando a relação retorno e risco.

Conforme exposto na seção 3.2, o risco da carteira foi calculado com base nos produtos entre a matriz covariância e as matrizes coluna e linha das proporções investidas em cada ativo. Dadas as informações, obtêm-se a variância da carteira, que com a raiz quadrada, tem-se o desvio-padrão.

No que tange o desempenho das carteiras, fora utilizado o Índice de Sharpe, que busca analisar o prêmio de risco, que é o retorno acima da taxa livre de risco, das carteiras sobre seus próprios desvios. Esse índice de performance é o ponto de referência da ferramenta Solver, pois, para cada nível de risco, encontrou-se o maior Índice de Sharpe (maximização do retorno) possível. A taxa livre de risco, nesse caso que envolve o ponto de vista do investidor brasileiro, foi a taxa de retorno do CDI no período estudado. A carteira ótima é exatamente a que possui o maior Índice de Sharpe dentre todas as outras presentes na fronteira eficiente.

#### 4.3 HIPÓTESE

Para verificar a efetividade da diversificação internacional, é proposto o seguinte teste de hipóteses:

Hipótese nula ( $H_0$ ): A diferença entre o Índice de Sharpe internacional e o doméstico é igual ou menor que zero, ou seja, não há benefício na diversificação internacional.

$$H_0: \Delta IS \leq 0$$

Hipótese alternativa ( $H_1$ ): A diferença entre o Índice de Sharpe internacional e o doméstico é maior que zero, ou seja, há benefício na diversificação internacional.

$$H_1: \Delta IS \geq 0$$



## CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

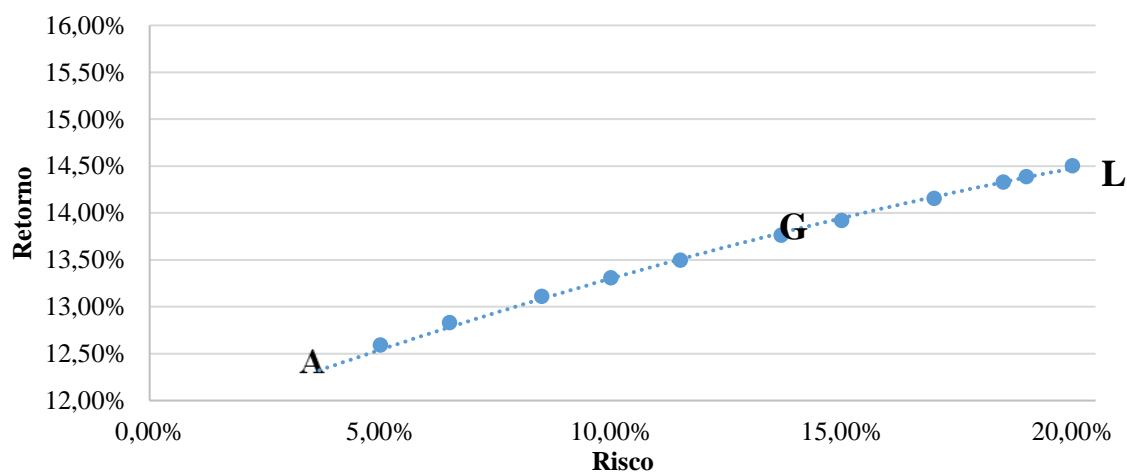
### 5.1 CARTEIRAS INTERNACIONAIS EM REAIS

