

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRAULIO PAIVA NOVAES DE ALMEIDA

UMA ANÁLISE MACROFUNDAMENTADA DA PARIDADE DE RISCO APLICADA NO
BRASIL

CURITIBA

2025

BRAULIO PAIVA NOVAES DE ALMEIDA

UMA ANÁLISE MACROFUNDAMENTADA DA PARIDADE DE RISCO APLICADA NO
BRASIL

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico pelo Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Econômico do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: MARCOS MINORU HASEGAWA

CURITIBA

2025

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Almeida, Braulio Paiva Novaes de

Uma análise macrofundamentada da paridade de risco aplicada no Brasil
/ Braulio Paiva Novaes de Almeida. – 2026.

1 recurso on-line: PDF.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de
Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Econômico.

Orientador: Marcos Minoru Hasegawa.

1. Desenvolvimento Econômico. 2. Mercado financeiro.
3. Macroeconomia. I. Hasegawa, Marcos Minoru. II. Universidade Federal
do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de
Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico. III. Título.

Bibliotecário Eduardo Silveira – CRB – 9/1921

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **BRAULIO PAIVA NOVAES DE ALMEIDA**, intitulada: **Uma Análise Macrofundamentada da Paridade de Risco Aplicada no Brasil**, sob orientação do Prof. Dr. MARCOS MINORU HASEGAWA, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 10 de Fevereiro de 2026.

Assinatura Eletrônica

11/02/2026 11:12:33.0

MARCOS MINORU HASEGAWA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

11/02/2026 09:15:33.0

ARMANDO VAZ SAMPAIO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

11/02/2026 07:47:12.0

ADALTO ACIR ALTHAUS JUNIOR

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - PPGECON)

ATA Nº363

**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRE EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

No dia dez de fevereiro de dois mil e vinte e seis às 18:00 horas, na sala de Reuniões, PPGDE, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação do mestrando **BRAULIO PAIVA NOVAES DE ALMEIDA**, intitulada: **Uma Análise Macrofundamentada da Paridade de Risco Aplicada no Brasil**, sob orientação do Prof. Dr. MARCOS MINORU HASEGAWA. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: MARCOS MINORU HASEGAWA (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), ARMANDO VAZ SAMPAIO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), ADALTO ACIR ALTHAUS JUNIOR (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - PPGECON). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestre está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, MARCOS MINORU HASEGAWA, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 10 de Fevereiro de 2026.

Assinatura Eletrônica

11/02/2026 11:12:33.0

MARCOS MINORU HASEGAWA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

11/02/2026 09:15:33.0

ARMANDO VAZ SAMPAIO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

11/02/2026 07:47:12.0

ADALTO ACIR ALTHAUS JUNIOR

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - PPGECON)

RESUMO

A perspectiva cíclica da economia e consequente externalidade nos comportamentos dos ativos financeiros propicia relevante horizonte para os agentes econômicos, tanto no setor produtivo, como na gestão de portfólios. Dessa forma, a presente pesquisa possui como horizonte principal a compreensão dos ciclos econômicos na realidade brasileira, através de um processo de datação de ciclos via crescimento e inflação, para posteriormente realizar a verificação dos diversos métodos de gestão de portfólio no mercado brasileiro, utilizando os resultados providos pela datação de ciclos entre 2006 a 2022. Além das composições tradicionais de portfólio, como a fronteira eficiente, destaca-se na presente dissertação a abordagem do portfólio orientado a paridade de risco, o qual é pautado a partir de contribuições de risco iguais entre os ativos que compõem o portfólio. Entre os resultados encontrados na presente pesquisa, foi a constatação de padrões nos ativos financeiros via datação de ciclos por meio de crescimento e inflação, nas diversas metodologias de datação de processo inflacionário utilizadas. No tangente a composição em si dos portfólios, destacou-se o portfólio da fronteira eficiente cujo risco foi selecionado através do risco próximo ao portfólio da paridade de risco, salienta-se que foi empregada a metodologia de janelas móveis assim como sistema multifatorial para atribuição de desempenho, para maior robustez na pesquisa. Os resultados também indicaram que a seleção de ativos via resultado da datação de ciclos como etapa anterior a composição de portfólio não gerou relevante desempenho para os portfólios gerados. Por fim, realizou-se um procedimento de análise de rebalanceamento, simulando estratégias cuja metodologia utilizam o tempo ou a valorização relativa dos ativos dentro da carteira como critério para rebalancear, de tal forma que os resultados indicaram que independente da metodologia, o número de operações foi o fator central perante o rebalanceamento. Dessa forma os resultados da presente pesquisa propiciaram captar padrões nos ativos financeiros brasileiros por meio de um processo de datação de ciclos entre 2006 e 2022, assim como indicaram a paridade de risco como relevante na composição de portfólio, por gerar o risco que selecionou a fronteira eficiente que melhor se destacou, resultados esses que possuem potencial de contribuir para os agentes econômicos na gestão de ativos financeiros.

Palavras-chaves: E44: Mercados Financeiros e o Macroeconômico; G00: Economia Financeira; E32: Ciclos de Negócios; C38: Análise de Dados Múltiplas, E01: Medição e Análise de Dados Macroeconômicos

ABSTRACT

The cyclical perspective of the economy and the consequent externality in the behavior of financial assets provide a relevant horizon for economic agents, both in the productive sector and in portfolio management. Thus, the present research has as its main horizon the understanding of economic cycles in the Brazilian reality, through a process of cycle dating via growth and inflation, in order to subsequently carry out the verification of various portfolio management methods in the Brazilian market, using the results provided by cycle dating between 2006 and 2022. In addition to traditional portfolio compositions, such as the efficient frontier, the present dissertation highlights the risk parity oriented portfolio approach, which is based on equal risk contributions among the assets that compose the portfolio. Among the results found in the present research, there was the identification of patterns in financial assets via cycle dating through growth and inflation, across the various methodologies for dating inflationary processes used. With regard to portfolio composition itself, the efficient frontier portfolio stood out, whose risk was selected through the risk close to that of the risk parity portfolio; it should be noted that the rolling windows methodology was employed, as well as a multifactor system for performance attribution, to enhance the robustness of the research. The results also indicated that asset selection via cycle dating results as a prior step to portfolio composition did not generate relevant performance for the portfolios formed. Finally, a rebalancing analysis procedure was conducted, simulating strategies whose methodology uses time or the relative appreciation of assets within the portfolio as a criterion for rebalancing, such that the results indicated that, regardless of the methodology, the number of operations was the central factor in rebalancing. Thus, the results of the present research enabled the capture of patterns in Brazilian financial assets through a cycle dating process between 2006 and 2022, as well as indicated risk parity as relevant in portfolio composition, by generating the risk that selected the efficient frontier point that performed best, results that have the potential to contribute to economic agents in the management of financial assets.

Key-words: E44 Financial Markets; G00 Financial Economics; E32 Cyclic; C38 Data Analysis, E01 Macroeconomic Data.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – METODOLOGIAS DE DATAÇÃO DE PROCESSO INFLACIONÁRIO EM %	30
FIGURA 2 – <i>SPREADS</i> DOS ÍNDICES IMAB, IMAB5 E IMAB5MAIS EM % . .	41
FIGURA 3 – <i>SPREADS</i> DOS ÍNDICES IRFM, IRFM1 E IRFM1MAIS EM % . .	42
FIGURA 4 – <i>SPREADS</i> DOS ÍNDICES IMAS EM %	43
FIGURA 5 – VALORIZAÇÃO RELATIVA CONSIDERANDO EXTREMOS E RETRAÇÕES	45
FIGURA 6 – VALORIZAÇÃO RELATIVA CONSIDERANDO EXTREMOS . . .	46
FIGURA 7 – RETORNOS DOS ATIVOS	49
FIGURA 8 – RETORNO ANUALIZADO DOS PORTFÓLIOS POR PERÍODO DE REBALANCEAMENTO	112
FIGURA 9 – RISCO DOS PORTFÓLIOS POR PERÍODO DE REBALANCEAMENTO	113
FIGURA 10 – MAIORES <i>DRAWDOWNS</i> DOS PORTFÓLIOS POR PERÍODO DE REBALANCEAMENTO	114
FIGURA 11 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS POR PERÍODO DE REBALANCEAMENTO	115
FIGURA 12 – RETORNO ANUALIZADO DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO	117
FIGURA 13 – RISCO DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO	118
FIGURA 14 – MAIORES <i>DRAWDOWNS</i> DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO	119
FIGURA 15 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO	120
FIGURA 16 – RETORNO ANUALIZADO DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO	121
FIGURA 17 – RISCO DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO	122
FIGURA 18 – MAIORES <i>DRAWDOWNS</i> DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO	123
FIGURA 19 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO	124
FIGURA 20 – RETORNOS ANUALIZADOS POR NÚMERO DE OPERAÇÕES EM TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO . .	125
FIGURA 21 – RISCO ANUALIZADO POR NÚMERO DE OPERAÇÕES EM TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO	126

FIGURA 22 – MAIORES <i>DRAWDOWNS</i> POR NÚMERO DE OPERAÇÕES EM TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO	127
FIGURA 23 – ÍNDICE DE SHARPE POR NÚMERO DE OPERAÇÕES EM TO- DAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO	128

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ATIVOS FINANCEIROS UTILIZADOS	26
TABELA 2 – BIBLIOTECAS UTILIZADAS	28
TABELA 3 – FASES DOS CICLOS MACROECONÔMICOS PROPOSTAS POR RAY DALIO	29
TABELA 4 – METODOLOGIAS DE DATAÇÃO DO PROCESSO INFLACIONÁ- RIO	29
TABELA 5 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DA DATAÇÃO DE CICLOS . . .	31
TABELA 6 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DA MACROFUNDAMENTAÇÃO	36
TABELA 7 – VARIÁVEIS COMPARATIVAS DOS PORTFÓLIOS	38
TABELA 8 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DOS PORTFÓLIOS	39
TABELA 9 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DA ANÁLISE DE REBALANCE- AMENTO	47
TABELA 10 – VARIÁVEIS DE DESEMPENHO DOS ATIVOS FINANCEIROS . .	49
TABELA 11 – MATRIZ DE CORRELAÇÃO	52
TABELA 12 – FREQUÊNCIAS DAS FASES DO CICLO VIA IPCA	53
TABELA 13 – RETORNOS DOS ATIVOS NAS FASES DO CICLO VIA IPCA . .	54
TABELA 14 – FREQUÊNCIAS DAS FASES DO CICLO VIA SELIC	55
TABELA 15 – RETORNOS DOS ATIVOS NAS FASES DO CICLO VIA SELIC .	56
TABELA 16 – FREQUÊNCIAS DAS FASES DO CICLO VIA TAXA DE JUROS PRÉ FIXADA 12 MESES	57
TABELA 17 – RETORNOS DOS ATIVOS NAS FASES DO CICLO VIA TAXA DE JUROS PRÉ FIXADA 12 MESES	58
TABELA 18 – INTERSECÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE AS METODOLOGIAS	59
TABELA 19 – COMPARAÇÃO DE FREQUÊNCIA RELATIVA ENTRE AS METO- DOLOGIAS DE DATAÇÃO DE PROCESSO INFLACIONÁRIO . .	60
TABELA 20 – PERIODIZAÇÃO DAS JANELAS MÓVEIS	61
TABELA 21 – FREQUÊNCIAS DOS CICLOS ECONÔMICOS NAS JANELAS MÓVEIS DE TREINAMENTO	62
TABELA 22 – FREQUÊNCIAS DOS CICLOS ECONÔMICOS NAS JANELAS MÓVEIS DE TESTE	63
TABELA 23 – RETORNOS ANUALIZADOS DOS ATIVOS NAS JANELAS MÓ- VEIS DE TREINAMENTO	64
TABELA 24 – VOLATILIDADE ANUALIZADA DOS ATIVOS NAS JANELAS MÓ- VEIS DE TREINAMENTO	66

TABELA 25 – RETORNOS ANUALIZADOS DOS ATIVOS NAS JANELAS MÓ- VEIS DE TESTE	68
TABELA 26 – VOLATILIDADE ANUALIZADA DOS ATIVOS NAS JANELAS MÓ- VEIS DE TESTE	70
TABELA 27 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO PARIDADE DE RISCO .	72
TABELA 28 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO PARIDADE DE RISCO MARKOWITZ	74
TABELA 29 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MAIOR RETORNO MAR- KOWITZ	76
TABELA 30 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MÍNIMA VARIÂNCIA MAR- KOWITZ	78
TABELA 31 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MESMO PESO	80
TABELA 32 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO 60 % RENDA VARIÁVEL 40 % RENDA FIXA	82
TABELA 33 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO PARIDADE DE RISCO MACROFUNDAMENTADO	84
TABELA 34 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO PARIDADE DE RISCO MARKOWITZ MACROFUNDAMENTADO	86
TABELA 35 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MAIOR RETORNO MAR- KOWITZ MACROFUNDAMENTADO	88
TABELA 36 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MÍNIMA VARIÂNCIA MAR- KOWITZ MACROFUNDAMENTADO	90
TABELA 37 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MESMO PESO MACRO- FUNDAMENTADO	92
TABELA 38 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO 60 % RENDA VARIÁVEL 40 % RENDA FIXA MACROFUNDAMENTADO	94
TABELA 39 – RETORNOS DOS PORTFÓLIOS ANUALIZADOS	96
TABELA 40 – RISCOS DOS PORTFÓLIOS ANUALIZADOS	97
TABELA 41 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS	98
TABELA 42 – MAIORES <i>DRAWDOWNS</i> DOS PORTFÓLIOS	99
TABELA 43 – <i>SCORES</i> DOS PORTFÓLIOS	100
TABELA 44 – RETORNOS DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS ANU- ALIZADOS	102
TABELA 45 – RISCOS DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS ANU- ALIZADOS	103
TABELA 46 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMEN- TADOS	104
TABELA 47 – MAIOR <i>DRAWDOWN</i> DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMEN- TADOS	105

TABELA 48 – <i>SCORES</i> DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS . . .	106
TABELA 49 – <i>SCORES</i> DOS SEIS MELHORES PORTFÓLIOS	108
TABELA 50 – <i>SCORES</i> DOS SEIS PIORES PORTFÓLIOS	109

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS	17
1.1.1	OBJETIVO GERAL	17
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	DATAÇÃO DE CICLOS	18
2.2	COMPOSIÇÃO DOS PORTFÓLIOS	19
2.2.1	PARIDADE DE RISCO	20
2.2.2	MÉDIA VARIÂNCIA DA FRONTEIRA EFICIENTE	22
2.2.3	60 % RENDA VARIÁVEL 40 % RENDA FIXA	22
2.2.4	PESOS IGUAIS	23
2.3	REBALANCEAMENTO	23
3	METODOLOGIA	25
3.1	DADOS	25
3.1.1	RECURSOS COMPUTACIONAIS	28
3.2	METODOLOGIAS APLICADAS	28
3.2.1	METODOLOGIA DA DATAÇÃO DE CICLOS	28
3.2.2	METODOLOGIAS DOS PORTFÓLIOS	31
3.2.2.1	PARIDADE DE RISCO	32
3.2.2.2	FRONTEIRA EFICIENTE DE MARKOWITZ	33
3.2.2.3	60 % RENDA VARIÁVEL 40 % RENDA FIXA	35
3.2.2.4	PESOS IGUAIS	35
3.2.2.5	MACROFUNDAMENTAÇÃO	35
3.2.2.6	JANELAS MÓVEIS	36
3.2.2.7	variáveis COMPARATIVAS DOS RESULTADOS	37
3.2.2.8	CUSTOS	39
3.2.2.9	TAXAS DE NEGOCIAÇÃO, LIQUIDAÇÃO E CUSTÓDIA	39
3.2.2.10	<i>SPREADS</i> NOS <i>BOOKS</i> DE OFERTAS	40
3.2.2.10.1	DEFINIÇÃO DE <i>SPREADS</i>	40
3.2.2.10.2	CÁLCULO DOS <i>SPREADS</i> NOS <i>BOOKS</i> DE OFERTAS	40
3.2.3	METODOLOGIA DA ANÁLISE DE REBALANCEAMENTO	44
3.2.3.1	REBALANCEAMENTO POR PERIODICIDADE TEMPORAL	44
3.2.3.2	REBALANCEAMENTO POR VALORIZAÇÃO RELATIVA ENTRE OS ATIVOS	44
4	RESULTADOS	48
4.1	RESULTADOS DA DATAÇÃO DE CICLOS	48
4.1.1	VARIÁVEIS DESCRITIVAS DOS ATIVOS	48
4.1.2	ACUMULADO IPCA 12 MESES DESSAZONALIZADO	53

4.1.3	TAXA SELIC	55
4.1.4	ESTRUTURA A TERMO DA TAXA DE JUROS PRÉ FIXADA DE 12 MESES	57
4.1.5	COMPARAÇÃO ENTRE AS METODOLOGIAS	59
4.2	RESULTADOS DOS PORTFÓLIOS	60
4.2.1	DESCRIÇÃO DAS JANELAS MÓVEIS	61
4.2.2	PESOS DOS ATIVOS NOS PORTFÓLIOS	71
4.2.3	PESOS DOS ATIVOS NOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS	83
4.2.4	ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS DOS PORTFÓLIOS .	95
4.2.5	ANÁLISE DOS <i>SCORES</i> DOS PORTFÓLIOS	100
4.2.6	RESULTADOS DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS . .	101
4.2.7	ANÁLISE DOS <i>SCORES</i> DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS	106
4.2.8	ANÁLISE DOS <i>SCORES</i> ENTRE TODOS OS PORTFÓLIOS	107
4.2.9	ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS PORTFÓLIOS PERANTE A LITERATURA	110
4.3	RESULTADOS DA ANÁLISE DE REBALANCEAMENTO	111
4.3.1	REBALANCEAMENTO POR PERIODICIDADE TEMPORAL	111
4.3.2	REBALANCEAMENTO POR VALORIZAÇÃO RELATIVA ENTRE OS ATIVOS	116
4.3.2.1	CONSIDERANDO VALORES EXTREMOS	116
4.3.2.2	CONSIDERANDO VALORES EXTREMOS E AS RETRAÇÕES . . .	121
4.3.3	ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS EM FUNÇÃO DOS NÚMEROS DE OPERAÇÕES	124
4.3.4	ANÁLISE DE TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO	129
4.3.5	ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS REBALANCEAMENTOS PERANTE A LITERATURA	130
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
5.1	OS ATIVOS BRASILEIROS E OS CICLOS ECONÔMICOS	132
5.1.1	A DEFASAGEM EXISTENTE ENTRE O MERCADO DE CAPITAL E OS CICLOS ECONÔMICOS	132
5.1.2	O DESENVOLVIMENTO DE UM INDICADOR PARA O VETOR INFLACIONÁRIO	133
5.1.3	A VERIFICAÇÃO DAS RELAÇÕES NÃO LINEARES	133
5.2	PORTFÓLIOS	134
5.2.1	A RELEVÂNCIA DA PARIDADE DE RISCO	134
5.3	A MACROFUNDAMENTAÇÃO NOS PORTFÓLIOS	135
5.3.1	A PREMISSE DA FREQUÊNCIA	135
5.3.2	O CRITÉRIO DE SELEÇÃO	136

5.3.3	O NÚMERO DE VARIÁVEIS.	136
5.3.4	A TAXA LIVRE DE RISCO SOBERANA BRASILEIRA.	137
5.4	AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO.	137
5.4.1	A REDUÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS.	138
6	REFERÊNCIAS.	139

1 INTRODUÇÃO

As dinâmicas econômicas no longo prazo são caracterizadas por flutuações em torno de uma tendência, conforme destaca [Dornbusch *et al.* \(2013\)](#), as quais possibilitam a análise da atividade econômica sob o prisma dos ciclos econômicos. As análises de ciclos econômicos permitem identificar processos de contração e expansão econômica com maior facilidade ao criarem sistemas comparativos entre diferentes ciclos dentro da tendência de uma determinada economia, em uma dinâmica similar a sístoles e diástoles.

O processo dedicado a delimitar os ciclos econômicos é denominado datação de ciclos, o qual conjuga variáveis para estimar em que fase do ciclo determinada economia se encontra em um dado momento. Para isso, promove a análise de variáveis como taxa de desemprego, produto interno bruto e salários.

A partir da delimitação das fases dos ciclos, promovida pelo processo de datação, é possível analisar os ativos financeiros em cada etapa, verificando se há comportamentos recorrentes desses ativos. Segundo [Dalio \(2018\)](#), a compreensão dos comportamentos recorrentes dos ativos nas diversas fases dos ciclos econômicos permite compor portfólios com maior pertinência perante a realidade cíclica macroeconômica.

Diversas pesquisas buscaram verificar a relação entre os ciclos econômicos e o mercado de capitais brasileiro, compreendido como o mercado acionário e o mercado de renda fixa, porém obtiveram resultados divergentes. Um trabalho de grande relevância nessa temática foi realizado por [Clark e Kassimatis \(2001\)](#), que analisaram os prêmios de risco macroeconômico nos mercados acionários da realidade sul-americana. A contribuição da pesquisa indicou que o prêmio de risco de caráter macroeconômico é uma variável significativa para os respectivos mercados acionários. Os autores acrescentam que a ausência dessa verificação na realidade argentina provavelmente se deve à relevância da atividade econômica bovina e às suas externalidades na sociedade argentina, expressas nos salários reais e no consumo privado.

É oportuno destacar o trabalho de [Carvalho e Murillo \(2014\)](#), em que os autores se dedicaram à análise de mercados emergentes, a qual ocorreu a partir da tentativa de prever a produção industrial desses mercados por meio das informações contidas nos mercados de capitais. No caso do Brasil, México e Rússia, os autores não verificaram que os mercados de capitais, representados pelo mercado acionário e pelo mercado de renda fixa, possuíam informações preditivas da produção industrial, de modo que não se sustentou a hipótese de potencial indicador de reversão de ciclos econômicos. Porém, no caso da economia indiana, observou-se que os diferenciais

entre os vértices da curva de juros mostraram-se um indicador potencial para prever a produção industrial do país. Todavia, os autores não encontraram a mesma evidência em relação ao mercado acionário indiano.

É igualmente imperativo citar a pesquisa de [Bouri et al. \(2020\)](#), a qual analisou as relações entre a volatilidade do mercado acionário e as atividades econômicas dos integrantes emergentes dos BRICS. Os autores delimitaram a atividade econômica derivada dos ciclos econômicos por meio do hiato do produto em três níveis: mundial, regional e local. Entre os resultados encontrados, verificaram que o hiato do produto em nível doméstico é relevante para a volatilidade acionária da Índia, Brasil e China. No que tange à relevância do hiato do produto em nível mundial, apenas em relação à África do Sul não foi verificada associação com a volatilidade do mercado acionário. A pesquisa em questão apresenta contribuição significativa para os agentes econômicos no que se refere aos cuidados com a diversificação.

É oportuno destacar o trabalho de [Prudente de Alcântara e Silva e Giorno \(2025\)](#), que verificou a relação entre o mercado acionário brasileiro, enquanto vetor de ciclos acionários, e os ciclos de negócios entre 1996 e 2023. Os resultados dessa pesquisa indicam que há uma sincronia entre ambos os ciclos, sobretudo quando a análise é realizada expurgando-se a política monetária, por meio da taxa de juros como variável de controle. Ou seja, nesse estudo, não se verificou o mercado acionário como indicador antecipador claro dos ciclos.

Como exposto, os resultados das pesquisas entre os ciclos econômicos e o mercado de capitais brasileiro não são uníssonos, de tal forma que a presente pesquisa tem potencial para contribuir para a temática em questão, a fim de prover importante potencial ferramenta de gestão de portfólios, a partir da perspectiva dos ciclos econômicos e suas externalidades nos retornos dos ativos financeiros do mercado de capitais.

Nessa esteira, compreender os ativos financeiros sob a ótica dos ciclos econômicos apresenta uma relevante hipótese de otimização dos portfólios dos agentes econômicos em suas funções de utilidade perante cada perfil de risco. A partir dessa premissa, é necessário pensar estratégias objetivas e sistemáticas de gestão de portfólios em prol de um posicionamento nos ativos financeiros congruente com os ciclos econômicos.

A composição dos portfólios pode ocorrer a partir de diversas estratégias, como, por exemplo, as clássicas utilizadas no mercado financeiro, como a fronteira eficiente, proposta por [Markowitz \(1952\)](#), a estratégia de 60% de alocação em renda variável e 40% em renda fixa, ou mesmo pesos iguais.

Além das composições tradicionais de portfólios, a presente pesquisa incor-

pora estratégias de portfólios desenvolvidas nas últimas décadas, como a paridade de risco, segundo [Bridgewater \(2012\)](#), uma das gestoras pioneiras na utilização dessa técnica. O método é promissor por ter sido desenvolvido prioritariamente a partir da ótica dos ciclos econômicos da gestora em questão, em conjugação com cada ativo contribuindo com os riscos de maneira igual perante a carteira.

Dessa forma, a presente pesquisa possui como horizonte principal a compreensão dos ciclos econômicos na realidade brasileira, em específico suas externalidades nos ativos financeiros, para posteriormente realizar a verificação dos diversos métodos de gestão de portfólio no mercado brasileiro.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

A presente pesquisa possui como objetivo a verificação da performance do modelo macrofundamentado de gestão de portfólio de ativos investíveis no mercado brasileiro orientado a paridade de risco em comparação com outros métodos de gestão.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A realização do objetivo geral é realizado através dos objetivos específicos abaixo apresentados:

1. Revisar a literatura sobre datação de ciclos, diferentes métodos de gestão de portfólios, assim como rebalanceamento;
2. Datar os ciclos econômicos no Brasil conforme crescimento econômico e processo inflacionário;
3. Compor portfólio de paridade de risco através dos resultados obtidos através da datação de ciclos econômicos brasileiro e comparar a performance e estabilidades entre os diferentes métodos de gestão de portfólios;
4. Analisar os impactos do rebalanceamento perante a performance o portfólio da paridade de risco no Brasil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DATAÇÃO DE CICLOS

A presente seção é dedicada à datação dos ciclos na presente dissertação, com o objetivo de proporcionar uma melhor compreensão do conteúdo a ser abordado, inicialmente são apresentados conceitos fundamentais e relevantes para a temática em questão. Essa abordagem introdutória visa estruturar uma base teórica sólida, facilitando a compreensão posterior das análises, de tal forma que propicie maior clareza sobre os fenômenos estudados e suas implicações no contexto econômico.

É importante compreendermos a definição de ciclos econômicos, segundo [Mankiw \(2015\)](#), ciclos econômicos são flutuações na atividade econômica que ocorrem em torno da tendência de longo prazo, podendo ser analisados por meio do hiato do produto, Produto Interno Bruto, emprego ou produção.

Os ciclos econômicos são formados por fases de recessão e expansão econômica, de acordo com [Blanchard \(2017\)](#), a recessão é uma fase do ciclo econômico caracterizada por uma contração significativa da atividade econômica que se prolonga por um período. Uma definição comum é que a recessão ocorre quando o Produto Interno Bruto (PIB) de um país registra queda por dois trimestres consecutivos, conhecida como recessão técnica.

No que tange à definição de expansão econômica, [Dornbusch et al. \(2013\)](#) a define como a fase do ciclo econômico marcada por crescimento consistente da atividade econômica. Durante essa etapa, o Produto Interno Bruto (PIB) cresce, há aumento da produção de bens e serviços, redução do desemprego, maior consumo das famílias, crescimento dos investimentos e otimismo entre os agentes econômicos.

A datação de ciclos é o processo cognitivo que utiliza ferramentas macroeconômicas para compreender os períodos de determinada economia frente a variáveis que podem indicar em qual momento do ciclo econômico estão. Segundo [Maranhão \(2023\)](#), o estudo dessa seara divide-se entre os chamados ciclos clássicos do nível da atividade econômica e a segunda vertente denomina-se ciclos de crescimento, a qual possui com fundamento o distanciamento de uma economia de sua tendência de longo prazo.

Na seara brasileira, conforme [Gomes e Jr \(2005\)](#), a economia brasileira se caracteriza por intensa volatilidade nos ciclos, assim como as variáveis consumo e investimento possuem alta correlação com o produto, além de serem pró-cíclicas. Os autores também destacam o fato dos níveis de preços apresentarem correlação nega-

tiva com o produto.

A temática em questão, em específico do caso Brasileiro, também possibilita a análise através de um crivo da política fiscal. Segundo [Guerra et al. \(2018\)](#), há evidências que demonstram a intensificação do gasto público diante de períodos eleitorais no Brasil entre os anos de 1995 e 2013.

A análise dos ciclos brasileiros e consequente datação é indissociável da compreensão dos ciclos frente aos processos inflacionários no Brasil. Conforme [Lopes e Soares \(2018\)](#), o sistema de metas de inflação reduziu os níveis e a volatilidade dos processos inflacionários no país. Os autores destacam que as desancoragens das expectativas dos agentes de mercado diante das políticas do banco central possuem como externalidade impactar negativamente a produção, o investimento no país, assim como o consumo.

O Brasil segundo [Chauvet \(2002\)](#), é caracterizado por ter ciclos recessivos de curto interstícios e de relevante intensidade, enquanto os ciclos de crescimentos são caracterizados por possuírem períodos maiores e menos abruptos.

É imprescindível citar as estimativas do [Comitê de Datação de Ciclos Econômicos \(2025\)](#) da fundação Getúlio Vargas, que realiza com maior exatidão a datação de ciclos econômicos do Brasil, em período trimestral, desde 1980. Em período anterior, [Leite et al. \(2019\)](#) promoveram relevante contribuição na datação de ciclos no Brasil, constatando três recessões desde 1947 e com curtas durações, de três trimestres na média.

A metodologia de Dalio apresentada em [Bridgewater \(2012\)](#), propõe a compreensão dos ciclos a partir dos vetores crescimento e inflação, propiciando quatro possibilidades entre as resultantes das combinações desses vetores.

Conforme [Dalio \(2018\)](#), os ciclos macroeconômicos são compostos pelo o que o autor chama de ciclos da dívida inflacionária, assim como ciclos da dívida deflacionária. O autor criou essa análise após um estudo dos ciclos em diversos países ao longo da história, convergindo as características em comum. Essa perspectiva possibilitou o autor implementar seu modelo de gestão a mais de três décadas, atravessando os mais diversos cenários macroeconômicos, por isso sua técnica denomina-se *All Weather Story*, ou seja, a prova de todo clima.

2.2 COMPOSIÇÃO DOS PORTFÓLIOS

A presente seção é dedicada à literatura sobre composição de portfólios, de tal forma que são apresentados as diversas metodologias de composição de portfólios utilizadas na presente pesquisa.

2.2.1 PARIDADE DE RISCO

O conceito de composição de portfólio orientado a paridade de risco reside na compreensão do risco total do portfólio a ser realizado a partir de contribuições de risco iguais entre os ativos que compõem o portfólio. Dessa forma, estimam-se pesos diferentes entre os diversos ativos do portfólio para que a contribuição do risco entre eles seja igual. A utilização dessa técnica é registrada por [Dalio \(2017\)](#) desde a década de 1990 com classes de ativos diferentes para otimizar o efeito da diversificação na gestão de ativos.

Ressalta-se que o risco associado ao portfólio construído segundo a estratégia de paridade de risco refere-se à volatilidade relacionada à covariância entre os retornos dos ativos que compõem o portfólio. Ou seja, o risco do portfólio não depende apenas da variabilidade individual de cada ativo, mas também da forma como esses ativos se comportam em conjunto, refletida em suas correlações e covariâncias. Dessa maneira, a paridade de risco busca equilibrar a contribuição de risco de cada ativo para o risco total do portfólio, promovendo uma diversificação mais eficiente do risco agregado.

Na literatura sobre o assunto, é necessário fazer a observação que a técnica era utilizada no mercado financeiro em momento anterior a sua formalização acadêmica propriamente dita. Atribui-se a Ray Dalio, gestor da Bridgewater, o pioneirismo de uso institucional da técnica, conforme descrito [Bridgewater \(2012\)](#), a técnica recebe a alcunha de *All Weather Story*.

Trata-se de descrição que reforça a robustez do portfólio, ressalta-se que a robustez diz respeito a implementação da técnica quantitativa associada com ativos financeiros de diferentes classes. Essa composição gerou um portfólio hábil a performar nas mais diversas condições de mercado, por isso chama-se *All Weather Story*. As condições de mercados são alicerçadas na visão macrofundamentada dos ciclos a partir dos vetores crescimento e inflação.

A técnica também é descrita pela gestora [Panagora \(2005\)](#) como uma forma de gerar real diversificação no portfólio, além de comparar a técnica com outras formas de composição de portfólio. Entre as possibilidades de investimentos, a comparação foi alicerçada entre o índice acionários *Russel 1000* como renda variável, o índice *Lehman Aggregate Bond Index* como renda fixa, para assim compor o portfólio 60% renda variável e 40% renda fixa, paridade de risco e paridade de risco alavancado.

Ressalta-se conforme [Lemos \(2022\)](#), que alavancagem é a prática de utilizar recursos não próprios para ampliar o poder de investimento, operação ou negócios, possibilitando movimentar valores maiores do que os disponíveis inicialmente.

A utilização da paridade de risco em ambiente institucional também descrita

pela gestora [AQR \(2010\)](#) trouxe real diversificação durante a crise de 2008, assim como compara os resultados com outras possibilidades de composição de portfólio. Ressalta-se que, assim como [Bridgewater \(2012\)](#), há uma convergência da necessidade de utilizar a técnica em ativos de diferentes classes, para assim obter os benefícios da real diversificação, verificadas principalmente em ambientes de crises financeiras.

Em similar abordagem, a administradora [NEPC \(2010\)](#) enaltece a técnica como possibilidade de maximizar a diversificação de um portfólio, também abordando a boa performance durante crise financeira de 2008. A consultoria em questão analisa as possibilidades de alavancagens possíveis no portfólio, como uma possível solução para diversificação sem desprover um retorno adequado ao passo que o portfólio apresenta volatilidade relativamente baixa.

A metodologia de composição de portfólio também é descrita pelo instituto [Callan \(2010\)](#), em descrição de uso com classes de ativos diversas e comparando com outras possibilidades tradicionais de portfólios. O instituto de pesquisa em questão aborda principalmente a alavancagem possível da estratégia orientada a paridade de risco com razoável estabilidade, quando comparada com estratégias alavancadas concentradas por exemplo no mercado acionário.

A paridade de risco é citada por [MSCI \(2011\)](#) como uma possível técnica a ser incorporada pela gestão institucional organizada de ativos financeiros, salientando os benefícios da diversificação.

No tangente a literatura acadêmica sobre o assunto, nota-se que ocorreu um grande incremento de produção pós crise financeira de 2008, tanto na seara acadêmica como relatórios profissionais, atribui-se tal aumento de interesse por conta da performance positiva que a estratégia apresentou durante a crise.

No contexto acadêmico, [Chaves et al. \(2011\)](#), analisou a performance da paridade de risco perante carteiras com pesos iguais, mínima variância, 60% em renda variável e 40% renda fixa. O trabalho concluiu que a composição via paridade de risco não consegue superar em retornos ajustados ao risco a carteira 60% renda variável e 40% renda fixa. Porém, perante os outros portfólios, o estudo indicou que ocorreu uma superação de modo consistente. Os autores salientam que na métrica via Índice de Sharpe, a paridade de risco apresentou uma estabilidade notável, ou seja, ainda que apresente um resultado no período total inferior ao 60% renda variável e 40% renda fixa, a diversificação promoveu uma importante estabilidade a carteira.

A temática também foi abordada por [Schachter e Thiagarajan \(2011\)](#), uma análise movida pelo questionamento do quanto a paridade de risco supera, por exemplo, o portfólio composto via otimização da variância. Os autores possuem uma pos-

tura precaucional, indicando que a superação na crise financeira de 2008 não constitui argumento suficiente para concluir que a paridade de risco é superior em todos os quesitos. No entanto, os autores concluem que, entre as vantagens da paridade de risco, destaca-se a desnecessidade de estimar os retornos futuros. Esse ponto é relevante na análise prática da carteira, pois, segundo os próprios autores, o processo de estimar retornos é considerado pouco confiável pelos gestores.

A reflexão sobre compor um portfólio superando a necessidade de estimar os retornos futuros foi abordada de maneira intensa por [Lee \(2011\)](#), o mesmo acrescenta que a composição de um portfólio orientado a paridade de risco não raro apresenta melhores métricas de retorno ajustado ao risco, quando comparado a uma carteira ajustada pela capitalização de mercado dos ativos, mas ressalta que isso não é o bastante para concluir a superioridade de tal estratégia. Dessa forma, o autor ainda considera que é necessário maior definição dos objetivos de investimentos utilizando tal estratégia, de tal forma que considera que as carteiras via média variância ainda persistem como melhores escolhas.

2.2.2 MÉDIA VARIÂNCIA DA FRONTEIRA EFICIENTE

Em um contexto comparativo de sistemas de composição de portfólios, é inevitável citar o conceito introduzido por [Markowitz \(1952\)](#) e consequente teoria moderna do portfólio, a qual constitui a chamada fronteira eficiente.

Em suma, a fronteira eficiente são combinações possíveis dos pesos dos ativos que compõem o portfólio, de tal modo que o benefício da diversificação gera possibilidades ótimas dado determinado nível de risco, ou menores níveis de risco dado determinado retorno.

Entre os diversos problemas possíveis da implementação do portfólio na prática conforme [Mynbayeva et al. \(2022\)](#), a dependência da estimativa dos retornos futuros do portfólio perante a capacidade de estimar os retornos futuros dos ativos que o compõem, é o principal obstáculo enfrentado pelos investidores.

2.2.3 60 % RENDA VARIÁVEL 40 % RENDA FIXA

No mercado americano a estratégia de alocação em 60% em renda variável e 40% renda fixa é historicamente comum, [Pham et al. \(2025\)](#) analisam do ponto de vista histórico a estratégia, os quais saúdam a simplicidade da implementação da técnica mas contestam a performance do portfólio em momentos que a correlação entre as classes de ativos é positiva.

Em similar análise, [Robinson e Langley \(2017\)](#), indicam que a composição de um portfólio 60% em renda variável e 40% renda fixa possui a performance depen-

dente dos ciclos dos juros, o que impacta diretamente a correlação entre as classes de ativos.

Dessa forma, a despeito da simplicidade para implementar a técnica, a literatura indica que em momentos de correlação positiva entre as classes de ativos que compõem o portfólio, a estratégia não apresentará boa performance.

2.2.4 PESOS IGUAIS

A composição de portfólio com pesos iguais, também chamada de $1/N$ (considerando N como sendo o número de ativos), é outra estratégia utilizada pelos investidores, possui como vantagem a simplicidade e evitar vieses. Conforme [Plyakha et al. \(2015\)](#), o portfólio apresentou retornos superiores nas últimas 4 décadas no mercado norte americano quando comparado com os portfólios ponderados pelo preço e valor de mercado.

Em análise similar, [Swade et al. \(2023\)](#) compreendem que a adoção de portfólio com pesos iguais possui performance superior quando comparado com portfólios que utilizam ponderação por valor, em um período de longo prazo no mercado norte americano.

Em diferente perspectiva, [Taljaard e Mare \(2020\)](#), analisam a performance inferior do portfólio de pesos iguais perante o portfólio ponderado por capitalização desde 2016 no mercado americano, ou seja, em um período menor de análise quando comparado com as literaturas anteriores.

2.3 REBALANCEAMENTO

Inicialmente é oportuno conceituar rebalanceamento, conceito esse conforme [Lemos \(2022\)](#), refere-se ao processo de revisar regularmente a participação de cada ativo em uma carteira de investimentos, garantindo que a distribuição permaneça consistente com a estratégia, o perfil de risco e os objetivos traçados pelo investidor.

A gestão de um portfólio de acordo com [Zilbering et al. \(2005\)](#), após a montagem inicial da carteira demanda inevitavelmente a prática do rebalanceamento, afim de retornar os pesos originais dos ativos na carteira originalmente determinada, buscando minimizar os risco. Emerge então o questionamento de qual a periodicidade ou característica que deve ser levada em conta pelo gestor para determinar o período de efetuar o rebalanceamento.

O processo de otimização em questão envolve diversas variáveis, a começar qual estratégia de gestão a ser definida. A partir de uma estratégia fundamentalista voltada para estratégias como preço por lucro, preço por valor patrimonial, [Real \(2023\)](#) concluiu que na primeira a melhor periodicidade encontra-se no período trimestral e na

segunda sem nenhum rebalanceamento. O autor realizou estudo voltado para o mercado brasileiro entre 2010 e 2022 considerando como custos de transação: o imposto de renda, emolumentos da bolsa de valores, sintetizando as taxas de negociação na aproximação de 0,1% sobre os retornos mensais.

Em um horizonte diverso de gestão, [Petter \(2024\)](#) utilizando o método da mínima variância concluiu que os excessos de retornos persistem nos rebalanceamentos mais frequentes, em especial trimestral e semestral, quando comparados com anuais e bianuais. O pesquisador utilizou 10 ações brasileiras no período de 2002 e 2022, através do critério valor patrimonial de ações, considerando como custos transacionais três cenários: 15%, 25% e 50% perante os cálculos de retornos.