**Tabela 7** – Fronteira eficiente das carteiras internacionais.

2000-2021	Ibovespa	US Treasury	MSCI EEM	MSCI EAFE	CDI	S&P 500	Risco	Retorno	Prêmio de Risco	IS	Exposição doméstica
A	1,21%	0,00%	0,00%	0,00%	83,69%	15,10%	3,68%	12,24%	0,12%	0,0337	84,90%
B	0,00%	1,53%	15,72%	0,00%	73,30%	9,45%	5,00%	12,59%	0,47%	0,0941	73,30%
C	0,00%	3,89%	26,43%	0,00%	64,93%	4,75%	6,50%	12,83%	0,71%	0,1093	64,93%
D	0,00%	6,33%	38,81%	0,00%	54,86%	0,00%	8,50%	13,11%	0,99%	0,1167	54,86%
E	0,00%	6,65%	46,58%	0,00%	46,77%	0,00%	10,00%	13,31%	1,19%	0,1188	46,77%
F	0,00%	6,95%	54,03%	0,00%	39,02%	0,00%	11,50%	13,50%	1,38%	0,1197	39,02%
G	0,00%	7,38%	64,56%	0,00%	28,06%	0,00%	13,69%	13,76%	1,64%	0,1200	28,06%
H	0,00%	7,64%	70,77%	0,00%	21,60%	0,00%	15,00%	13,92%	1,80%	0,1199	21,60%
I	0,00%	8,02%	80,12%	0,00%	11,87%	0,00%	17,00%	14,15%	2,03%	0,1197	11,87%
J	0,00%	8,30%	87,07%	0,00%	4,63%	0,00%	18,50%	14,33%	2,21%	0,1194	4,63%
K	0,00%	8,40%	89,38%	0,00%	2,23%	0,00%	19,00%	14,39%	2,27%	0,1194	2,23%
L	0,00%	5,76%	94,24%	0,00%	0,00%	0,00%	20,00%	14,50%	2,38%	0,1191	0,00%

**Fonte:** Elaboração própria.

**Figura 16** – Fronteira eficiente das carteiras internacionais.



**Fonte:** Elaboração própria.

Como resultado da mensuração dos dados e aplicação do método de maximização do Índice de Sharpe, foram obtidos a tabela 7 e figura 16, que expõem a composição das carteiras que definem a fronteira eficiente do eventual estudo. Diante tais números, são assumidas algumas conclusões.

Na fronteira eficiente, os pontos A, G e L são destacados, dado que as três carteiras são referência em sua composição. O ponto A se refere ao portfólio com o menor risco, o G é a chamada carteira ótima, devido ao maior IS, e, por último, o L é a carteira com o maior risco.

Ao relacionar a teoria com a prática à respeito de risco e retorno, percebe-se que o estudo respeita o que é explicitado na literatura, visto que o prêmio de risco aumenta, conforme se aumenta o risco da carteira. O formato ascendente da curva converge para o que é visto nos números.

Nesse sentido, concordando com o concluído por Wertheimer (2013), as carteiras mais globalizadas são as mais arriscadas, conforme se aumenta o desvio-padrão, diminui a exposição doméstica. Isso ocorre tanto pela volatilidade do câmbio presente nas carteiras internacionais, como também o menor risco das domésticas por conta das taxas de juros altas históricas do país. Dessa forma, entende-se o porquê do investidor local preferir investir internamente, assumindo a *Home Bias*, já que o mesmo necessita ser amante do risco e conhecedor dessas informações para se dispor a alocação no exterior.

Outro ponto a se ressaltar é a exposição das carteiras no CDI, MSCI EEM e US Treasury. Conforme se aumenta o risco das carteiras, diminui-se a exposição no CDI e aumenta-se, principalmente, no MSCI EEM, como também no Tesouro americano. O primeiro ativo é o definido livre de risco e, por isso, está mais presente nas carteiras com menores desvios. Os dois últimos se mostram os principais ativos no que se refere a exposição internacional de carteiras, com benefícios de diversificação, quando se aumenta o risco. Destaque para o MSCI EEM, dado que os emergentes são mercados mais voláteis e contém também a variação cambial.

Por fim, é interessante explicitar o fato de que nenhuma carteira possui alocação 100% doméstica. Até mesmo a com menor risco, aceita-se a alocação internacional, com exposição ao dólar.