Em similar análise, [Melo et al. \(2024\)](#), realizaram pesquisa utilizando método de otimização da variância através da diversificação de *Exchange Traded Funds*, instrumentos financeiros na forma de fundos de investimentos cujas cotas são negociadas em bolsa de valores em sistema de negociação similar ao das ações e que, de modo geral, busca replicar o desempenho de um índice de referência, conhecidos por ETFs.

Os autores compreenderam que a utilização de rebalanceamentos anuais geraram retornos nos portfólios quando comparado com o portfólio que não utilizou rebalanceamento. O processo de rebalanceamento dos autores levou em conta o custo de transação de 0,005 (0,5 %), salienta-se que nessa pesquisa ocorreu mudança dos pesos dos ativos a cada rebalanceamento, ou seja a variável do processo de investimento de rebalanceamento não foi isolada no processo.

Provendo uma análise mais detalhada perante a classe dos ETFs, [Bányai et al. \(2024\)](#), decompuseram a análise, de tal forma a concluir que o rebalanceamento gera efeitos diversos a depender da natureza do ETF que compõe o portfólio.

Nota-se que entre as literaturas destacadas, o rebalanceamento é um questionamento cuja otimização depende da técnica escolhida para compor o portfólio, assim como os ativos que compõem essa técnica, além do período analisado.

Em relação as literaturas apresentadas, nota-se que alguns pesquisadores consideram na análise de rebalanceamento a possibilidade de alterar os pesos originais dos ativos da carteira inicialmente gerada.

Na presente pesquisa, é considerada a análise de rebalanceamento considerando os pesos originais da carteira inicialmente montada, para assim isolar a variável e permitir conclusões analíticas sobre a contribuição do processo de rebalanceamento perante a performance da carteira.

3 METODOLOGIA

3.1 DADOS

O processo de datação de ciclos econômicos é realizado com periodicidade diária, com a primeira observação iniciando no segundo dia do mês de janeiro de 2006 e a última findando no vigésimo oitavo dia do mês de dezembro de 2022, agregando assim 4233 observações, correspondentes ao número de dias úteis da base.

Para o vetor de crescimento são utilizados os dados fornecidos pelo [Comitê de Datação de Ciclos Econômicos \(2025\)](#). Em relação ao vetor do processo inflacionário, o IPCA de 12 meses dessazonalizado é obtido por meio do [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística \(2025\)](#), a taxa de juros SELIC é obtida por meio do [Banco Central do Brasil \(2025\)](#) e a estrutura a termo da taxa de juros pré-fixada de 12 meses por meio do [IPEA DATA \(2025\)](#).

Posterior à datação do processo de ciclos econômicos, a referida base de dados também é utilizada no processo de composição dos portfólios, assim como na análise de rebalanceamento.

Para melhor compreensão dos conjuntos de dados dos ativos financeiros utilizados, é apresentada a Tabela 1.

TABELA 1 – ATIVOS FINANCEIROS UTILIZADOS

Ativo Financeiro	Descrição	Fonte
IBOVESPA	Principal índice acionário do mercado brasileiro.	Bolsa de valores B3
Dólar	Relação da paridade cambial entre o dólar e o real brasileiro.	Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil.
SMLL	Principal índice das empresas de menor capitalização.	Bolsa de valores B3.
IMAB	Índice referente aos títulos públicos indexados à inflação mensurada via IPCA (Notas do Tesouro Nacional - Série B ou Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais).	ANBIMA Data.
IMAB5	Índice referente aos títulos públicos indexados à inflação mensurada via IPCA (Notas do Tesouro Nacional - Série B ou Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais) com vencimento inferior a cinco anos.	ANBIMA Data.
IMAB5 Mais	Índice referente aos títulos públicos indexados à inflação mensurada via IPCA (Notas do Tesouro Nacional - Série B ou Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais) com vencimento superior ou igual a cinco anos.	ANBIMA Data.
IMAS	Índice referente aos títulos públicos pós-fixados referenciados à taxa Selic (Letras Financeiras do Tesouro ou Tesouro Selic).	ANBIMA Data.
IRFM	Índice referente aos títulos públicos prefixados (Letras do Tesouro Nacional ou Tesouro Prefixado e Notas do Tesouro Nacional - Série F ou Tesouro Prefixado com Juros Semestrais).	ANBIMA Data.
IRFM1	Índice referente aos títulos públicos prefixados (Letras do Tesouro Nacional ou Tesouro Prefixado e Notas do Tesouro Nacional - Série F ou Tesouro Prefixado com Juros Semestrais) com vencimento inferior a um ano.	ANBIMA Data.
IRFM1 Mais	Índice referente aos títulos públicos prefixados (Letras do Tesouro Nacional ou Tesouro Prefixado e Notas do Tesouro Nacional - Série F ou Tesouro Prefixado com Juros Semestrais) com vencimento superior ou igual a um ano.	ANBIMA Data.

FONTE: Elaborado com base em [ANBIMA \(2025\)](#), [B3 \(2025a\)](#), [Banco Central do Brasil \(2025\)](#).

A seleção dos ativos financeiros para compor a presente dissertação e subsidiar as análises de datação de ciclos foi pautada por critérios de representatividade, liquidez e relevância para o mercado brasileiro. Foram considerados desde índices acionários amplos até índices de renda fixa que capturam nuances das taxas de juros e da inflação, permitindo uma abordagem abrangente e multifacetada da dinâmica financeira nacional.

O IBOVESPA constitui o principal índice de ações da Bolsa brasileira, sendo referência sistemática para a mensuração do desempenho dos ativos de renda variável. Sua composição engloba empresas de maior representatividade e liquidez, tornando-o parâmetro essencial para comparações e para a avaliação de estratégias de investimento em ações.

O dólar foi incorporado ao portfólio por meio da taxa de paridade cambial entre o dólar norte-americano e o real brasileiro, capturada a partir do Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil. Essa variável é fundamental tanto para medidas de proteção cambial quanto para a compreensão dos impactos externos sobre os ativos domésticos, sobretudo em um país exportador de commodities, como é o caso brasileiro.

O SMLL proporciona a perspectiva das empresas de menor capitalização do mercado, refletindo comportamentos distintos em termos de risco e retorno em relação aos componentes do IBOVESPA. Sua inclusão permite ampliar a análise para além das grandes corporações, contemplando o segmento das *small caps*, ações de empresas com menor valor de mercado, ou seja capitalização, em relação às grandes corporações.

O IMAB e seus subíndices (IMAB5 e IMAB5 Mais) representam os títulos públicos federais indexados à inflação (atrelados ao IPCA), diferenciando-se quanto ao prazo de vencimento. O IMAB5 contempla papéis com vencimento inferior a cinco anos, enquanto o IMAB5 Mais agrega aqueles com prazo superior ou igual a cinco anos. Esses ativos são essenciais para preservar o poder de compra do agente econômico, especialmente em cenários inflacionários.

O IMAS foi incluído como representante dos títulos pós-fixados da dívida pública, referenciados à taxa Selic. Esses ativos apresentam baixa volatilidade e elevada liquidez, sendo indicados para estratégias mais conservadoras ou como reserva de valor.

O IRFM e seus subíndices (IRFM1 e IRFM1 Mais) abrangem os títulos prefixados do Tesouro Nacional, capturando não só a sensibilidade das carteiras às variações das taxas de juros, mas também à expectativa de inflação futura. O IRFM1 focaliza títulos com vencimento inferior a um ano, enquanto o IRFM1 Mais considera prazos

superiores ou iguais a esse horizonte.

A diversidade e abrangência dos ativos utilizados permite um olhar profundo sobre o comportamento dos diferentes mercados ao longo dos ciclos econômicos, além de proporcionar subsídios robustos para a composição e análise dos portfólios em distintas conjunturas macroeconômicas.

3.1.1 RECURSOS COMPUTACIONAIS

Os recursos computacionais a serem empregados consistem no software R versão 4.5.2 e no RStudio versão 2025.05.0. As bibliotecas utilizadas ao longo da pesquisa são listadas e descritas na Tabela 2.

TABELA 2 – BIBLIOTECAS UTILIZADAS

Biblioteca	Versão	Função
ggplot2	3.5.1	Geração de gráficos.
readxl	1.4.5	Importação de tabelas de cotações.
dplyr	1.1.4	Manipulação de variáveis.
quadprog	1.5.8	Otimização quadrática para cálculo de portfólios.
PortfolioAnalytics	2.1.0	Análise e otimização de portfólios.
DEoptim	2.2-8	Otimização de portfólios.
lubridate	1.9.4	Manipulação e tratamento eficiente de variáveis temporais.
riskParityPortfolio	0.2.2	Construção de portfólios de paridade de risco.
xts	0.14.1	Estrutura para séries temporais extensíveis.
PerformanceAnalytics	2.0.8	Análise de desempenho e risco financeiro.
ROI	1.0-1	Infraestrutura para problemas de otimização diversos.
ROI.plugin.quadprog	1.0-1	Plugin para problemas de programação quadrática no ROI.
tidyverse	2.0.0	Conjunto integrado de pacotes para tratamento de dados.

FONTE: Elaboração própria.

3.2 METODOLOGIAS APLICADAS

A presente pesquisa conjuga metodologias realizadas sequencialmente para cada especificidade necessária, de tal forma que, ao final de cada subseção, é apresentado um passo a passo metodológico para melhor didática.

3.2.1 METODOLOGIA DA DATAÇÃO DE CICLOS

A metodologia a ser utilizada para a datação de ciclos econômicos consiste na proposta da gestora [Bridgewater \(2012\)](#), liderada por Ray Dalio, a qual segmenta os ciclos econômicos nas quatro possibilidades apresentadas na Tabela 3.

TABELA 3 – FASES DOS CICLOS MACROECONÔMICOS PROPOSTAS POR RAY DALIO

Vetor Crescimento	Vetor Inflação
Crescimento Econômico	Inflação em ascensão
Crescimento Econômico	Inflação em declínio
Recessão	Inflação em ascensão
Recessão	Inflação em declínio

FONTE: Elaborado com base em [Bridgewater \(2012\)](#).

Em relação ao vetor de crescimento econômico ou recessão, são utilizados os dados do [Comitê de Datação de Ciclos Econômicos \(2025\)](#), da Fundação Getúlio Vargas. Os dados são disponibilizados em período trimestral e são adaptados para periodicidade diária para utilização na base de dados.

No tocante ao vetor inflacionário, pretende-se delimitar três possibilidades comparativas apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4 – METODOLOGIAS DE DATAÇÃO DO PROCESSO INFLACIONÁRIO

Metodologia de datação do processo inflacionário	Vantagem	Desvantagem
Acumulado do IPCA em 12 meses des-sazonalizado	Dado com relação direta à inflação.	Muitos ruídos na série histórica.
Taxa de juros Selic	Facilidade para indicar incremento ou declínio, sem ruídos.	Atraso em relação ao processo inflacionário, por possuir relação indireta, constituindo função reação.
Estrutura a termo da taxa de juros prefixada de 12 meses	Incorpora as expectativas de mercado, não possui atraso e a série apresenta menos ruídos que o acumulado do IPCA em 12 meses.	Dado com relação indireta à inflação.

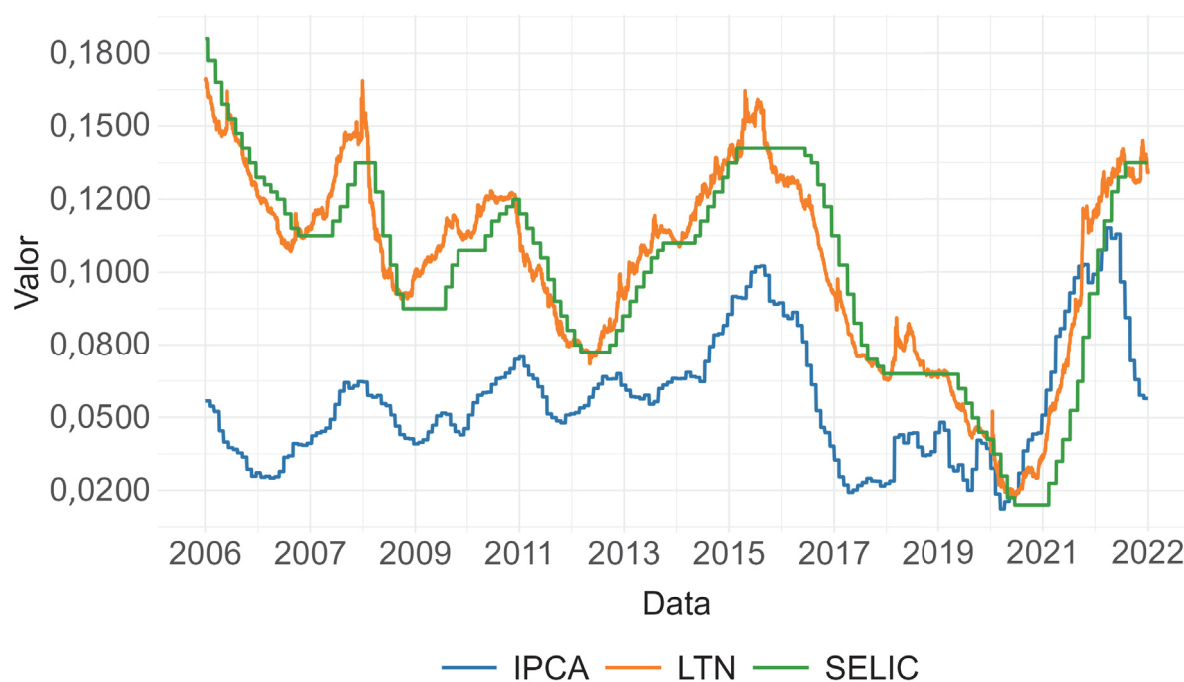
FONTE: Elaboração própria.

Para aprimorar a compreensão acerca do comportamento de cada variável diante do processo inflacionário ao longo dos últimos ciclos econômicos, apresenta-se a Figura 1, a qual contém gráfico comparativo contendo as séries da inflação medida pelo IPCA, da taxa de juros referenciada pela SELIC e dos rendimentos dos títulos públicos do tipo LTN. O período analisado, de 2006 a 2022, contempla fases distintas da economia brasileira, marcadas não apenas por variações acentuadas na dinâmica dos preços, mas também por alterações expressivas nos patamares de juros e consequente remuneração dos ativos públicos.

Ao dispor as três séries temporalmente de maneira simultânea, a Figura 1 contém um gráfico que permite uma análise integrada, evidenciando correlações, di-

vergências e tendências que repercutem diretamente sobre a formulação de estratégias macroeconômicas e decisões de alocação de portfólio. Tal abordagem facilita a identificação dos períodos de convergência e descolamento entre os índices, bem como as respostas da estrutura a termo dos juros e dos ativos públicos frente aos diferentes choques inflacionários e ciclos de política monetária.

FIGURA 1 – METODOLOGIAS DE DATAÇÃO DE PROCESSO INFLACIONÁRIO EM %



FONTE: Elaboração própria.

A metodologia via acumulado do IPCA em 12 meses dessazonalizado considerará o processo inflacionário em ascensão quando o acumulado apresentar valor superior ao do período anterior e em declínio quando o valor apresentado for inferior ao valor anterior.

Em relação à metodologia baseada na função reação da taxa de juros Selic, o processo inflacionário é considerado em ascensão quando o valor atual for superior ao valor anterior, e em declínio quando o valor apresentado for inferior ao valor anterior.

Quanto à metodologia que utiliza a estrutura a termo da taxa de juros prefixada de 12 meses, o processo inflacionário é considerado em ascensão quando o valor apresentado for superior ao valor anterior e em declínio quando o valor apresentado for inferior ao valor anterior.

Em todos os casos, caso o valor seja igual ao do período anterior, pretende-se considerar a última categorização definida. Dessa forma, todas as metodologias são aplicadas para obter os seguintes resultados diante dos ciclos econômicos: frequên-

cias absolutas e relativas de cada fase do ciclo econômico, intersecção de resultados e performance dos ativos.

Para melhor compreensão da sequência metodológica adotada na presente pesquisa, apresenta-se a Tabela 5 com o detalhamento sequencial do procedimento a ser adotado.

TABELA 5 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DA DATAÇÃO DE CICLOS

Etapa metodológica	Descrição
1. Datar os períodos conforme o crescimento econômico.	Utilizar os dados do CODACE para classificar em quais períodos a economia está em crescimento ou recessão.
2. Datar os períodos conforme o processo inflacionário.	Utilizar a taxa de juros Selic, o acumulado de 12 meses do IPCA e a estrutura a termo de juros prefixada de 12 meses para classificar em quais períodos a inflação está em ascensão ou declínio.
3. Datar os ciclos econômicos.	Agregar as etapas 1 e 2 para classificar os ciclos econômicos.
4. Variáveis descritivas dos ciclos.	Utilizar os resultados das etapas anteriores para gerar variáveis descritivas dos ciclos, em relação às frequências, bem como a intersecção dos resultados segundo as metodologias do IPCA, da taxa de juros Selic e da estrutura a termo prefixada de juros de 12 meses.
5. Variáveis descritivas dos ativos.	Apresentar as variáveis descritivas dos ativos: retorno anualizado, volatilidade anualizada, índice de Sharpe e matriz de correlação.
6. Variáveis descritivas dos ativos conforme os ciclos.	Utilizar os resultados das etapas anteriores para gerar variáveis descritivas das performances dos ativos de acordo com as metodologias do IPCA, da taxa de juros Selic e da estrutura a termo prefixada de juros de 12 meses.

FONTE: Elaboração própria.

A hipótese teórica a ser explorada consiste na verificação de possíveis padrões e comportamentos recorrentes dos ativos brasileiros, entre 2006 e 2022, nas diferentes fases dos ciclos econômicos.

3.2.2 METODOLOGIAS DOS PORTFÓLIOS

Ressalta-se que, na composição dos portfólios, é adotado o acumulado do IPCA em 12 meses dessazonalizado como instrumento hábil para classificar a datação dos ciclos, assim como é fixado o rebalanceamento semestral.

O principal motivador para a escolha do acumulado do IPCA em 12 meses dessazonalizado consiste na adesão literária à datação de ciclos proposta por [Bridgewater \(2012\)](#), tendo em vista que o indicador possui maior relação direta com o processo inflacionário.

A premissa nesta pesquisa é que os ativos financeiros investíveis no longo prazo apresentarão o mesmo comportamento em cada fase do ciclo, não sendo necessária, portanto, a previsão das ocorrências dos processos inflacionários, fator esse que constituiria a principal desvantagem do acumulado de 12 meses do IPCA dessazonalizado.

No tocante à construção dos portfólios, pretende-se empregar os seguintes portfólios, com as respectivas metodologias de composição:

3.2.2.1 PARIDADE DE RISCO

No tocante ao processo metodológico para a atribuição de pesos ao portfólio de paridade de risco, utiliza-se um processo recursivo para gerar os pesos, de modo que cada ativo contribua igualmente para o risco total do portfólio, sem posições vendidas.

A seguir, é apresentada a notação matemática do procedimento, passo a passo. Considere um portfólio composto por N ativos, cujos retornos têm matriz de covariância Σ , a matriz de covariância Σ possui elementos σ_{ij} , definidos a partir da equação 3.1:

$$\sigma_{ij} = \text{Cov}(r_i, r_j) = E[(r_i - \mu_i)(r_j - \mu_j)] \quad (3.1)$$

onde:

- r_i, r_j = retorno dos ativos i e j ;
- μ_i, μ_j = média dos retornos dos ativos i e j ;

A volatilidade, no atual contexto compreendido como risco total do portfólio, é dada pela equação 3.2:

$$\sigma_p = \sqrt{w^T \Sigma w} \quad (3.2)$$

onde:

- w = vetor de pesos dos ativos;
- Σ = matriz de covariância dos retornos;

A contribuição marginal de risco, *Risk Contribution* (RC), de cada ativo i para o risco total do portfólio, é apresentado na equação 3.3:

$$RC_i = w_i \cdot \frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i} \quad (3.3)$$

Após o cálculo da derivada, obtemos a equação 3.4:

$$\frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i} = \frac{(\Sigma w)_i}{\sigma_p} \quad (3.4)$$

Portanto, a contribuição marginal de risco de i é apresentada na equação 3.5:

$$RC_i = w_i \cdot \frac{(\Sigma w)_i}{\sigma_p} \quad (3.5)$$

No portfólio de paridade de risco, todas as contribuições de risco são iguais, como exposto na equação 3.6:

$$RC_i = RC_j \quad \forall i, j \quad (3.6)$$

O mesmo pode ser expresso de modo equivalente como na equação 3.7:

$$w_i \cdot (\Sigma w)_i = w_j \cdot (\Sigma w)_j \quad \forall i, j \quad (3.7)$$

As restrições de pesos são expressas na equação em 3.8:

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1, \quad w_i \geq 0 \quad (3.8)$$

3.2.2.2 FRONTEIRA EFICIENTE DE MARKOWITZ

O cálculo dos pesos utiliza a otimização da matriz de covariância, observando as seguintes restrições: não possuir posição vendida e ter, no mínimo, 1% de cada ativo.

São utilizados os portfólios gerados visando a menor variância, o maior retorno e o risco mais próximo ao do portfólio de paridade de risco (com tolerância de 1% para cima ou para baixo em relação ao risco de paridade de risco).

A seguir, apresenta-se a notação matemática do procedimento de atribuição de pesos para o portfólio da fronteira eficiente, iniciando pela matriz de covariância expressa na equação 3.9:

$$\sigma_{ij} = \text{Cov}(r_i, r_j) = E[(r_i - \mu_i)(r_j - \mu_j)] \quad (3.9)$$

Considerando:

N = número total de ativos no portfólio ;

$w = (w_1, w_2, \dots, w_N)^\top$ = vetor de pesos dos ativos no portfólio;

r_i = retorno do ativo i ;

$\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N)^\top$ = vetor de retornos esperados dos ativos ;

Σ = matriz de covariância dos retornos dos ativos, matriz $N \times N$, com elementos:

O risco do portfólio, nesse caso definido pela volatilidade, é obtido na forma expressa pela equação 3.10:

$$\sigma_p = \sqrt{w^\top \Sigma w} \quad (3.10)$$

O portfólio que busca minimizar o risco total na forma como descrita na equação da função objetivo 3.11 , nesse contexto a variância, dado um retorno esperado está sujeitos as restrições expressas nas equações 3.12 e 3.13:

$$\min_w \quad w^\top \Sigma w \quad (3.11)$$

$$\text{sujeito a} \quad \sum_{i=1}^N w_i = 1 \quad (3.12)$$

$$w_i \geq 0.01 \quad \forall i = 1, \dots, N \quad (3.13)$$

O portfólio que busca maximizar o retorno como exposto na equação da função objetivo 3.14, dado um risco esperado está sujeito as restrições constituídas nas equações 3.15 e 3.16:

$$\max_w \quad w^\top \mu \quad (3.14)$$

$$\text{sujeito a} \quad \sum_{i=1}^N w_i = 1 \quad (3.15)$$

$$w_i \geq 0.01 \quad \forall i \quad (3.16)$$

3.2.2.3 60 % RENDA VARIÁVEL 40 % RENDA FIXA

No tocante ao processo metodológico para a atribuição de pesos dos ativos no portfólio da presente subseção, são destinados 60% dos pesos para renda variável e 40% para renda fixa.

Ressalta-se que na presente pesquisa consideram-se renda variável: IBO-VESPA, dólar e SMLL, de tal forma que consideram-se renda fixa: IMAS, IMAB, IMAB-5-MAIS, IMAB-5, IRFM, IRFM-1-MAIS e IRFM-1.

Dessa forma, cada ativo de renda variável terá peso igual dentro dos 60% (20,01% para cada), e cada ativo de renda fixa terá peso igual dentro dos 40% (5,711% para cada).

3.2.2.4 PESOS IGUAIS

O portfólio que atribui pesos iguais perante os ativos investíveis adota o procedimento de atribuir 10% do peso para cada ativo do portfólio, tendo em vista que são 10 ativos elencados na presente pesquisa, sem posições vendidas.

3.2.2.5 MACROFUNDAMENTAÇÃO

Para analisar os efeitos da datação de ciclos na seleção dos portfólios, é realizada uma etapa anterior à atribuição de pesos nos portfólios, a qual corresponde à seleção dos três ativos que obtiveram maior retorno anualizado em cada uma das quatro fases do ciclo, processo que denominaremos de macrofundamentação.

Dessa forma, são comparados os resultados dos portfólios com e sem a macrofundamentação como etapa de seleção dos ativos, anterior ao processo de atribuição de pesos. Para melhor compreensão, é apresentada a Tabela 6 com o procedimento metodológico da macrofundamentação.

TABELA 6 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DA MACROFUNDAMENTAÇÃO

Etapa metodológica	Descrição
1. Datar as janelas móveis conforme o crescimento econômico e a inflação.	Utilizar os dados do CODACE para classificar os períodos em que a economia está em crescimento ou recessão, em conjunto com o acumulado de 12 meses do IPCA, para indicar períodos de inflação em ascensão ou declínio em cada janela móvel.
2. Definir os ativos.	Filtrar os três ativos com maiores retornos em cada uma das quatro fases do ciclo.
3. Definir os pesos dos ativos nos portfólios.	Utilizar a metodologia de cada portfólio para atribuir os pesos em cada fase do ciclo econômico.

FONTE: Elaboração própria.

Ressalta-se que esse procedimento de seleção de ativos gera uma carteira resultante do agregado dos três ativos que melhor performaram em cada uma das quatro fases dos ciclos, a partir do critério de retorno anualizado.

Dessa forma, embora pareça uma concentração excessiva restringir-se a apenas três ativos, destaca-se que são quatro fases dos ciclos econômicos sobrepostas na carteira final, resultando em um portfólio com relativa diversificação.

3.2.2.6 JANELAS MÓVEIS

Visando maior robustez nos resultados a serem obtidos em uma aplicação mais próxima da realidade, são utilizadas janelas móveis de 10 anos para a atribuição de pesos e de 2 anos para a aplicação dos pesos dos portfólios, deslocando essas janelas em períodos de 6 em 6 meses, totalizando, assim, 11 janelas móveis.

Dessa forma a amostra de treinamento, na qual são atribuídos os pesos para os ativos nos portfólios, é fixada em 10 anos. No tangente a amostra de teste, ou seja, onde são aplicados os pesos definidos na amostra de treinamento, é fixada em 2 anos.

O processo de seleção de ativos via macrofundamentação também está submetido ao mesmo procedimento de janelas móveis, para obtenção de resultados mais próximos da realidade da aplicação da técnica.

A escolha do intervalo de 10 anos justifica-se por ser um período no qual ocorrem as quatro fases dos ciclos econômicos crescimento, recessão, inflação em ascensão e declínio, bem como por ser um período suficientemente longo para capturar os comportamentos recorrentes dos ativos.

3.2.2.7 variáveis COMPARATIVAS DOS RESULTADOS

Após a realização dos cálculos para atribuição de cada peso de cada portfólio em cada janela móvel de 10 anos, são apresentadas tabelas com os pesos de cada ativo em cada portfólio.

Em seguida, os pesos dos ativos nos portfólios são aplicados nas janelas móveis de 2 anos de teste e as características dos portfólios são comparadas por meio das seguintes variáveis:

O retorno anualizado é obtido a partir da média dos retornos expressa na equação 3.17 e posterior processo de anualização expresso na equação 3.18 :

$$\bar{r}_d = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{p,t} \quad (3.17)$$

$$R_{\text{anual}} = (1 + \bar{r}_d)^D - 1 \quad (3.18)$$

Onde:

$r_{p,t}$ é o retorno diário do portfólio p no dia t ;

T é o número total de dias na amostra;

D é o número de dias úteis em um ano;

A escolha metodológica de realizar o cálculo anualizado em dias úteis deveu-se a maior proximidade do cálculo da volatilidade perante a realidade dos dias efetivamente negociados, tendo em vista que o regime de anualização considerando também dias não úteis inevitavelmente incorporaria dias em que não ocorreram negociações dos ativos nos portfólios, gerando uma volatilidade subdimensionada.

O maior *drawdown*, indicador financeiro que mede a maior queda percentual no valor de um investimento a partir do seu ponto mais alto até o ponto mais baixo subsequente em um determinado período, é obtido em primeiro plano pelos cálculos dos *drawdowns* como expresso na equação 3.19 para posteriormente encontrar o maior valor como definido na equação 3.20:

$$Drawdown_t = \frac{V_t}{\max_{s \leq t} V_s} - 1 \quad (3.19)$$

$$\text{Maior Drawdown} = \min_t \left(\frac{V_t}{\max_{s \leq t} V_s} - 1 \right) \quad (3.20)$$

Onde:

V_t é o valor do portfólio no tempo t .

O risco total anualizado da carteira é expresso na equação 3.21:

$$\sigma_{\text{carteira, anual}} = \sqrt{w^T \Sigma w} \times \sqrt{D} \quad (3.21)$$

Onde:

w é o vetor de pesos dos ativos;

Σ é a matriz de covariância dos retornos;

D é o número de dias úteis por ano.

O Índice de Sharpe é um indicador utilizado para medir a relação entre o retorno de um investimento e o risco associado a ele, expressando o excesso de retorno obtido por unidade de risco assumido (usando IMAS como taxa livre de risco), como definido na equação 3.22:

$$\text{Sharpe} = \frac{\bar{r}_d - \bar{r}_{\text{IMAS}}}{\sigma_{p,d}} \times \sqrt{D} \quad (3.22)$$

Onde:

$\bar{r}_d$ é a média diária dos retornos da carteira;

$\bar{r}_{\text{IMAS}}$ é a média diária da taxa livre de risco (IMAS);

$\sigma_{p,d}$ é o desvio-padrão diário dos retornos da carteira;

D é o número de dias úteis por ano;

Após a apresentação das notações matemáticas das variáveis comparativas, apresenta-se a Tabela 7 com as variáveis com suas respectivas definições, visando maior didática e clareza ao conteúdo exposto.

TABELA 7 – VARIÁVEIS COMPARATIVAS DOS PORTFÓLIOS

Variável	Definição
Retorno	Retorno anualizado do portfólio.
Análise de <i>drawdown</i>	Maior retração do rendimento em relação à performance máxima obtida em momento anterior à retração.
Volatilidade anualizada	Risco total da carteira, anualizado.
Índice de Sharpe	Cálculo realizado pela diferença entre o retorno anualizado do portfólio e o retorno anualizado da taxa livre de risco (utiliza-se o IMAS). O resultado é dividido pelo risco do portfólio.

FONTE: Elaboração própria.

Para melhor compreensão da presente pesquisa, apresenta-se a Tabela 8 contendo a concatenação sequencial metodológica referente aos portfólios.

TABELA 8 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DOS PORTFÓLIOS

Etapa metodológica	Descrição
1. Composição dos portfólios.	Atribuição dos pesos dos ativos dos portfólios conforme os critérios expostos na subseção 3.2.2, em todas as janelas móveis em intervalos de 10 anos, com 6 meses de diferença para cada janela.
2. Execução dos pesos dos portfólios.	Aplicação dos pesos atribuídos na etapa 1 nas janelas móveis de teste em intervalos de 2 anos, com 6 meses de diferença para cada janela.
3. Variáveis descritivas dos portfólios.	Utilização dos resultados gerados na etapa 2 para gerar as variáveis descritivas dos portfólios.

FONTE: Elaboração própria.

3.2.2.8 CUSTOS

Não se pretende contabilizar imposto sobre operação financeira, tampouco imposto de renda ou sua antecipação na forma de come-cotas, o qual corresponde ao processo tributário de cobrança bianual do imposto de renda sobre os ganhos acumulados em fundos de investimento. Esse tributo é descontado automaticamente na fonte por meio da venda parcial das cotas do investidor, o que reduz o número de cotas que ele detém no fundo.

A finalidade do come-cotas é antecipar o recolhimento do imposto, impedindo que os rendimentos se acumulem sem tributação até o momento do resgate total pelo investidor. Tendo em vista que esses custos não incidem na gestão interinstitucional, mas apenas na contabilização da movimentação no momento do resgate do valor aplicado pelo investidor, os mesmos não são considerados na presente pesquisa.

3.2.2.9 TAXAS DE NEGOCIAÇÃO, LIQUIDAÇÃO E CUSTÓDIA

No tocante aos custos para renda variável, adota-se a taxa de negociação de 0,0050% e a taxa de liquidação de 0,0180%, totalizando 0,0230%, conforme informação fornecida por [B3 \(2025b\)](#), na categoria fundos e clubes de investimentos locais.

Em relação aos custos de transação para o Tesouro Direto, conforme [Tesouro Direto \(2022\)](#), considera-se uma taxa de custódia de 0,2% ao ano e ausência de taxa de administração, tendo em vista que esta raramente é cobrada pelas instituições atualmente e encontra-se em desuso.

3.2.2.10 SPREADS NOS BOOKS DE OFERTAS

3.2.2.10.1 DEFINIÇÃO DE SPREADS

Para a compreensão dos custos decorrentes do *spread* no *book* de ofertas, inicialmente são necessárias algumas conceituações sobre o tema. O *book* de ofertas é a organização dos preços ofertados na compra e venda de um ativo financeiro: o chamado *spread* é a diferença, em módulo, entre a oferta do preço do comprador e a do vendedor. O menor valor possível de um *spread* é o chamado *tick* do ativo financeiro, ou seja, a variação mínima possível, que, no caso de ações no Brasil, corresponde a 1 centavo.

O impacto decorrente do *spread* no custo transacional pode ser calculado através do *spread* relativo, conforme destacado na equação 3.23:

$$\text{Spread Relativo} = \frac{P_{\text{venda}} - P_{\text{compra}}}{\frac{P_{\text{venda}} + P_{\text{compra}}}{2}} \quad (3.23)$$

Nesta expressão, P_{venda} representa o melhor preço disponível de venda no *book* de ofertas, enquanto P_{compra} indica o melhor preço disponível de compra. O valor calculado, denominado *spread* relativo, consiste na diferença entre os preços de venda e compra, normalizada pela média aritmética dos dois preços.

É apresentado um exemplo prático do conceito ora definido: um ativo hipotético possui oferta de compra por R\$ 1,00 e oferta de venda de R\$ 1,10. O *spread* corresponde a R\$ 0,10, e seu impacto pode ser calculado pela divisão em relação à média do *book* de ofertas: $0,10/1,05$ totalizando, nesse exemplo hipotético, 0,0952 em termos relativos.

3.2.2.10.2 CÁLCULO DOS SPREADS NOS BOOKS DE OFERTAS

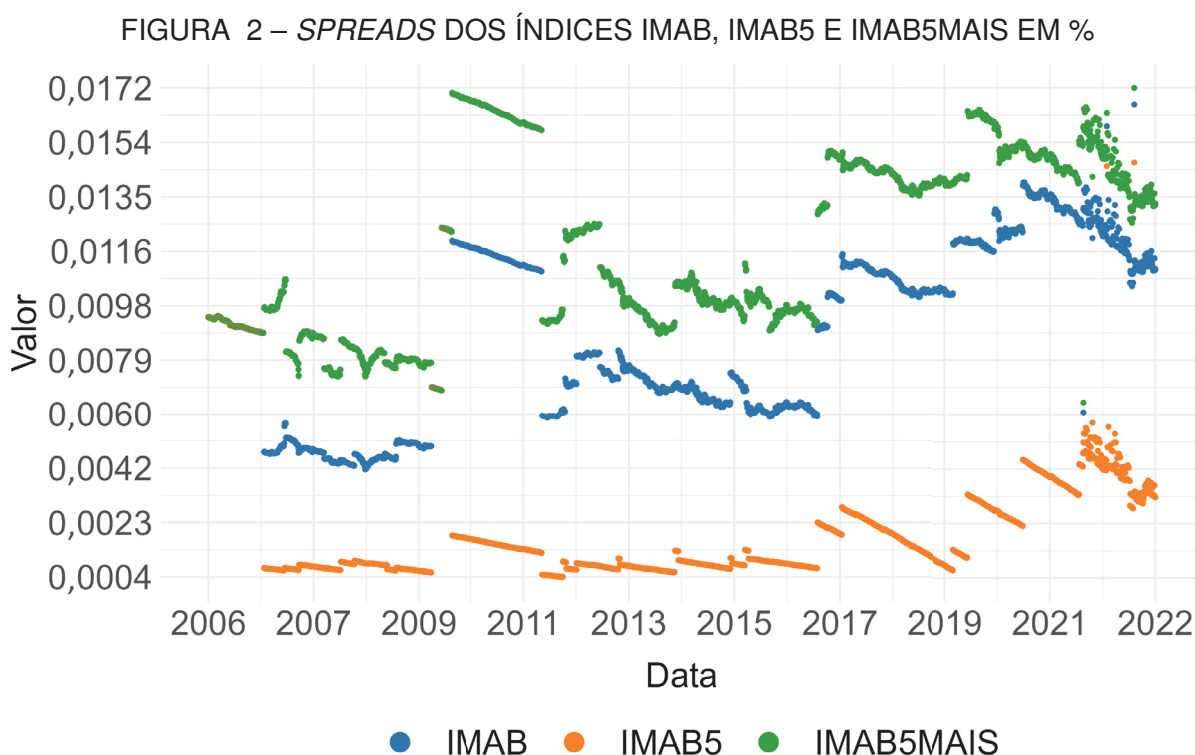
Em relação aos *spreads* da renda variável, seja na replicação dos índices IBOVESPA ou SMLL, ou em relação à paridade cambial, os *spreads* tendem ao *tick* mínimo, conceito correspondente a menor variação de preço permitida para negociações desse ativo em seu respectivo mercado. Isso ocorre devido ao alto volume e à consequente dinâmica das negociações na bolsa de valores.

Porém, ao analisar as negociações do Tesouro Direto, os *spreads* dos títulos não tendem a 1 centavo, sendo, portanto, necessário computar esses custos. Para apurar de maneira fidedigna os custos dos *spreads*, é necessário calcular esse valor para cada dia da base de dados.

O referido cálculo foi realizado por meio da obtenção dos valores dos *spreads* de cada título ao final de cada dia, conforme [Tesouro Direto \(2025\)](#). Posteriormente,

os títulos foram organizados de acordo com sua classificação nos respectivos índices, conforme Tabela 1 apresentada na seção 3.1 DADOS, para então calcular o custo do *spread* considerando uma exposição de pesos iguais em cada índice de forma diária.

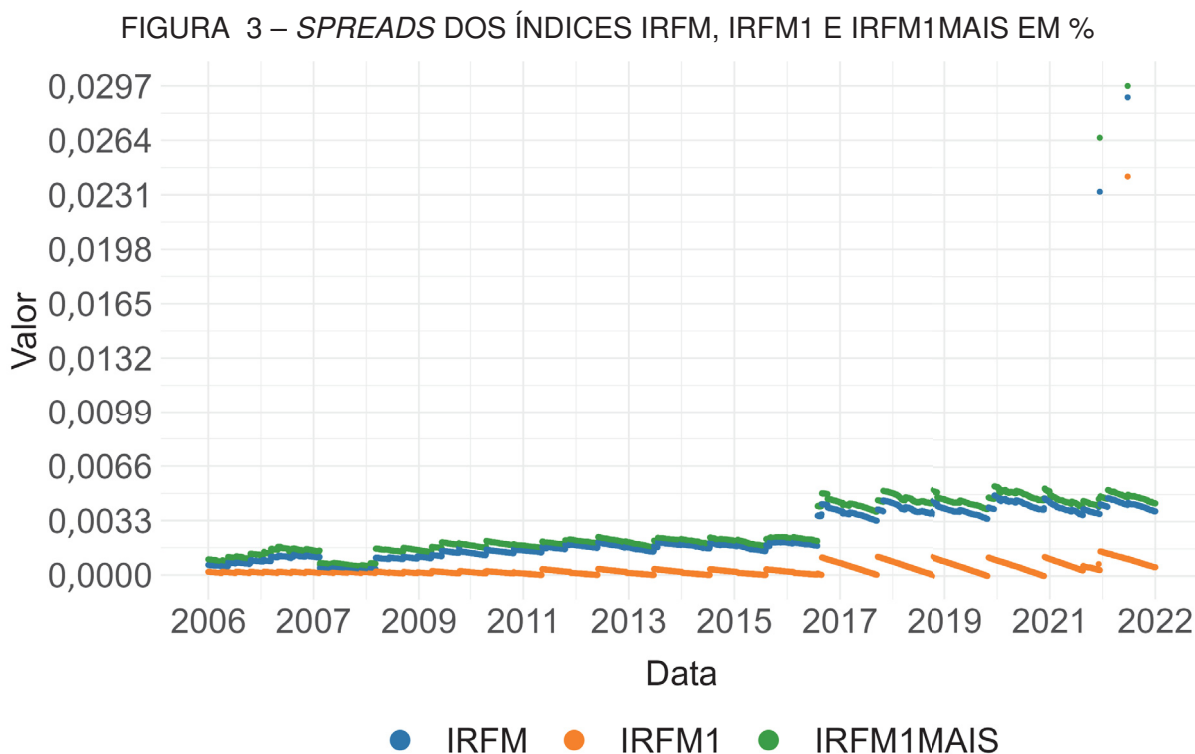
São apresentados abaixo os *spreads* dos índices IMAB, IMAB5 e IMAB5MAIS, de 2006 a 2022 na Figura 2, salientando-se que são os títulos públicos indexados ao IPCA.