## 5.2 CARTEIRAS DOMÉSTICAS EM REAIS

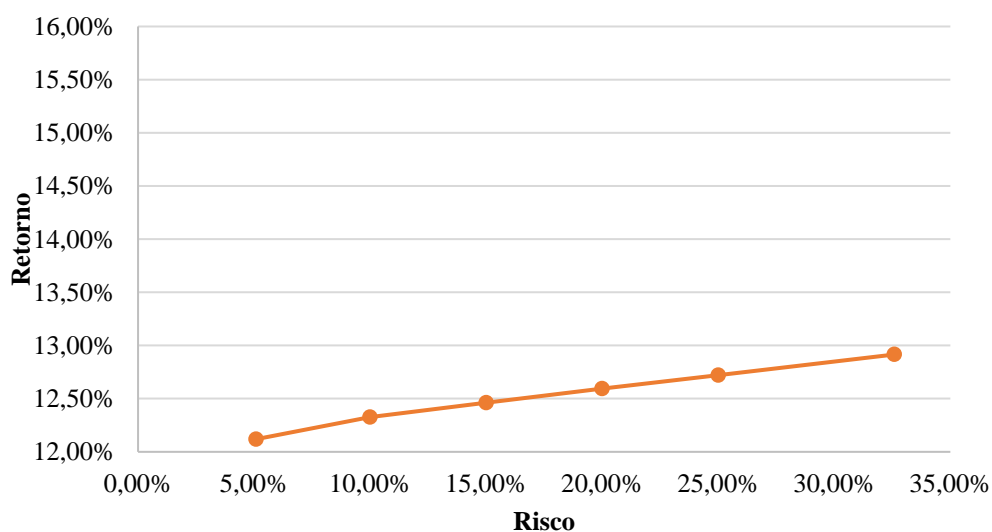
A composição da fronteira doméstica é com base em menos ativos, somente o Ibovespa e CDI.

**Tabela 8** – Fronteira eficiente das carteiras domésticas.

2000-2021	Ibovespa	CDI	Risco	Retorno	Prêmio de Risco	Índice de Sharpe
A	0,00%	100,00%	5,09%	12,12%	0,00%	0,0000
B	25,89%	74,11%	10,00%	12,33%	0,21%	0,0206
C	43,18%	56,82%	15,00%	12,46%	0,34%	0,0229
D	59,62%	40,38%	20,00%	12,59%	0,47%	0,0237
E	75,76%	24,24%	25,00%	12,72%	0,60%	0,0241
F	100,00%	0,00%	32,58%	12,92%	0,80%	0,0244

**Fonte:** Elaboração própria.

**Figura 17** – Fronteira eficiente das carteiras domésticas.



**Fonte:** Elaboração própria.

Na análise da fronteira eficiente doméstica não há muito o que concluir, somente o fato de que ela se torna inclinada positivamente, conforme se aloca mais em Ibovespa, ou seja, aumenta-se o risco. O que é evidente dado que se substitui renda fixa (taxa livre de risco) por renda variável, tornando positivo o IS.