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 2 apresenta a evolução temporal dos *spreads* dos índices IMAB, IMAB5 e IMAB5MAIS no período de 2006 a 2022. Observa-se que os *spreads* do IMAB5MAIS (verde) predominam em patamares superiores, indicando maior prêmio de risco associado aos títulos de longo prazo. O IMAB (azul) mostra *spreads* intermediários, condizentes com uma composição mista de vencimentos, enquanto o IMAB5 (laranja) revela *spreads* consistentemente abaixo dos demais, compatíveis com títulos de menor prazo de vencimento e, conseqüentemente, menor risco de mercado.

São demonstrados abaixo os *spreads* dos índices IRFM, IRFM1 e IRFM1MAIS de 2006 a 2022 na Figura 3, salientando-se que são os títulos públicos pré fixados.

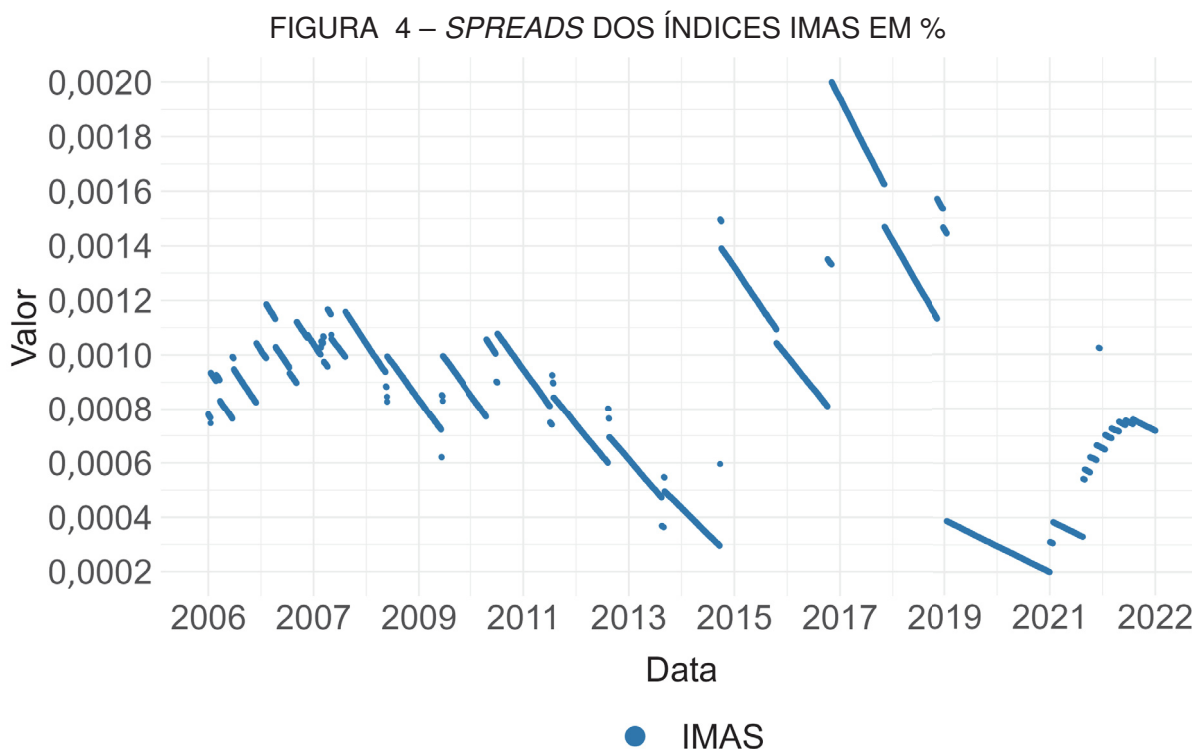


FONTE: Elaboração própria.

A Figura 3 exibe a evolução temporal dos *spreads* (diferença entre preço de compra e venda) dos índices IRFM, IRFM1 e IRFM1MAIS entre 2006 e 2022. Nota-se que, apesar dos *spreads* apresentarem trajetória ascendente ao longo do tempo, sobretudo após 2016, as diferenças entre os índices são menos pronunciadas quando comparadas aos *spreads* dos índices atrelados à inflação (IMAB).

O IRFM1 (laranja), representando títulos prefixados de menor prazo de vencimento, manteve *spreads* consistentemente inferiores aos demais, indicando menor exposição ao risco de taxa de juros e, portanto, menor prêmio de risco exigido pelo mercado. Os índices IRFM (azul) e IRFM1MAIS (verde), que englobam títulos prefixados de maior prazo de vencimento, apresentaram *spreads* superiores, especialmente em momentos de maior volatilidade das taxas de juros.

Os *spreads* do índice IMAS de 2006 a 2022 são apresentados na Figura 4, salientando-se que são os títulos públicos indexados a SELIC.



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 4 apresenta a evolução dos *spreads* do índice IMAS, onde *spread* refere-se à diferença entre o preço de compra e o preço de venda no mercado de títulos públicos. O IMAS é reconhecido como *proxy* da taxa livre de risco soberana brasileira, por ser composto por LFT (Tesouro Selic), ativos de menor risco de crédito e vencimento curto.

Observa-se que os *spreads* do IMAS são historicamente baixos, o que evidencia alta liquidez, pequenas oscilações e períodos de leve alta nos *spreads* sinalizam momentos de maior incerteza ou estresse de mercado, mas não comprometem o papel do IMAS como referência de risco mínimo para operações financeiras.

A trajetória dos *spreads* ao longo do tempo reflete diretamente o custo de transação dos títulos considerados livres de risco. Quanto menor o *spread*, maior a facilidade de negociação e menor o custo de entrada e saída na posição.

Dessa forma, a presente pesquisa utiliza os custos decorrentes dos *spreads* de forma exata ao longo da série histórica proposta na base de dados. É importante salientar que a dispersão dos custos ocorre em função das rolagens dos títulos e consequente incorporação de títulos com vencimentos maiores no lugar de títulos vendidos, o que gera títulos com valores presentes menores, cujos *spreads* são mais significativos, em termos relativos, diante dos valores presentes desses títulos.

3.2.3 METODOLOGIA DA ANÁLISE DE REBALANCEAMENTO

Tendo como objetivo analisar as possibilidades de rebalanceamento, é possível estabelecer duas métricas: a primeira, baseada na periodicidade temporal, e a segunda, em relação à valorização relativa dos ativos.

A análise é realizada para o portfólio de paridade de risco, e os custos adotados são os mesmos expostos na metodologia 3.2.2, visando a apuração das performances dos portfólios de forma fidedigna à realidade operacional institucional brasileira, no período entre 2006 e 2022.

3.2.3.1 REBALANCEAMENTO POR PERIODICIDADE TEMPORAL

O rebalanceamento temporal é realizado adotando-se períodos entre 1 e 252 dias, tendo em vista que 252 dias úteis correspondem a 1 ano em regime de dias úteis. No total, são testadas 252 possibilidades de rebalanceamento temporal, e pretende-se analisar a hipótese de quanto rebalancear com maior ou menor periodicidade influencia a performance do portfólio.

Dessa forma, são apresentados resultados referentes ao retorno anualizado, risco anualizado e índice de Sharpe para cada período, de 1 a 252 dias.

3.2.3.2 REBALANCEAMENTO POR VALORIZAÇÃO RELATIVA ENTRE OS ATIVOS

Em relação ao rebalanceamento baseado na valorização relativa dos ativos, adotado-se um intervalo de 1% até 150% entre o ativo que mais valorizou e aquele que mais desvalorizou, considerando períodos superiores a 1 dia. São apresentadas duas possibilidades nesta abordagem de rebalanceamento: a primeira considerando apenas os extremos e a segunda considerando os extremos e as retrações.

No total, são consideradas 150 possibilidades de rebalanceamento com base na desvalorização relativa entre ativos. A hipótese a ser analisada nesse tipo de rebalanceamento é se o fato de rebalancear em momentos de estresse de mercado, quando ocorre maior desvalorização relativa entre os ativos, gera retornos significativos para o portfólio.

Para melhor compreensão de cada metodologia, é apresentada a Figura 5 com cada valorização relativa, iniciando por aquele que contempla os extremos e as retrações:

FIGURA 5 – VALORIZAÇÃO RELATIVA CONSIDERANDO EXTREMOS E RETRAÇÕES



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 5 representa a diferença entre o retorno do ativo de maior valorização e o de maior desvalorização, constituindo um indicador sintético da amplitude dos movimentos extremos do mercado ao longo do tempo.

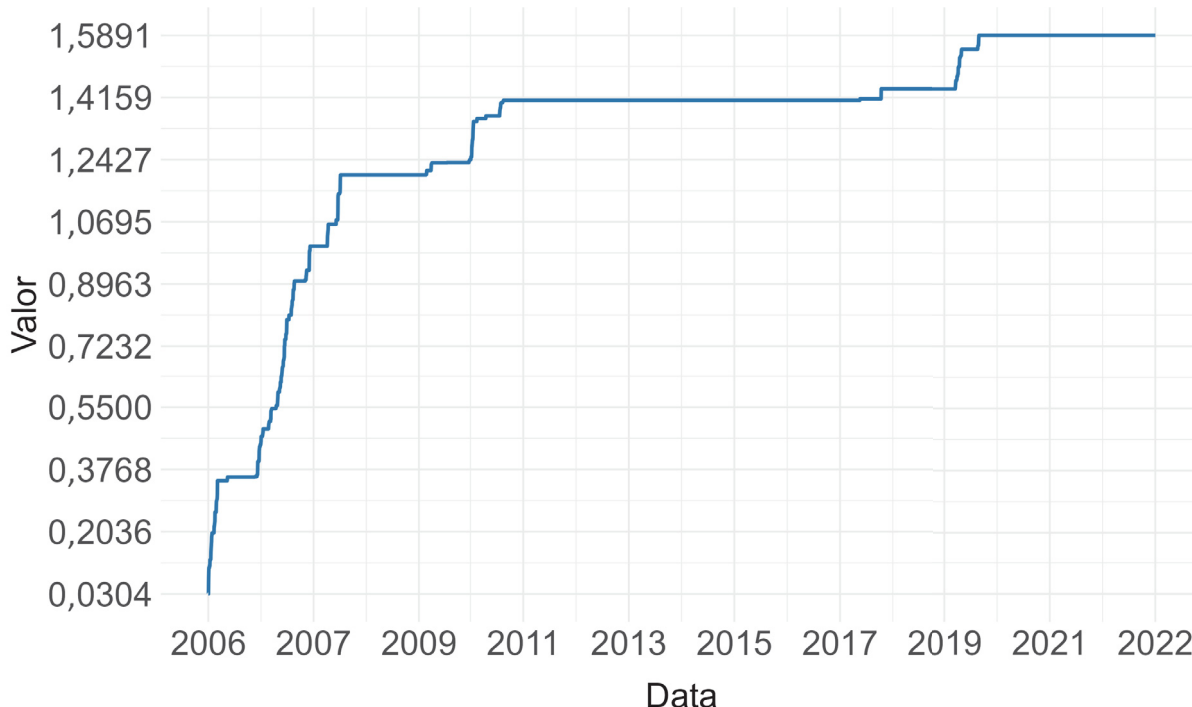
Observa-se que nos períodos de crise ou estresse sistêmico, como em 2008 (crise financeira global) e 2015 (instabilidade econômica doméstica brasileira), essa diferença se reduz substancialmente. Em 2020, embora haja movimento de redução dessa amplitude, o impacto é mais tímido, possivelmente refletindo a atuação rápida de políticas anticíclicas.

Adicionalmente, em momentos identificados como de "euforia" de mercado, caracterizados por ciclos prolongados de valorização e baixo risco percebido, a Figura 5 também registra elevações na diferença extrema, normalmente associadas à busca por ativos de maior risco e retorno, intensificando o diferencial entre os melhores e piores retornos.

Em síntese, a análise da diferença extrema entre ativos permite identificar não apenas crises e estresses, mas também períodos de otimismo exacerbado, por isso constituindo em tese, um bom indicador de momento de rebalanceamento.

Demonstrada a metodologia que considera os extremos e as retrações, é demonstrada a metodologia que considera apenas os extremos das valorizações relativas na Figura 6.

FIGURA 6 – VALORIZAÇÃO RELATIVA CONSIDERANDO EXTREMOS



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 6 exibe os valores recordes (máximos históricos) da diferença entre o ativo de maior valorização e o de maior desvalorização ao longo da série temporal, ou seja, cada ponto representa um novo patamar extremo atingido em relação a Figura 5 anterior. Tal abordagem metodológica busca isolar e evidenciar apenas os momentos de máxima dispersão entre ativos, realçando períodos excepcionalmente marcados por "euforia" no mercado financeiro.

Os saltos observados na Figura 6 refletem ciclos em que a diferenciação de desempenho entre os melhores e piores ativos atinge novos ápices, geralmente em conjunturas de otimismo acentuado, expectativas exageradas de retorno ou forte valorização de determinados segmentos de risco. A ausência de recuos e a predominância de movimentos ascendentes revelam que o gráfico presente na Figura 6 está calibrado especificamente para mapear episódios de otimismo, nos quais a busca por ativos de alta rentabilidade aumenta consideravelmente o diferencial máximo entre extremos.

Em síntese, a Figura 6 proporciona uma ferramenta eficiente para a identificação e o estudo dos períodos de euforia do mercado, tornando possível compreender a dinâmica dos recordes históricos de dispersão de retornos e sua relação com a psicologia financeira coletiva e os ciclos de excesso de otimismo, constituindo assim um possível indicador eficiente para rebalanceamento.

São apresentados resultados em relação ao retorno anualizado, risco anua-

lizado, maior *drawdown* e índice de Sharpe por valorização relativa entre os ativos, tanto na metodologia que considera os valores extremos e as retrações quanto na que considera apenas os valores extremos.

Com o objetivo de proporcionar maior clareza à metodologia de análise de rebalanceamento, apresenta-se a Tabela 9 com a sequência procedimental da metodologia a ser adotada.

TABELA 9 – SEQUÊNCIA METODOLÓGICA DA ANÁLISE DE REBALANCEAMENTO

	Etapa metodológica	Descrição
1.	Rebalancear o portfólio descrito em 3.2.2.1 utilizando de 1 a 252 dias úteis.	Gerar variáveis descritivas dos resultados dos portfólios para cada período rebalanceado.
2.	Rebalancear o portfólio descrito em 3.2.2.1 adotando a valorização relativa considerando extremos e retrações dos ativos entre 1% e 150%, com intervalos de 1%.	Gerar variáveis descritivas dos resultados dos portfólios gerados.
3.	Rebalancear o portfólio descrito em 3.2.2.1 adotando a valorização relativa considerando apenas extremos dos ativos entre 1% e 150%, com intervalos de 1%.	Gerar variáveis descritivas dos resultados dos portfólios gerados.
4.	Analisar as possibilidades de rebalanceamento.	Comparar os resultados gerados nas etapas 1, 2 e 3.

FONTE: Elaboração própria.

4 RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DA DATAÇÃO DE CICLOS

Conforme delimitado na seção 3.2.1, a respeito da metodologia de datação de ciclos, é possível realizá-la por meio dos vetores da inflação do acumulado do IPCA de 12 meses dessazonalizado, da função de reação da taxa de juros SELIC, bem como da estrutura a termo da taxa de juros pré-fixada de 12 meses.

Ressalta-se que as metodologias de datação de ciclos utilizam a mesma categorização do vetor de crescimento econômico, com base nos dados fornecidos pelo CODACE para o período de 2006 a 2022.

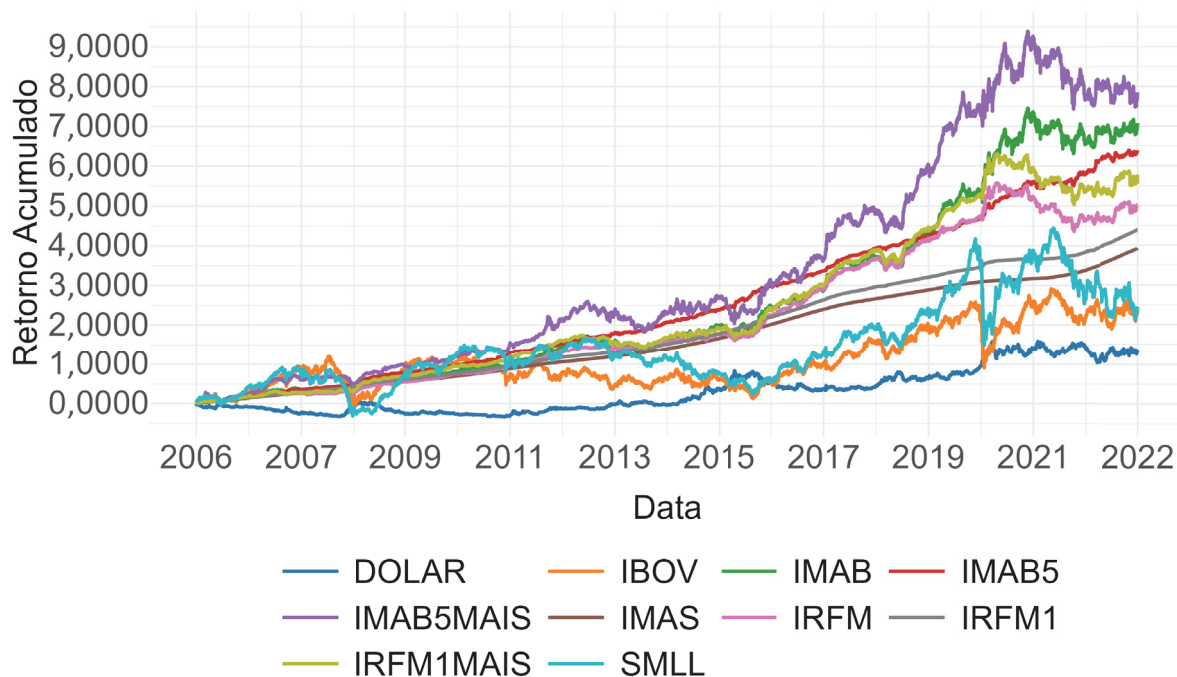
4.1.1 VARIÁVEIS DESCRITIVAS DOS ATIVOS

Em prol de oferecer uma melhor descrição dos ativos financeiros que compõem a presente pesquisa, apresenta-se a Figura 7 contendo os retornos acumulados dos ativos no período de 2006 a 2022.

Esse intervalo temporal é especialmente relevante, pois abarca diversos ciclos econômicos, marcados por fases alternadas de expansão e recessão que impactaram significativamente o desempenho dos mercados financeiros.

Ao longo desses anos, a economia passou por variações estruturais e conjunturais, refletindo diferentes cenários de riscos e retornos para os ativos analisados. A visualização dos retornos ao longo desse período permite uma análise detalhada do comportamento histórico dos ativos, facilitando a comparação de suas respostas frente às distintas condições macroeconômicas e financeiras que se manifestaram em cada ciclo econômico, o que é essencial para compreender a resiliência e a performance desses investimentos em contextos variados.

FIGURA 7 – RETORNOS DOS ATIVOS



FONTE: Elaboração própria.

Após a apresentação dos retornos totais dos ativos em forma gráfica contida na Figura 7, é apresentada, em seguida, a Tabela 10 com o objetivo de proporcionar maior detalhamento dos ativos financeiros, a partir das variáveis de retorno anualizado, volatilidade anualizada e índice de Sharpe.

TABELA 10 – VARIÁVEIS DE DESEMPENHO DOS ATIVOS FINANCEIROS

Ativo financeiro	Retorno Anualizado	Volatilidade Anualizada	Índice de Sharpe
IBOVESPA	0,0734	0,2746	-0,0947
Dólar	0,0508	0,1549	-0,3141
SMLL	0,0754	0,2507	-0,0961
IMAB	0,1324	0,0974	0,3377
IMAB5	0,1264	0,0317	0,8484
IMAB5 Mais	0,1386	0,1339	0,2918
IMAS	0,0995	0,0025	0,0000
IRFM	0,1126	0,0608	0,2162
IRFM1	0,1054	0,0057	1,0419
IRFM1 Mais	0,1183	0,0717	0,2627

FONTE: Elaboração própria.

Os ativos financeiros que apresentaram os maiores retornos anualizados no período analisado foram o IMAB5 Mais, IMAB e IMAB5. O IMAB5 Mais alcançou um retorno anualizado de 0,1386, seguido de perto pelo IMAB com 0,1324, e pelo IMAB5 com 0,1265. Esses resultados evidenciam que os títulos públicos indexados à inflação, tanto de prazos mais longos como curtos, mostraram desempenho superior em comparação aos demais ativos da amostra. Tal desempenho pode ser atribuído ao contexto econômico favorável aos títulos públicos indexados à inflação no período observado.

Em contraste, os ativos que apresentaram os menores retornos anualizados foram o Dólar, o IBOVESPA e o SMLL. O Dólar obteve apenas 0,0509 ao ano, enquanto o IBOVESPA e o SMLL apresentaram retornos anualizados bastante próximos, de 0,0735 e 0,0754, respectivamente. Esses ativos, tradicionalmente ligados à renda variável e à exposição cambial, evidenciaram menor capacidade de valorização contínua ao longo do período, reflexo das instabilidades do mercado acionário brasileiro e das variações cambiais.

No que tange à volatilidade anualizada, os ativos IMAS, IRFM1 e IMAB5 se destacaram pelos menores níveis de risco. O IMAS apresentou uma volatilidade extremamente baixa de 0,0026, seguido pelo IRFM1, com 0,0057, e pelo IMAB5, cuja volatilidade foi de 0,0318. Todos esses ativos são títulos de renda fixa, com destaque para títulos atrelados principalmente à taxa de juros, que naturalmente apresentam menor oscilação de preços frente a choques de mercado.

Os ativos com as maiores volatilidades anualizadas foram o IBOVESPA, o SMLL e o IMAB5 Mais. O IBOVESPA exibiu volatilidade de 0,2747, o SMLL de 0,2508, e o IMAB5 Mais de 0,1340. As elevadas volatilidades do IBOVESPA e do SMLL refletem o risco inerente do mercado acionário brasileiro, enquanto o IMAB5 Mais, apesar de ser um título de renda fixa de longo prazo, exibe maior sensibilidade a oscilações, especialmente em cenários de instabilidade econômica ou elevação das taxas de juros.

Em relação ao índice de Sharpe, que mede o retorno ajustado ao risco, os ativos IRFM1, IMAB5 e IMAB obtiveram as melhores performances. O IRFM1 registrou um índice de Sharpe de 1,04, seguido pelo IMAB5 com 0,85, e pelo IMAB com 0,34. Esses resultados indicam que esses ativos, além de retornos consistentes, proporcionaram uma relação risco-retorno bastante favorável ao investidor.

Quanto ao menor índice de Sharpe, observa-se que o Dólar, SMLL e IBOVESPA apresentaram valores negativos, demonstrando desempenho ajustado ao risco desfavorável. O Dólar destacou-se negativamente com um Sharpe de -0,31, enquanto o SMLL e o IBOVESPA apresentaram índices de -0,10 e -0,09, respectivamente. Esses resultados sugerem que, durante o período analisado, esses ativos não recompensaram adequadamente o risco a que estiveram expostos.

Com o objetivo de aprofundar a análise conjunta dos ativos financeiros considerados, é apresentada a matriz de correlação entre eles para o período de 2006 a 2022 na Tabela 11. Essa matriz permite visualizar o grau de associação linear entre os retornos dos diferentes ativos, fornecendo informações relevantes sobre diversificação e interação entre os componentes das carteiras analisadas.

TABELA 11 – MATRIZ DE CORRELAÇÃO

	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
IBOVESPA	1,0000	-0,3972	0,8814	0,1057	0,0883	0,1142	0,0000	0,1332	0,0854	0,1332
Dólar	-0,3972	1,0000	-0,4527	-0,2951	-0,2474	-0,2951	-0,0210	-0,3107	-0,1211	-0,3159
SMLL	0,8814	-0,4527	1,0000	0,1431	0,1222	0,1541	0,0000	0,1841	0,0901	0,1746
IMAB	0,1057	-0,2951	0,1431	1,0000	0,7513	0,9621	0,0128	0,7467	0,3611	0,7386
IMAB5	0,0883	-0,2474	0,1222	0,7513	1,0000	0,7000	0,0611	0,6638	0,4396	0,6600
IMAB5 Mais	0,1142	-0,2951	0,1541	0,9621	0,7000	1,0000	0,0132	0,7467	0,3511	0,7329
IMAS	0,0000	-0,0210	0,0000	0,0128	0,0611	0,0132	1,0000	0,0387	0,3810	0,0100
IRFM	0,1332	-0,3107	0,1841	0,7467	0,6638	0,7467	0,0387	1,0000	0,4511	0,9432
IRFM1	0,0854	-0,1211	0,0901	0,3611	0,4396	0,3511	0,3810	0,4511	1,0000	0,4612
IRFM1 Mais	0,1332	-0,3129	0,1746	0,7386	0,6600	0,7329	0,0100	0,9432	0,4612	1,0000

FONTE: Elaboração própria.

A matriz de correlação dos ativos financeiros entre 2006 e 2022 revela estruturas importantes para a compreensão da interação entre os ativos financeiros da presente pesquisa. Os três maiores coeficientes de correlação positiva, excluindo as autocorrelações (valores iguais a 1), ocorreram entre IMAB e IMAB5 Mais (0,96), IMAB e IMAB5 (0,75), e IMAB5 Mais e IMAB (0,96).

Estes resultados indicam uma forte associação linear entre estes títulos públicos indexados à inflação, evidenciando que seus retornos possuem elevada comovimentação, reflexo da similaridade de suas características de indexação no período analisado.

Por outro lado, os três valores mais negativos da matriz ocorreram entre SMLL e Dólar (-0,45), IBOVESPA e Dólar (-0,39) e IRFM e Dólar (-0,31). Esses pares mostram correlações negativas relevantes entre ativos de renda variável ou renda fixa e a moeda norte-americana, sugerindo que, historicamente, movimentos de valorização do dólar foram acompanhados por desvalorizações na bolsa brasileira ou nos títulos pós-fixados, e vice-versa.

Tais relações ressaltam o potencial de diversificação ao combinar esses ativos em portfólios, dado seu comportamento financeiro geralmente oposto em períodos de choque cambial ou oscilação de risco sistêmico no período analisado.

4.1.2 ACUMULADO IPCA 12 MESES DESSAZONALIZADO

Apresenta-se nesta subseção, a fim de iniciar a análise da datação de ciclos, a Tabela 12 de frequências das fases que compõem o ciclo, utilizando o processo inflacionário datado por meio do acumulado do IPCA de 12 meses dessazonalizado.

TABELA 12 – FREQUÊNCIAS DAS FASES DO CICLO VIA IPCA

Fase do Ciclo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Crescimento econômico Inflação em ascensão	1717	40,5622%
Crescimento econômico Inflação em declínio	1596	37,7038%
Recessão Inflação em ascensão	435	10,2764%
Recessão Inflação em declínio	485	11,4576%

FONTE: Elaboração própria.

Ao analisar a Tabela 12 de frequências das fases do ciclo identificadas pelo processo inflacionário via IPCA, observa-se que o maior valor corresponde à fase de crescimento econômico com inflação em ascensão, que apresenta frequência absoluta de 1717 ocorrências e frequência relativa de 40,56%.

Por outro lado, o menor valor registrado refere-se à fase de recessão com inflação em ascensão, com frequência absoluta de 435 ocorrências e frequência relativa de 10,27%. Esses resultados indicam que o cenário mais prevalente no período analisado foi o de crescimento econômico aliado ao aumento da inflação, enquanto o cenário menos frequente foi o de recessão acompanhada de inflação em ascensão.

Com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre o comportamento dos ativos, é apresentado na Tabela 13 um detalhamento dos retornos acumulados de cada ativo em função das diferentes fases do ciclo econômico via datação utilizando IPCA. Essa abordagem possibilita identificar como os desempenhos dos ativos variam conforme o contexto de crescimento ou recessão aliado a movimentos de alta ou baixa da inflação.

TABELA 13 – RETORNOS DOS ATIVOS NAS FASES DO CICLO VIA IPCA

Ativo	Crescimento econômico Inflação em ascensão	Crescimento econômico Inflação em declínio	Recessão Inflação em ascensão	Recessão Inflação em declínio
IBOVESPA	3,4761	-0,0205	-0,4571	0,3828
Dólar	-0,0465	0,0595	0,6491	0,3812
SMLL	4,8658	0,2394	-0,4352	-0,1738
IMAB	1,5794	0,5787	0,2402	0,5996
IMAB5	1,3327	0,7652	0,2940	0,3875
IMAB5MAIS	1,8003	0,8042	0,1702	0,4973
IMAS	0,8055	0,8094	0,2281	0,2269
IRFM	0,7315	0,8401	0,2102	0,5590
IRFM1	0,8402	0,8243	0,2558	0,2781
IRFM1MAIS	0,6411	0,9621	0,1917	0,7064

FONTE: Elaboração própria.

A análise dos retornos dos ativos por fase do ciclo via IPCA na Tabela 13 revela importantes diferenças de desempenho para cada contexto. Na fase de crescimento econômico com inflação em ascensão, os ativos SMLL (4,8658), IBOVESPA (3,4761) e IMAB5MAIS (1,8003) obtiveram os melhores desempenhos, indicando que ações e títulos públicos indexados à inflação de prazo mais longo se beneficiaram desse ambiente.

Durante o crescimento econômico com inflação em declínio, os maiores retornos acumulados foram registrados pelos ativos IRFM1MAIS (0,9621), IRFM (0,8401) e IMAS (0,8094), evidenciando o destaque dos títulos de renda fixa, especialmente aqueles pré fixados ou ligados à taxa de juros.

Na fase de recessão com inflação em ascensão, os ativos Dólar (0,6491), IMAB5 (0,2940) e IMAB (0,2402) foram os que melhor performaram, sugerindo que, nesse contexto adverso, a valorização cambial e os títulos públicos indexados à infla-

ção se mostraram mais resilientes.

Por fim, durante a recessão com inflação em declínio, os melhores resultados foram obtidos por IRFM1MAIS (0,7064), IMAB (0,5996) e IRFM (0,5590), novamente evidenciando a boa performance dos títulos de renda fixa frente a riscos macroeconômicos elevados.

4.1.3 TAXA SELIC

A seguir, são apresentados os resultados parciais da metodologia de datação dos processos inflacionários, utilizando a função de reação da taxa de juros SELIC. Dessa forma, é exibida a Tabela 14 com as frequências de cada fase do ciclo identificadas por essa metodologia.

TABELA 14 – FREQUÊNCIAS DAS FASES DO CICLO VIA SELIC

Fase do Ciclo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Crescimento econômico Inflação em ascensão	1135	26,8131%
Crescimento econômico Inflação em declínio	2178	51,4529%
Recessão Inflação em ascensão	721	17,0328%
Recessão Inflação em declínio	199	4,7012%

FONTE: Elaboração própria.

Ao analisar a Tabela 14 de frequências das fases do ciclo econômico obtidas pela metodologia baseada na função de reação da taxa de juros SELIC, observa-se que a fase de crescimento econômico com inflação em declínio apresentou a maior frequência, registrando 2178 ocorrências e uma frequência relativa de 51,45%. Em contrapartida, a fase de recessão com inflação em declínio foi a menos frequente, com apenas 199 ocorrências e frequência relativa de 4,71%.

Esses resultados indicam que, no período analisado, predominou o ambiente de crescimento econômico com redução da inflação, enquanto cenários de recessão acompanhados de queda inflacionária foram mais raros.

Com o intuito de aprofundar a análise do comportamento dos ativos frente às diferentes condições econômicas, é apresentada a Tabela 15 contendo os retornos acumulados dos ativos em cada fase do ciclo identificadas pela metodologia baseada na taxa de juros SELIC. Essa abordagem permitirá compreender de forma mais precisa como os ativos respondem às variações conjunturais.

TABELA 15 – RETORNOS DOS ATIVOS NAS FASES DO CICLO VIA SELIC

Ativo	Crescimento econômico Inflação em ascensão	Crescimento econômico Inflação em declínio	Recessão Inflação em ascensão	Recessão Inflação em declínio
IBOVESPA	-0,3954	6,2518	-0,0286	-0,2272
Dólar	0,1270	-0,1036	0,6778	0,3576
SMLL	-0,4803	12,9880	-0,2890	-0,3438
IMAB	0,0888	2,7400	0,6788	0,1817
IMAB5	0,5333	1,6855	0,5635	0,1483
IMAB5MAIS	-0,0518	4,3282	0,5713	0,1151
IMAS	0,5500	1,1077	0,4167	0,0636
IRFM	0,2648	1,5191	0,5529	0,2150
IRFM1	0,5264	1,1994	0,4621	0,0977
IRFM1MAIS	0,1654	1,7630	0,6981	0,1976

FONTE: Elaboração própria.

A avaliação dos retornos dos ativos nas diferentes fases do ciclo econômico, conforme identificadas pela metodologia baseada na taxa de juros SELIC, evidencia fortes diferenças de desempenho entre os ativos em cada contexto.

Durante a fase de crescimento econômico com inflação em ascensão, os melhores desempenhos foram registrados por IMAS (0,5500), IMAB5 (0,5333) e IRFM1 (0,5264), todos pertencentes ao segmento de títulos públicos de renda fixa, o que sugere uma maior resiliência desses ativos a períodos de expansão combinada com pressão inflacionária.

Na fase de crescimento econômico com inflação em declínio, destacaram-se SMLL (12,9880), IBOVESPA (6,2518) e IMAB5 Mais (4,3282), evidenciando que os ativos de renda variável e títulos indexados à inflação de longo prazo apresentam elevado potencial de valorização em cenários de crescimento acompanhado de controle inflacionário.

Em contexto de recessão com inflação em ascensão, os retornos mais elevados foram verificados nos ativos IRFM1 Mais (0,6981), IMAB (0,6788) e Dólar (0,6778), indicando que títulos de renda fixa e posição em moeda estrangeira oferecem proteção relevante diante de choques adversos na economia.

Por fim, na fase de recessão com inflação em declínio, os retornos mais expressivos foram observados no Dólar (0,3576), IMAB (0,1817) e IRFM1 Mais (0,1976), reforçando o papel defensivo desses ativos em ambientes de retração econômica acompanhada de queda dos preços.

4.1.4 ESTRUTURA A TERMO DA TAXA DE JUROS PRÉ FIXADA DE 12 MESES

A seguir, são apresentados os resultados parciais da metodologia de datação dos processos inflacionários, utilizando a estrutura a termo da taxa de juros pré-fixada de 12 meses. Dessa forma, é apresentada a Tabela 16 com as frequências de cada fase do ciclo identificadas por essa metodologia.

TABELA 16 – FREQUÊNCIAS DAS FASES DO CICLO VIA TAXA DE JUROS PRÉ FIXADA 12 MESES

Fase do Ciclo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Crescimento econômico Inflação em ascensão	1627	38,4361%
Crescimento econômico Inflação em declínio	1686	39,8299%
Recessão Inflação em ascensão	448	10,5835%
Recessão Inflação em declínio	472	11,1505%

FONTE: Elaboração própria.

Ao analisar as frequências das fases do ciclo identificadas pela metodologia baseada na estrutura a termo da taxa de juros pré-fixada de 12 meses, observa-se que o maior valor corresponde à fase de crescimento econômico com inflação em declínio, que apresentou frequência absoluta de 1.686 ocorrências e frequência relativa de 39,82%. Por outro lado, o menor valor registrado refere-se à fase de recessão com inflação em ascensão, com frequência absoluta de 448 ocorrências e frequência relativa de 10,60%.

Esses resultados indicam a predominância de períodos de expansão econômica acompanhados de queda da inflação, enquanto cenários recessivos com pressão inflacionária foram os menos frequentes no intervalo analisado.

Com o intuito de aprofundar a análise dos impactos dos ciclos econômicos sobre o desempenho dos ativos financeiros, é apresentada a Tabela 17 contendo os retornos acumulados dos ativos em cada fase do ciclo identificadas pela metodologia baseada na estrutura a termo da taxa de juros pré-fixada de 12 meses.

TABELA 17 – RETORNOS DOS ATIVOS NAS FASES DO CICLO VIA TAXA DE JUROS PRÉ FIXADA 12 MESES

Ativo	Crescimento econômico Inflação em ascensão	Crescimento econômico Inflação em declínio	Recessão Inflação em ascensão	Recessão Inflação em declínio
IBOVESPA	0,1914	2,6799	-0,2119	-0,0474
Dólar	1,2812	-0,5572	0,7301	0,3166
SMLL	0,4388	4,0530	-0,3309	-0,3027
IMAB	-0,4826	6,8698	-0,0924	1,1859
IMAB5	0,1213	2,6722	0,0712	0,6760
IMAB5MAIS	-0,5864	11,2155	-0,2536	1,3474
IMAS	0,7581	0,8582	0,2222	0,2328
IRFM	-0,4103	4,4024	-0,0355	0,9561
IRFM1	0,6158	1,0778	0,2248	0,3105
IRFM1MAIS	-0,5105	5,5779	-0,0187	1,0723

FONTE: Elaboração própria.

A análise dos retornos dos ativos em cada fase do ciclo econômico, conforme identificadas pela estrutura a termo da taxa de juros pré-fixada de 12 meses, mostra diferenças relevantes no desempenho das classes de ativos avaliadas no período.

Durante a fase de crescimento econômico com inflação em ascensão, os três ativos com melhores retornos acumulados foram Dólar (1,2812), IMAS (0,7581) e IRFM1 (0,6158), indicando que, mesmo em períodos de expansão com pressão inflacionária, tanto a moeda norte-americana quanto alguns títulos públicos apresentaram desempenho superior aos demais.

Na fase de crescimento econômico com inflação em declínio, destacaram-se IMAB5MAIS (11,2155), IMAB (6,8698) e IRFM1MAIS (5,5779) como os ativos de maior retorno, o que reforça o potencial de valorização dos títulos públicos de prazo mais longo e indexados à inflação quando há crescimento aliado ao controle do processo inflacionário.

No contexto de recessão com inflação em ascensão, os maiores retornos foram obtidos por Dólar (0,7301), IRFM1 (0,2248) e IMAS (0,2222), demonstrando novamente a resiliência da moeda estrangeira e de alguns títulos de renda fixa em situações adversas para a economia doméstica.

Por fim, na fase de recessão com inflação em declínio, os ativos que mais se destacaram em termos de retorno acumulado foram IMAB5MAIS (1,3474), IMAB (1,1859) e IRFM (0,9561), evidenciando o predomínio dos títulos públicos indexados e de renda fixa quando a economia enfrenta retração acompanhada de redução dos índices de inflação.

4.1.5 COMPARAÇÃO ENTRE AS METODOLOGIAS

Após a apresentação dos resultados das diferentes metodologias de datação do processo inflacionário, nesta subseção são comparadas as convergências entre as metodologias, iniciando-se pela Tabela 18 que apresenta interseção dos resultados ao se considerar todas as observações de cada uma delas.

TABELA 18 – INTERSECÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE AS METODOLOGIAS

Metodologias comparadas	Intersecção de resultados em termos relativos
IPCA E SELIC	49,5813%
IPCA E PRÉ FIXADA DE 12 MESES	50,2732%
SELIC E PRÉ FIXADA DE 12 MESES	53,5767%
IPCA E SELIC E PRÉ FIXADA DE 12 MESES	26,7108%

FONTE: Elaboração própria.

Os resultados apresentados na Tabela 18 de interseção entre as diferentes metodologias de datação do processo inflacionário revelam níveis diferentes de convergência nas classificações das fases dos ciclos econômicos.

Ao comparar os pares de metodologias, observa-se que a maior interseção ocorreu entre a SELIC e a taxa pré-fixada de 12 meses, com 53,57% de coincidência nos resultados, seguida pela comparação entre IPCA e a taxa pré-fixada (50,27%), e entre IPCA e SELIC (49,58%).

Por outro lado, considerando a convergência simultânea das três metodologias, a interseção foi consideravelmente menor, com apenas 26,71% de coincidência relativa das classificações. Esses resultados indicam que, embora exista consonância relativa entre as metodologias aos pares, as abordagens utilizadas capturam nuances distintas do ciclo econômico, refletindo a sensibilidade da datação dos processos inflacionários diante dos diferentes instrumentos de mensuração. Em prol de maior compreensão comparativa entre as diversas metodologias inflacionárias de datação de ciclos, é apresentada a Tabela 19 com a comparação das frequências relativas entre as metodologias.