### 5.3 CARTEIRAS INTERNACIONAIS X DOMÉSTICAS

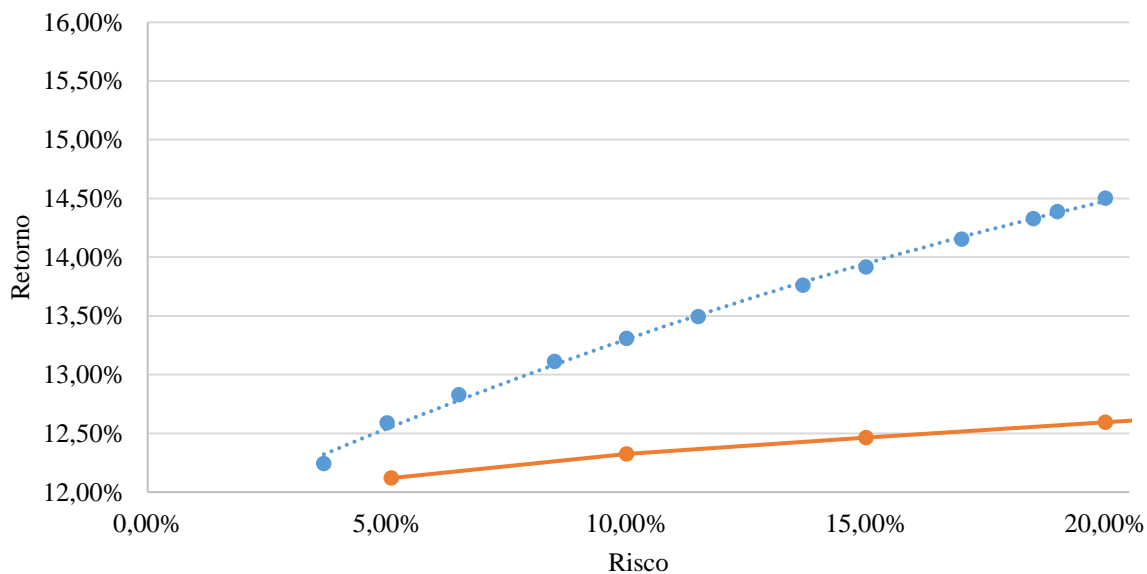
Por fim, compara-se o resultado das duas fronteiras à fim de determinar a diferença do Índice de Sharpe entre elas.

**Tabela 9** – Teste de hipótese.

Risco	IS Global	IS Doméstico	$\Delta$ IS
5%	0,094104864	0	0,094105
10%	0,118832032	0,020606383	0,098226
15%	0,119900352	0,022912113	0,096988
20%	0,119136761	0,023729128	0,095408

**Fonte:** Elaboração própria.

**Figura 18** – Fronteira eficiente internacional e doméstica.



**Fonte:** Elaboração própria.

A tabela 9 conclui que se rejeita a hipótese nula e, portanto, há sim benefícios na diversificação internacional.

Em termos visuais, a figura 18 expõe a abertura de curva ao se comparar as duas fronteiras, a curva azul se refere a fronteira internacional, enquanto a laranja a doméstica.

Conforme exposto pela teoria das curvas de indiferença, o quão mais acima as fronteiras, mais desejáveis elas se tornam, pois oferecem mais retornos para mesmos níveis de risco. É por isso, que consegue-se observar a vantagem da fronteira internacional diante a doméstica.

Com isso, o estudo prático converge para o que é concluído nas diversas literaturas e suas teorias, confirmando vantagem para a diversificação internacional, mesmo sem *hedge* cambial.

## CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO

O eventual trabalho aprofundou o estudos à respeito da diversificação internacional de carteiras, principalmente, no que tange a visão do investidor local brasileiro. Partindo do modelo de Markowitz de média-variância, teve como objetivo explorar as vantagens da fronteira eficiente formada por carteiras domésticas que englobem ativos globais no período entre 2000 e 2021, com referência na moeda local (Real), logo, considerando a variação cambial.

Em sua primeira parte, o projeto focou na teoria. Inicialmente, abrangiu as literaturas à respeito de risco-país, com um olhar mais específico para o caso brasileiro, e, posteriormente, de finanças. Nesse segundo tema, tratou de gestão de carteiras e sua modelagem para futura aplicação na parte empírica do trabalho e, principalmente, da diversificação internacional, em que se expos as principais referências que embasam o motivo para a alocação global. Dessa forma, com tal repertório, tornou-se passível de adentrar na parte prática.

Na segunda parte, então, é apresentada a metodologia e os resultados do projeto. É evidenciado que existe benefícios de diversificação internacional, com aumento do Índice de Sharpe ao expandir a fronteira eficiente.

Assim como em outros estudos, conclui-se também que conforme se aumenta o risco, se aumenta a exposição ao mercado exterior, principalmente, por conta dos juros domésticos altos que tornam carteiras de menor risco para os investidores locais atrativas. Esse movimento, por vezes, sustenta a tese do *Home Bias*.