TABELA 19 – COMPARAÇÃO DE FREQUÊNCIA RELATIVA ENTRE AS METODOLOGIAS DE DATAÇÃO DE PROCESSO INFLACIONÁRIO

Metodologia	Crescimento econômico Inflação em ascensão	Crescimento econômico Inflação em declínio	Recessão Inflação em ascensão	Recessão Inflação em declínio
IPCA de 12 meses dessazonalizado	40,56%	37,70%	10,27%	11,45%
taxa de juros SE- LIC	26,81%	51,45%	17,03%	4,70%
Estrutura a termo da taxa de juros de 12 meses pré fixada	38,43%	39,82%	10,58%	11,15%

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 19 apresenta a comparação das frequências relativas das fases do ciclo entre as diferentes metodologias de datação do processo inflacionário, de tal forma que é possível compreender tanto pontos de convergência quanto de divergência relevantes. Nota-se que as metodologias baseadas no IPCA de 12 meses dessazonalizado e na estrutura a termo da taxa de juros pré-fixada de 12 meses apresentam padrões bastante semelhantes, especialmente nas fases de crescimento econômico com inflação em ascensão (40,56% e 38,43%, respectivamente) e inflação em declínio (37,70% e 39,82%). Ambas também mostram proporções próximas para as fases associadas à recessão.

Em contraste, a metodologia que utiliza a taxa de juros SELIC apresenta distribuição diferenciada, destacando-se pela maior frequência de crescimento econômico com inflação em declínio (51,45%), e menor ocorrência de recessão com inflação em declínio (4,70%). As diferenças observadas sugerem que a SELIC é mais sensível a movimentos de controle inflacionário em períodos de expansão, enquanto o IPCA e a estrutura a termo refletem com maior regularidade os períodos de estabilidade ou elevação dos preços, mesmo em fases recessivas.

Essas semelhanças e distinções evidenciam que, embora haja consenso entre algumas metodologias quanto ao predomínio de determinadas fases do ciclo, cada abordagem enfatiza aspectos específicos do processo inflacionário e das dinâmicas macroeconômicas, o que reforça a importância de análises complementares na avaliação dos ciclos econômicos.

4.2 RESULTADOS DOS PORTFÓLIOS

Para dar início à seção de resultados dos portfólios, apresenta-se, preliminarmente, a descrição das janelas móveis utilizadas na análise. A definição dessas

janelas é fundamental para compreender a dinâmica temporal dos resultados, uma vez que os indicadores de desempenho dos portfólios são calculados ao longo de diferentes intervalos do período amostral.

Esse procedimento visa capturar possíveis variações e tendências nos retornos dos portfólios sob distintas condições de mercado, conferindo maior robustez e validade à avaliação empírica realizada posteriormente nesta seção.

4.2.1 DESCRIÇÃO DAS JANELAS MÓVEIS

Para facilitar a compreensão do método adotado e garantir transparência na análise dos portfólios, é apresentada a Tabela 20 com a periodização das janelas móveis utilizadas neste estudo.

A Tabela 20 detalha os intervalos de treinamento e teste para cada janela móvel, permitindo acompanhar como os períodos foram segmentados e como essa estrutura contribui para a avaliação robusta do desempenho dos portfólios ao longo do tempo.

TABELA 20 – PERIODIZAÇÃO DAS JANELAS MÓVEIS

Janela Móvel	Início Treinamento	Fim Treinamento	Início Teste	Fim Teste
1	01/01/2006	31/12/2015	01/01/2016	31/12/2017
2	01/07/2006	30/06/2016	01/07/2016	30/06/2018
3	01/01/2007	31/12/2016	01/01/2017	31/12/2018
4	01/07/2007	30/06/2017	01/07/2017	30/06/2019
5	01/01/2008	31/12/2017	01/01/2018	31/12/2019
6	01/07/2008	30/06/2018	01/07/2018	30/06/2020
7	01/01/2009	31/12/2018	01/01/2019	31/12/2020
8	01/07/2009	30/06/2019	01/07/2019	30/06/2021
9	01/01/2010	31/12/2019	01/01/2020	31/12/2021
10	01/07/2010	30/06/2020	01/07/2020	30/06/2022
11	01/01/2011	31/12/2020	01/01/2021	31/12/2022

FONTE: Elaboração própria.

Conforme exposto na Tabela 20, neste estudo optou-se por utilizar um período de treinamento de 10 anos para a construção dos portfólios, tendo em vista que, dentro desse intervalo, todas as fases dos ciclos econômicos estão representadas, incluindo períodos de crescimento, recessão, inflação em ascensão e momentos de convergência inflacionária.

Ao considerar janelas suficientemente longas, é possível capturar a dinâmica completa das variações econômicas e garantir que os portfólios sejam testados sob diferentes condições de mercado, proporcionando maior consistência e representatividade aos resultados obtidos.

Para contextualizar a distribuição dos diferentes ciclos econômicos nas janelas móveis de treinamento consideradas nesta pesquisa, apresenta-se a Tabela 21 a seguir, a qual apresenta de maneira clara, a proporção de períodos classificados como crescimento com inflação, crescimento sem inflação, recessão com inflação e recessão sem inflação ao longo de cada janela analisada.

TABELA 21 – FREQUÊNCIAS DOS CICLOS ECONÔMICOS NAS JANELAS MÓVEIS DE TREINAMENTO

Janela	Crescimento com Inflação	Crescimento sem Inflação	Recessão com Inflação	Recessão sem Inflação
1	0,3831	0,3909	0,1172	0,1108
2	0,3653	0,3587	0,1426	0,1354
3	0,3322	0,3418	0,1671	0,1609
4	0,3330	0,3400	0,1675	0,1605
5	0,3234	0,3496	0,1673	0,1617
6	0,3387	0,3353	0,1679	0,1601
7	0,3542	0,3448	0,1580	0,1440
8	0,3715	0,3525	0,1421	0,1359
9	0,3791	0,3439	0,1422	0,1358
10	0,3644	0,3176	0,1503	0,1697
11	0,3650	0,3170	0,1502	0,1698

FONTE: Elaboração própria.

A distribuição apresentada na Tabela 21 evidencia que as proporções dos diferentes ciclos econômicos permanecem relativamente constantes ao longo das janelas móveis de dez anos analisadas, as quais constituem o substrato amostral de treinamento.

Nota-se que os valores de crescimento com inflação e crescimento sem inflação são bastante próximos em todas as janelas, indicando que ambos os tipos de expansão econômica ocorreram com semelhante frequência no período estudado. Da mesma forma, as proporções dos ciclos de recessão com inflação e recessão sem inflação também apresentam grande similaridade entre si, sugerindo que os ambientes recessivos, independentemente da presença ou ausência de inflação, tenderam a se manifestar em patamares semelhantes ao longo das diferentes janelas.

Com o objetivo de detalhar a composição dos ciclos econômicos presentes nas amostras utilizadas para validação dos modelos, ou seja na base de teste, apresenta-se a Tabela 22 a seguir. As informações nela contidas referem-se a intervalos de dois anos correspondentes às janelas de teste.

TABELA 22 – FREQUÊNCIAS DOS CICLOS ECONÔMICOS NAS JANELAS MÓVEIS DE TESTE

Janela	Crescimento com Inflação	Crescimento sem Inflação	Recessão com Inflação	Recessão sem Inflação
1	0,2082	0,2878	0,2513	0,2557
2	0,3718	0,3732	0,1284	0,1286
3	0,4501	0,5509	0,4503	0,5507
4	0,4878	0,5132	0,4879	0,5131
5	0,5283	0,4727	0,5286	0,4724
6	0,4080	0,3860	0,0365	0,1705
7	0,5411	0,2549	0,0362	0,1698
8	0,5442	0,2508	0,0366	0,1694
9	0,5043	0,2907	0,0366	0,1694
10	0,5868	0,4142	0,5869	0,4141
11	0,5443	0,4567	0,5442	0,4568

FONTE: Elaboração própria.

A análise da Tabela 22 revela uma maior dispersão nas proporções dos ciclos econômicos em comparação à Tabela 21 das janelas móveis de treinamento. Isso ocorre especialmente porque as janelas de teste consideram intervalos mais curtos de dois anos, o que acentua as variações relativas de cada ciclo de acordo com a conjuntura econômica específica de cada período observado.

Enquanto na Tabela 21 de treinamento as proporções de cada ciclo econômico mantiveram-se relativamente constantes ao longo das janelas de dez anos, refletindo uma maior estabilidade e suavização das oscilações estruturais da economia, na Tabela 22 de teste as variações são mais intensas. Por exemplo, em algumas janelas de teste, predominam ciclos de crescimento (com ou sem inflação), enquanto em outras, os ciclos de recessão podem ter uma participação tão alta quanto 0,55. Também é possível observar casos de quase ausência de determinados ciclos em certas janelas, como a baixa incidência de recessão em algumas delas.

Esse comportamento reforça que janelas menores são mais sensíveis a flutuações conjunturais de curto prazo, tornando o perfil dos ciclos econômicos mais volátil ao longo das sequências de teste. Tal constatação é particularmente relevante para a avaliação de desempenho dos modelos, uma vez que resultados obtidos em janelas curtas podem ser fortemente influenciados por alterações pontuais do ambiente macroeconômico, ao contrário das janelas longas, que diluem essas variações e apresentam composição mais homogênea, enquanto aspecto constante entre as proporções dos ciclos.

Na sequência apresenta-se a Tabela 23, onde são apresentados os retornos anualizados dos portfólios calculados para cada janela móvel definida na análise. Essa abordagem permite observar a evolução do desempenho ao longo do tempo, evidenciando de que forma os retornos variaram entre os diferentes períodos testados.

TABELA 23 – RETORNOS ANUALIZADOS DOS ATIVOS NAS JANELAS MÓVEIS DE TREINAMENTO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,0245	0,0591	0,0332	0,1161	0,1417	0,1295	0,1124	0,1053	0,1173	0,1092
2	0,0352	0,0433	0,0431	0,1303	0,1413	0,1476	0,1104	0,1222	0,1172	0,1283
3	0,0291	0,0454	0,0283	0,1224	0,1352	0,1338	0,1105	0,1211	0,1162	0,1234
4	0,0153	0,0565	0,0225	0,1231	0,1331	0,1267	0,1106	0,1302	0,1171	0,1315
5	0,0216	0,0648	0,0496	0,1290	0,1353	0,1325	0,1091	0,1393	0,1162	0,1406
6	0,0141	0,0920	0,0464	0,1259	0,1334	0,1274	0,1061	0,1371	0,1147	0,1388
7	0,0860	0,0527	0,1383	0,1342	0,1262	0,1461	0,1033	0,1379	0,1098	0,1349
8	0,0713	0,0701	0,1152	0,1423	0,1201	0,1552	0,1015	0,1360	0,1069	0,1351
9	0,0534	0,0902	0,0934	0,1431	0,1200	0,1563	0,0997	0,1377	0,1051	0,1372
10	0,0458	0,1182	0,0731	0,1570	0,1243	0,1638	0,0969	0,1445	0,1053	0,1452
11	0,0541	0,1233	0,0671	0,1624	0,1262	0,1615	0,0911	0,1362	0,1002	0,1385

FONTE: Elaboração própria.

A análise da Tabela 23 com os retornos anualizados nas janelas móveis revela que os ativos de melhor desempenho variam ao longo do tempo, mas com predomínio dos títulos públicos de renda fixa de médio e longo prazo. Na janela 1, o melhor resultado foi do IMAB5 (0,141), enquanto o pior ficou com o IBOVESPA (0,024). Na janela 2, IMAB5 Mais apresentou o maior retorno (0,147) e novamente o IBOVESPA teve o menor (0,035). A janela 3 manteve esse padrão: IMAB5 foi o destaque positivo (0,135) e o IBOVESPA, o negativo (0,029).

Na janela 4, houve uma mudança, com o IRFM1 Mais apresentando o melhor retorno (0,131) e o SMLL o pior (0,022). Já na janela 5, IRFM1 Mais novamente apresentou maior desempenho (0,140), enquanto o IBOVESPA teve o menor retorno (0,021). Na janela 6, IRFM1 Mais continuou na liderança (0,138), enquanto o IBOVESPA atingiu o menor valor entre todas as janelas (0,014).

Na janela 7, SMLL foi o melhor (0,138) e IMAS o pior (0,103). Na janela 8, IMAB5 Mais obteve o maior retorno (0,155) e IMAS ficou com o menor (0,101). Na janela 9, IMAB5 Mais novamente se destacou (0,156), e IMAS teve o menor desempenho (0,099).

Na janela 10, IMAB5 Mais manteve o padrão de liderança (0,163), enquanto IMAS apresentou o menor retorno (0,096). Por fim, na janela 11, IMAB foi o melhor (0,162) e IMAS permaneceu com o menor valor (0,091).

Esses resultados reforçam a maior consistência e resiliência dos títulos públicos de renda fixa frente à variabilidade dos ativos de renda variável, e mostram a transição de desempenho entre diferentes classes de ativos em distintas condições de mercado ao longo do tempo.

Na sequência da análise de desempenho dos ativos, é apresentada a volatilidade anualizada de cada ativo por janela móvel na Tabela 24. A divulgação desses resultados permite observar como o risco dos ativos varia ao longo dos diferentes períodos amostrais.

TABELA 24 – VOLATILIDADE ANUALIZADA DOS ATIVOS NAS JANELAS MÓVEIS DE TREINAMENTO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,2844	0,1560	0,2345	0,0813	0,0298	0,1203	0,0019	0,0481	0,0048	0,0600
2	0,2860	0,1570	0,2345	0,0849	0,0309	0,1226	0,0018	0,0518	0,0052	0,0635
3	0,2863	0,1592	0,2348	0,0863	0,0311	0,1244	0,0018	0,0529	0,0051	0,0653
4	0,2855	0,1624	0,2363	0,0878	0,0313	0,1260	0,0018	0,0531	0,0053	0,0653
5	0,2799	0,1593	0,2324	0,0882	0,0310	0,1261	0,0018	0,0521	0,0053	0,0647
6	0,2744	0,1594	0,2276	0,0906	0,0308	0,1290	0,0019	0,0536	0,0054	0,0661
7	0,2356	0,1395	0,1951	0,0928	0,0299	0,1313	0,0019	0,0540	0,0052	0,0662
8	0,2253	0,1359	0,1865	0,0937	0,0294	0,1322	0,0020	0,0551	0,0052	0,0660
9	0,2219	0,1351	0,1845	0,0949	0,0297	0,1337	0,0021	0,0554	0,0052	0,0662
10	0,2529	0,1413	0,2274	0,1021	0,0313	0,1425	0,0022	0,0626	0,0058	0,0737
11	0,2548	0,1454	0,2306	0,1057	0,0321	0,1457	0,0027	0,0649	0,0058	0,0758

FONTE: Elaboração própria,

Após a análise dos dados constantes na Tabela 24, é possível notar que a volatilidade anualizada por janela móvel evidencia que o IBOVESPA foi consistentemente o ativo mais volátil ao longo de todo o período analisado. Seus valores de volatilidade variaram de 0,2219 (janela 9) até 0,2863 (janela 3), reforçando o maior grau de risco associado à renda variável brasileira em qualquer janela considerada.

Em contraste, o IMAS apresentou a menor volatilidade anualizada em todas as janelas móveis, com valores extremamente baixos que vão de 0,0018 (janelas 2 a 5) até 0,0027 (janela 11), destacando-se pelo perfil de estabilidade típico de títulos públicos indexados a SELIC.

Na sequência, é apresentada a Tabela 25 com os retornos anualizados dos ativos calculados para cada janela móvel no período de teste. Essa análise permite avaliar como os ativos se comportaram fora do período de treinamento.

TABELA 25 – RETORNOS ANUALIZADOS DOS ATIVOS NAS JANELAS MÓVEIS DE TESTE

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,3541	-0,1081	0,4353	0,2381	0,1400	0,2961	0,1223	0,2891	0,1392	0,2956
2	0,1902	0,0872	0,2411	0,1422	0,1180	0,1632	0,1034	0,1641	0,1144	0,1557
3	0,2443	0,0858	0,2972	0,1731	0,1093	0,2086	0,0845	0,1803	0,0965	0,1959
4	0,2754	0,0767	0,2724	0,1942	0,0951	0,2357	0,0706	0,1337	0,0756	0,1627
5	0,2448	0,1186	0,3235	0,1855	0,0852	0,2296	0,0627	0,1238	0,0687	0,1522
6	0,1423	0,1897	0,2324	0,2873	0,1153	0,3045	0,0552	0,1959	0,0745	0,2401
7	0,1341	0,1645	0,2296	0,2944	0,1345	0,2754	0,0421	0,1280	0,0624	0,1665
8	0,1052	0,1654	0,2032	0,1542	0,1097	0,1105	0,0333	0,0482	0,0453	0,0724
9	-0,0640	0,1923	-0,1119	0,1143	0,1047	0,0413	0,0374	0,0101	0,0452	0,0293
10	0,0140	0,0001	-0,0900	0,0302	0,0868	-0,0172	0,0575	-0,0603	0,0467	-0,0562
11	-0,0393	0,0121	-0,1553	-0,0221	0,0579	-0,0781	0,0882	-0,0284	0,0748	-0,0411

FONTE: Elaboração própria,

Seguindo a estrutura sequencial das janelas móveis de teste apresentadas na Tabela 25, observa-se que o ativo com maior retorno anualizado varia bastante entre os períodos. Na janela 1, SMLL tem o maior retorno (0,435), enquanto o Dólar apresenta o menor (-0,108). Na janela 2, SMLL mantém o maior valor (0,241) e IMAS o menor (0,103). Na janela 3, novamente SMLL registra o maior retorno (0,297), com IMAS no menor (0,084). Na janela 4, IBOVESPA lidera (0,275) e IMAS tem o menor resultado (0,070).

Já na janela 5, SMLL apresenta o melhor desempenho (0,323), enquanto IMAS registra o menor (0,062). Na janela 6, IMAB5 Mais destaca-se com o maior retorno (0,304) e IMAS com o menor (0,055). O padrão se repete na janela 7, onde IMAB tem o maior retorno (0,294) e IMAS o menor (0,042).

Na janela 8, SMLL tem o maior resultado (0,203), e novamente IMAS aparece como o menor (0,033). As janelas 9, 10 e 11 passam a apresentar retornos negativos entre alguns ativos: na janela 9, Dólar tem o maior valor (0,192), SMLL o menor (-0,111); na janela 10, IMAB5 registra o maior retorno (0,086) e SMLL o menor (-0,090); na janela 11, IRFM1 apresenta o maior resultado (0,074) e SMLL o menor (-0,155).

Essas oscilações mostram como os ativos de renda variável apresentam maior volatilidade nos retornos em períodos de teste, enquanto os ativos de renda fixa e pós-fixados mantêm desempenho mais resiliente, especialmente em cenários adversos.

Na próxima etapa da análise, é apresentada a Tabela 26 contendo a volatilidade anualizada dos ativos em cada janela móvel do período de teste. Essa informação permite avaliar o comportamento do risco dos ativos ao longo dos diferentes intervalos analisados, complementando a avaliação de desempenho e auxiliando na compreensão da relação entre retorno e volatilidade fora da amostra de treinamento.

TABELA 26 – VOLATILIDADE ANUALIZADA DOS ATIVOS NAS JANELAS MÓVEIS DE TESTE

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,2307	0,1490	0,2001	0,0957	0,0292	0,1360	0,0019	0,0617	0,0062	0,0754
2	0,2012	0,1321	0,1872	0,0900	0,0208	0,1237	0,0021	0,0536	0,0051	0,0663
3	0,2068	0,1336	0,1923	0,0991	0,0178	0,1357	0,0016	0,0579	0,0052	0,0672
4	0,1997	0,1210	0,1769	0,0971	0,0136	0,1318	0,0009	0,0610	0,0042	0,0671
5	0,2002	0,1245	0,1815	0,0978	0,0151	0,1324	0,0007	0,0604	0,0041	0,0663
6	0,3414	0,1579	0,3528	0,1182	0,0262	0,1575	0,0010	0,0834	0,0065	0,0917
7	0,3385	0,1641	0,3558	0,1217	0,0316	0,1556	0,0027	0,0849	0,0065	0,0922
8	0,3401	0,1723	0,3634	0,1336	0,0388	0,1645	0,0027	0,0893	0,0074	0,0971
9	0,3482	0,1773	0,3822	0,1468	0,0450	0,1810	0,0029	0,0963	0,0075	0,1055
10	0,2077	0,1536	0,2529	0,1288	0,0438	0,1532	0,0036	0,0769	0,0066	0,0837
11	0,2101	0,1541	0,2707	0,1308	0,0460	0,1587	0,0028	0,0790	0,0069	0,0895

FONTE: Elaboração própria,

A análise da Tabela 26 com as volatilidades anualizadas por janela móvel de teste revela uma distinção clara entre os ativos de maior e menor risco em cada período. Em todas as janelas, o SMLL é o ativo que apresenta as maiores volatilidades, variando entre 0,1769 (janela 4) e 0,3822 (janela 9), reforçando seu perfil de alta oscilação, típico de ações de menor capitalização.