Outro ponto a se tocar é que a referência de moeda da carteira é importante para a análise de fronteira eficiente, visto que altera diretamente a taxa de retorno esperado e risco dos ativos, podendo se considerar ou não a variação cambial. Nesse sentido, com o câmbio brasileiro tido como volátil, assim como as outras moedas de países emergentes, essa alocação internacional para o investidor local pode servir como um movimento de proteção para a carteira, dado que se expõe a moedas mais fortes, como o dólar, não se comprometendo com as possíveis desvalorizações do Real (moeda local).

Por fim, existem ressalvas a serem feitas no que se refere a parte prática do trabalho. Existem diversos ativos, tanto brasileiros, quanto internacionais, que podem melhorar e ser mais assertivo no que se refere a essa eficácia da diversificação em mais de um país. Ativos imobiliários, fundos de investimentos, *commodities*, dentre outros. Da mesma forma, vale se

verificar a efetividade da fronteira sem exposição cambial, com uso de *hedge*, buscando o retorno absoluto dos ativos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASNESS, C.; ISRAELOV, R.; LIEW, J. **International Diversification Works (Eventually)**. *Financial Analysts Journal*, Vol. 67, nº 3, 2011.

BELLATO, L. **Efeitos da Internacionalização de Carteiras no Mercado de Capitais Brasileiro**. São Paulo, 2007. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de São Paulo.

CABELLO, L. **Otimização de Carteiras Internacionais: Efeitos dos Países Emergentes e Risco Cambial**. Porto Alegre, 2002. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DAVIS, P.; STEIL, B. **Institutional Investors**. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

DIMSON, E.; MUSSAVIAN, M. **Three Centuries of Asset Pricing**. *Journal of Banking Finance*, Vol. 23, nº 12, p.1745-1769, 1999.

EITEMAN, D.; STONEHILL, A.; MOFFETT, M.; **Multinational Business Finance**. Boston: Addison-Wesley, 2000.

ELTON, E.; GRUBER, M. **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**. New York: Wiley, 2003.

FERRI, R. **All about Asset Allocation** McGraw Hill Professional, 2010.

GOETZMANN, W.; LI, L.; ROUWENHORST, K. **Long-Term Global Market Correlations**. *The Journal of Business*, 2005.

GRUBEL, H. **Internationally diversified portfolios**. *American Economic Review*, 1968.

IBBOTSON, R.; KAPLAN, P. **Does Asset Allocation Policy Explain 40, 90, or 100 Percent of Performance?** *Financial Analysts Journal*, 2000.

International Finance Corporation. **Emerging Markets Factbook**. Washington, DC: IFC, 1999.

KLOTZLE, M.; TEIXEIRA, M.; MORENO, R. **Fatores Determinantes do Risco-Brasil: Uma Análise Empírica Do Risco-País Específico**. *Brazilian Review of Finance*, 2008.

LEVY, H; SARNAT, M. **International Diversification of Investment Portfolios**. *American Economic Review*, nº 60, pp. 668-692, 1970.

MARKOWITZ, H. **Portfolio Selection**. *Journal of Finance*, Vol. 7, nº 1, pp. 77-91, 1952.

MARKOWITZ, H. **Foundations of Portfolio Theory**. *Journal of Finance*, pp. 469-477, 1991.



MARKOWITZ, H. **Portfolio Selection: efficient diversification of investments**. Journal of Finance, nº 7, 1959.

MEGALE, C. **Fatores Externos e o Risco-País**. Rio de Janeiro, 2005. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)

NETO, A. **Mercado Financeiro**. São Paulo: Atlas, 2015.

ROSS, S.; WESTERFIELD, R.; JAFFE, J. **Administração Financeira – Corporate Finance**. São Paulo: Atlas, 2002.

SHARPE, W. **Mutual fund performance**. Journal of Business, pp. 119-138, 1966.

SHARPE, W. **The Sharp Ratio**. The Journal of Portfolio Management, 1994.

SHARPE, W. **A simplified model for portfolio analysis**. Management Science, pp. 277-293, 1963.

SHARPE, W. **Capital Asset Prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk**. The Journal of Finance, Vol. 19, pp. 425-442, 1964.

SILVA, W.; COSTA, C. **Diversificação Internacional de Macrocarteiras em Contexto de Crises Financeiras**. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas: Gestão e Desenvolvimento, 2009.

SOLNIK, B. **Why not Diversify Internationally rather than Domestically?** Financial Analysts Journal, pp. 48-54, 1974.

SOUZA, M. **Os Influxos de Capitais para o Brasil a partir dos Anos 90**. Rio de Janeiro, 2002. Monografia (Graduação em Economia) – Departamento de Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)

STULZ, R. **International Portfolio Flows and Security Markets**. SSRN Journal, 1999.

TOBIN, J. **Liquidity Preference As Behaviour Towards Risk**. The Review of Economic Studies, Vol. 25, nº 2, pp. 65-86, 1958.

TOLEDO, J. **Risco-Brasil: O Efeito-Lula e os Efeitos-Banco Central**. Revista de Economia Política, Vol. 22, nº 3, pp. 524-532, 2002.

TURNER, P. **Capital Flows in Latin America: A New Phase**. BIS Economic Paper, nº 44, 1995

WERTHEIMER, G. **Diversificação Internacional no Contexto Brasileiro**. São Paulo, 2013. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Escola de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV/EESP).

## ANEXO A – PREÇO DOS ATIVOS

Data	Ibovespa	Bloomberg US Treasury	MSCI Emerging Markets	MSCI EAFE	CDI	S&P 500
31/12/2021	104822	13939,22121	3388,95402	42875,39468	61,0298543	26554,77187
31/12/2020	119017	13305,0409	3241,73122	35924,06727	58,460434	19509,02758
31/12/2019	115645	9551,161312	2120,34906	25783,45336	56,8860016	12985,15098
31/12/2018	87887	8592,47865	1729,38442	20410,11578	53,6823235	9731,5917
29/12/2017	76402	7274,86214	1727,16789	20199,94522	50,4422684	8855,53104
30/12/2016	60227	6984,77	1236,22759	15874,57187	45,87656	7286,49612
31/12/2015	43349	8431,78476	1353,10117	19127,80034	40,2422	8095,63755
31/12/2014	50007	5606,994424	1062,74605	12887,04952	35,54057	5449,49652
31/12/2013	51507	4736,872536	969,76756	12095,20215	32,07434	4366,56566
31/12/2012	60952	4217,483168	863,37576	8542,30441	29,68382	2921,55022
30/12/2011	56754	3777,783123	664,26757	6623,0924	27,38025	2343,2954
31/12/2010	69304	3062,307516	725,44573	6715,8454	24,53552	2087,67576
31/12/2009	68588	3037,366395	640,39683	6540,6874	22,35732	1942,50943
31/12/2008	37550	4178,87604	476,65831	6594,70948	20,34395	2090,58347
31/12/2007	63886	2825,661	785,07199	8952,26245	18,10445	2612,20354
29/12/2006	44473	3111,047044	676,01483	9667,42331	16,19014	3029,06545
30/12/2005	33455	3299,384205	559,43376	8367,72983	14,07273	2915,3883
31/12/2004	26196	3650,24704	474,78444	8381,54186	11,82596	3218,8489
31/12/2003	22236	3838,11927	411,47069	7584,35994	10,18004	3213,43724
31/12/2002	11268	4595,9112	323,46746	6703,56348	8,257485	3114,55961
31/12/2001	13577	2683,22986	225,00795	5204,98119	6,934103	2652,64577
29/12/2000	15259	2121,4245	195	5591,9214	5,912781	2574,546
31/12/1999	17091	1724,10763	260,08323	6010,468	5,039381	2643,18075

Reais (R\$)