Por outro lado, o IMAS segue consistentemente como o ativo de menor volatilidade, com valores mínimos que vão de 0,0007 (janela 5) a 0,0036 (janela 10). Essa distribuição reforça a estabilidade dos títulos pós-fixados indexados à taxa Selic, ao passo que os ativos de renda variável, especialmente o SMLL, enfrentam maiores oscilações de risco nos diferentes períodos de teste.

Foram apresentados os resultados de retornos e volatilidades anualizados dos ativos nas janelas móveis de treinamento e teste, permitindo observar o comportamento de desempenho e risco ao longo do tempo.

Essa abordagem é fundamental, pois os pesos atribuídos aos portfólios são definidos com base justamente nessas características apuradas nas janelas de treinamento.

Ao considerar o histórico de retorno e volatilidade em cada janela, a metodologia assegura que a construção dos portfólios reflita as condições de mercado anteriormente observadas, proporcionando uma avaliação mais realista e aderente à dinâmica efetiva dos ativos em diferentes cenários econômicos.

4.2.2 PESOS DOS ATIVOS NOS PORTFÓLIOS

A seguir, inicia-se a subseção dedicada à apresentação dos pesos dos ativos nos portfólios ao longo das janelas móveis. São detalhadas as alocações resultantes para cada período de treinamento, evidenciando como as características de risco e retorno observadas em cada janela influenciaram a distribuição de pesos entre os diferentes ativos, iniciando pelos pesos do portfólio da paridade de risco constantes na Tabela 27.

TABELA 27 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO PARIDADE DE RISCO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,0050	0,0194	0,0063	0,0097	0,0274	0,0068	0,7189	0,0166	0,1763	0,0136
2	0,0048	0,0189	0,0060	0,0090	0,0256	0,0064	0,7426	0,0149	0,1594	0,0124
3	0,0047	0,0189	0,0060	0,0089	0,0257	0,0063	0,7395	0,0146	0,1632	0,0122
4	0,0048	0,0188	0,0060	0,0088	0,0258	0,0063	0,7432	0,0146	0,1594	0,0123
5	0,0049	0,0192	0,0061	0,0089	0,0265	0,0064	0,7383	0,0148	0,1624	0,0125
6	0,0051	0,0202	0,0064	0,0090	0,0280	0,0065	0,7343	0,0149	0,1629	0,0127
7	0,0059	0,0242	0,0072	0,0090	0,0293	0,0065	0,7140	0,0154	0,1754	0,0131
8	0,0061	0,0255	0,0075	0,0091	0,0304	0,0066	0,7075	0,0156	0,1783	0,0134
9	0,0063	0,0263	0,0076	0,0092	0,0309	0,0067	0,7018	0,0159	0,1816	0,0137
10	0,0056	0,0264	0,0063	0,0090	0,0299	0,0065	0,7215	0,0143	0,1680	0,0125
11	0,0065	0,0298	0,0072	0,0102	0,0346	0,0075	0,6783	0,0161	0,1957	0,0141

FONTE: Elaboração própria,

A interpretação da Tabela 27 de pesos dos ativos no portfólio de paridade de risco evidencia que o IMAS foi o ativo mais representativo em todas as janelas móveis analisadas. Seu peso se manteve consistentemente elevado, oscilando de 0,6783 (janela 11) até 0,7432 (janela 4), indicando uma forte preferência do método por esse ativo, resultado compatível com sua baixa volatilidade apresentada nas janelas anteriores.

Por outro lado, os ativos menos representativos foram, sistematicamente, o IBOVESPA e o SMLL, ambos com pesos próximos de zero em todas as janelas (por exemplo, IBOVESPA variando entre 0,0047 e 0,0065; SMLL entre 0,0060 e 0,0076). Esse comportamento reflete o maior risco desses ativos, levando a uma alocação mínima pelo critério de paridade de risco.

Outro ponto relevante é a alocação crescente, ainda que modesta, nos títulos de menor duração (IMAB5, IRFM1), especialmente nas janelas mais recentes, sugerindo certa diversificação diante de mudanças nas condições de mercado. O Dólar apresenta também uma leve tendência de aumento percentual ao longo das janelas, chegando a 0,0298 na janela 11.

Esses resultados evidenciam que o portfólio paridade de risco privilegia, de forma robusta, ativos com a menor volatilidade, direcionando parcela substancial dos recursos ao IMAS, enquanto ativos de alta volatilidade ou risco de mercado, como IBOVESPA e SMLL, recebem alocações marginais ao longo de todo o horizonte analisado.

Na sequência, é apresentada Tabela 28 com os pesos do portfólio de Markowitz que apresenta o risco mais próximo do portfólio de paridade de risco sobre a fronteira eficiente em cada janela móvel.

TABELA 28 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO PARIDADE DE RISCO MARKOWITZ

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,0013	0,0152	0,0036	0,0097	0,0271	0,0076	0,7163	0,0187	0,1798	0,0222
2	0,0010	0,0257	0,0049	0,0110	0,0288	0,0094	0,7378	0,0158	0,1630	0,0026
3	0,0024	0,0211	0,0090	0,0053	0,0182	0,0130	0,7516	0,0115	0,1599	0,0080
4	0,0065	0,0169	0,0005	0,0084	0,0182	0,0057	0,7435	0,0202	0,1643	0,0158
5	0,0056	0,0211	0,0000	0,0106	0,0229	0,0042	0,7439	0,0233	0,1585	0,0099
6	0,0081	0,0242	0,0025	0,0046	0,0337	0,0080	0,7411	0,0198	0,1537	0,0043
7	0,0030	0,0164	0,0070	0,0126	0,0331	0,0025	0,7082	0,0158	0,1839	0,0175
8	0,0065	0,0254	0,0165	0,0026	0,0276	0,0018	0,7226	0,0069	0,1788	0,0113
9	0,0118	0,0247	0,0141	0,0075	0,0316	0,0036	0,7032	0,0154	0,1786	0,0095
10	0,0017	0,0234	0,0106	0,0074	0,0388	0,0015	0,7102	0,0224	0,1689	0,0151
11	0,0035	0,0227	0,0122	0,0112	0,0407	0,0067	0,6714	0,0137	0,2009	0,0170

FONTE: Elaboração própria,

A Tabela 28 apresenta os pesos atribuídos a cada ativo financeiro nas diferentes janelas móveis do portfólio de Markowitz com risco próximo à paridade. Ao longo das onze janelas móveis, o ativo IMAS (Índice de Mercado de Ativos Soberanos) foi sistematicamente o mais relevante, recebendo os maiores pesos em todas as janelas.

Os valores para IMAS ficaram sempre muito acima dos demais ativos, variando entre 0,6714 (janela 11) e 0,7516 (janela 3), destacando sua importância na composição da carteira. Isso indica que o modelo identificou no IMAS uma característica favorável em termos de risco e retorno, tornando-o central para o controle do risco total do portfólio.

Em contraste, ativos ligados à renda variável, como IBOVESPA e SMLL, receberam valores baixos ou nulos. O IBOVESPA oscilou entre 0,0010 e 0,0118, enquanto o SMLL teve valores entre zero (janela 5) e 0,0165 (janela 8), evidenciando contribuição limitada na geração de risco ajustado do portfólio. Essa baixa alocação ocorre porque, dentro da lógica do modelo de Markowitz, esses ativos apresentaram menor atratividade para a composição eficiente de risco.

Os pesos atribuídos aos ativos apresentam valores bastante próximos entre o portfólio de paridade de risco e markowitz com risco semelhante. A seguir, são demonstrados os pesos derivados da otimização de Markowitz orientada para maximização de retorno por meio da Tabela 29, permitindo comparação entre as estratégias e análise do impacto sobre as alocações dos ativos.

TABELA 29 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MAIOR RETORNO MARKOWITZ

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,0100	0,0100	0,0100	0,0697	0,0100	0,8503	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
2	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,1304	0,7896	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
3	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,2634	0,6566	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
4	0,0100	0,0100	0,0100	0,0248	0,0100	0,8952	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
5	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,8063	0,0476	0,0100	0,0100	0,0100	0,0761
6	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0136	0,2290	0,0100	0,0100	0,0100	0,6874
7	0,0100	0,3899	0,0100	0,0100	0,0100	0,5301	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
8	0,0100	0,0178	0,0100	0,0100	0,0637	0,8485	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
9	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0713	0,8487	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
10	0,0100	0,0492	0,0100	0,0100	0,0100	0,8708	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
11	0,0100	0,0100	0,0100	0,3630	0,0100	0,5570	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100

FONTE: Elaboração própria,

A Tabela 29 de pesos dos ativos para o portfólio de maior retorno pelo modelo de Markowitz revela forte concentração dos recursos em poucos ativos a cada janela móvel. O ativo IMAB5 Mais aparece como o principal destaque, registrando os maiores pesos em diversas janelas: por exemplo, 0,8503 (janela 1), 0,7896 (janela 2), 0,6566 (janela 3), 0,8952 (janela 4), e assim por diante. Em algumas situações, outros ativos também se destacam pontualmente, como o peso de 0,8063 do IMAB5 (janela 5), 0,6874 do IRFM1 Mais (janela 6), 0,5301 do IMAB5 Mais (janela 7) e 0,3899 do Dólar (janela 7).

Por outro lado, a maioria dos ativos incluindo IBOVESPA, Dólar (exceto janela 7), SMLL, IMAS, IRFM e IRFM1 Mais mantém pesos de 0,01 em todas as janelas, o que indica a alocação mínima atribuída no processo inicial de otimização. Nessas condições, o portfólio privilegia sempre poucos ativos, aqueles que apresentaram retornos elevados ajustados ao risco no treinamento.

É importante notar que a estratégia orientada à maximização de retorno resulta em menor diversificação, expondo o portfólio a maiores oscilações ou concentração de risco. Mesmo assim, há variações significativas entre as janelas por exemplo, na janela 6, o IRFM1 Mais absorve o maior peso (0,6874), ao passo que nas demais predomina o IMAB5 Mais.

Portanto, fica evidente que os pesos variam consideravelmente conforme a janela, com predominância de poucos ativos nas maiores alocações, enquanto os demais permanecem em níveis mínimos. Na próxima etapa, é apresentada a Tabela 30 de pesos para o portfólio de menor variância pelo método de Markowitz, permitindo comparar os resultados entre estratégias de retorno e risco.

TABELA 30 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MÍNIMA VARIÂNCIA MARKOWITZ

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,0100	0,0191	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,9009	0,0100	0,0100	0,0100
2	0,0100	0,0196	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,9004	0,0100	0,0100	0,0100
3	0,0100	0,0197	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,9003	0,0100	0,0100	0,0100
4	0,0100	0,0196	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,9004	0,0100	0,0100	0,0100
5	0,0100	0,0194	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,9006	0,0100	0,0100	0,0100
6	0,0100	0,0195	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,9005	0,0100	0,0100	0,0100
7	0,0100	0,0213	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,8987	0,0100	0,0100	0,0100
8	0,0100	0,0216	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,8984	0,0100	0,0100	0,0100
9	0,0100	0,0218	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,8982	0,0100	0,0100	0,0100
10	0,0100	0,0245	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,8955	0,0100	0,0100	0,0100
11	0,0100	0,0240	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,8960	0,0100	0,0100	0,0100

FONTE: Elaboração própria,

A análise da Tabela 30 com os pesos dos ativos revela resultados bastante concentrados ao longo das janelas móveis. Em todas as onze janelas, o ativo IMAS foi consistentemente responsável pela maior alocação da carteira. Seus valores variaram de 0,8955 (janela 10) até 0,9009 (janela 1), sempre muito superiores aos demais ativos. Isso mostra que o modelo de Markowitz, ao minimizar a variância do portfólio, direciona a maior parte do capital para o ativo considerado de menor risco, nesse caso o ativo representante da taxa livre de risco no Brasil.

Entre os demais ativos, as diferenças são pouco expressivas: os pesos para IBOVESPA, SMLL, IMAB, IMAB5, IMAB5 Mais, IRFM, IRFM1 e IRFM1 Mais são idênticos em todas as janelas (0,01), sugerindo que estes ativos permaneceram apenas com alocação mínima inicialmente atribuída na carteira de menor risco. O dólar é o único ativo, além do IMAS, que apresenta leve variação entre as janelas, com pesos entre 0,0191 (janela 1) e 0,0245 (janela 10), mas ainda assim permanece com alocação bastante inferior ao IMAS.

Esse comportamento indica que a estratégia de mínima variância favorece fortemente a concentração em um ativo principal, limitando a diversificação e reduzindo a importância dos demais no portfólio. Essa concentração pode ser interpretada como reflexo da matriz de covariância dos retornos: se o IMAS apresenta a menor volatilidade ou correlação mais favorável, ele tende a dominar a carteira minimizando risco total.

Outro ponto relevante é a estabilidade da configuração. As alocações mudam pouco ao longo das janelas móveis, mostrando que o resultado depende fundamentalmente das diferenças estruturais entre ativos ao invés de oscilações de janela para janela na presente metodologia de portfólio. Por fim, nota-se que ativos de renda variável e as demais opções de renda fixa receberam os menores pesos em todas as situações analisadas, reforçando o papel periférico deles nesta estratégia.

A seguir, é apresentada a Tabela 31 dos portfólios construídos com pesos iguais, permitindo contrastar os padrões de concentração das estratégias ótimas com a diversificação simples do portfólio equiponderado.

TABELA 31 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MESMO PESO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
2	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
3	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
4	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
5	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
6	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
7	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
8	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
9	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
10	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
11	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000

FONTE: Elaboração própria,

O portfólio com alocação de mesmo peso representa a configuração mais simples entre as estratégias analisadas conforme destacado na Tabela 31, distribuindo de forma igualitária os recursos entre todos os ativos, independentemente de suas características individuais de risco ou retorno. Cada ativo, portanto, recebe exatamente a mesma fração da carteira em todas as janelas móveis. Essa simplicidade operacional pode ser vantajosa para implementação e acompanhamento, além de evitar a necessidade de estimativas complexas de parâmetros de risco.

Contudo, a abordagem de pesos iguais carrega um viés implícito relevante: a seleção passiva dos ativos incluídos na carteira. Ao atribuir o mesmo peso para cada ativo, o portfólio não leva em consideração as diferenças de volatilidade, correlação ou potencial de retorno entre eles, o que pode resultar em exposição excessiva a ativos de maior risco ou menor diversificação efetiva. Por isso, a composição simples não garante necessariamente uma distribuição mais equilibrada do risco na prática.

Em seguida, é apresentada a Tabela 32 com os pesos do portfólio estruturado com 60% em ativos de renda variável e 40% em ativos de renda fixa, permitindo comparar os efeitos dessa segmentação sobre os resultados das alocações.

TABELA 32 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO 60 % RENDA VARIÁVEL 40 % RENDA FIXA

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
2	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
3	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
4	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
5	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
6	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
7	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
8	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
9	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
10	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571
11	0,2001	0,2001	0,2001	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571	0,0571

FONTE: Elaboração própria,

Conforme apresentado na Tabela 32, o portfólio estruturado com 60% em ativos de renda variável e 40% em ativos de renda fixa apresenta uma divisão bem definida e estável ao longo de todas as janelas móveis analisadas. Os ativos classificados como renda variável IBOVESPA, Dólar e SMLL receberam cada um peso de 0,2001. Isso significa que, somados, estes três ativos compõem juntos a parcela de 60% alocada em renda variável.

Já todos os ativos de renda fixa (IMAB, IMAB5, IMAB5 Mais, IMAS, IRFM, IRFM1, IRFM1 Mais) receberam cada um peso de 0,0571. A soma desses sete ativos resulta em aproximadamente 40% do total da carteira, respeitando o critério pré-definido de alocação entre as duas classes.

A principal característica desse portfólio é a simplicidade e a disciplina na exposição às duas classes de ativos, por outro lado, ao adotar pesos iguais dentro de cada classificação (renda variável e renda fixa), o portfólio pode acabar atribuindo importância similar a ativos com perfis bastante diferentes, sem considerar características individuais como volatilidade ou correlação. Isso traz praticidade e transparência, mas pode introduzir vies na alocação e limitar ganhos de eficiência que estratégias baseadas em otimização buscam capturar.

4.2.3 PESOS DOS ATIVOS NOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS

É iniciada a subseção em que são apresentados os pesos dos ativos nos portfólios macrofundamentados. Nessa abordagem, a macrofundamentação é entendida como o processo de seleção dos três ativos que obtiveram melhor desempenho em cada fase do ciclo econômico, em cada janela móvel, com o objetivo de conferir maior robustez aos resultados. Inicialmente, são apresentados os pesos dos ativos no portfólio de paridade de risco macrofundamentado na Tabela 33.

TABELA 33 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO PARIDADE DE RISCO MACROFUNDAMENTADO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,0834	0,0882	0,0495	0,1293	0,0324	0,1565	0,0000	0,0225	0,4213	0,0169
2	0,0878	0,0084	0,0488	0,0000	0,0389	0,2283	0,0000	0,0222	0,4136	0,1520
3	0,0882	0,0416	0,0490	0,0563	0,1521	0,2287	0,2361	0,0079	0,0000	0,1401
4	0,0887	0,0416	0,0484	0,0563	0,1521	0,2288	0,0000	0,0218	0,2113	0,1510
5	0,0905	0,0416	0,0504	0,0563	0,1521	0,2250	0,0000	0,0214	0,2119	0,1508
6	0,0936	0,0416	0,0545	0,0563	0,1521	0,2179	0,0000	0,0216	0,2113	0,1511
7	0,0994	0,0987	0,0950	0,0898	0,0000	0,2748	0,0000	0,1164	0,0000	0,2259
8	0,0526	0,1047	0,1141	0,1960	0,0000	0,2693	0,0000	0,0000	0,0000	0,2633
9	0,0526	0,1047	0,1029	0,1947	0,0000	0,2059	0,0000	0,1127	0,0000	0,2265
10	0,0000	0,1051	0,1190	0,2644	0,0000	0,2001	0,0000	0,0956	0,0000	0,2158
11	0,0000	0,1864	0,1057	0,2624	0,0000	0,1401	0,0000	0,0956	0,0000	0,2098

FONTE: Elaboração própria,

A análise da Tabela 33 com os pesos dos ativos no portfólio de paridade de risco macrofundamentado mostra grande variação nas alocações entre as janelas móveis, refletindo o ajuste dinâmico proporcionado pela seleção macrofundamentada.

Nas primeiras janelas, nota-se que o ativo IRFM1 concentra os maiores pesos, especialmente na janela 1 (0,4213), seguido pelo IMAB5 Mais (0,1565) e IMAB (0,1293). Em diversas janelas, o IMAB5 Mais ocupa posições de destaque, como 0,2283 (janela 2), 0,2287 (janela 3), e 0,2748 (janela 7). IRFM1 Mais também ganha relevância nas últimas janelas, como 0,2633 (janela 8) e 0,2265 (janela 9).

O ativo IMAS recebe peso zero na maioria das janelas, indicando exclusão no processo de seleção macrofundamentada, o que restringe sua participação mesmo nos momentos de maior diversificação, em claro contraste com a paridade de risco não macrofundamentada. Outros ativos, como IBOVESA, Dólar e SMLL, apresentam pesos baixos, ficando geralmente abaixo de 0,12, exceto em algumas janelas específicas, como janela 11, quando o dólar chega a 0,1864.

Outro padrão importante é a presença de zeros nas alocações de certos ativos, revelando que, em determinadas fases do ciclo, eles deixam de integrar o portfólio por não apresentarem desempenho superior nos critérios macrofundamentais utilizados. Isso demonstra que a macrofundamentação permite ajustes significativos e concentrações pontuais com base no histórico de desempenho dos ativos em cada fase.

Em conclusão, os resultados revelam que as maiores alocações variam conforme a janela móvel, acompanhando o perfil dinâmico e seletivo dessa abordagem, enquanto as menores alocações são marcadas tanto por valores muito baixos quanto pela exclusão de alguns ativos em certos períodos. Na sequência, o próximo portfólio a ser analisado é o modelo de Markowitz com risco mais próximo da paridade de risco com a verificação dos pesos dos ativos através da Tabela 34.

TABELA 34 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO PARIDADE DE RISCO MARKOWITZ MACROFUNDAMENTADO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,0830	0,0873	0,0498	0,1308	0,0339	0,1560	0,0000	0,0243	0,4192	0,0157
2	0,0884	0,0085	0,0487	0,0000	0,0384	0,2286	0,0000	0,0242	0,4133	0,1499
3	0,0862	0,0425	0,0516	0,0546	0,1529	0,2267	0,2364	0,0067	0,0000	0,1424
4	0,0865	0,0414	0,0496	0,0560	0,1526	0,2285	0,0000	0,0243	0,2102	0,1509
5	0,0896	0,0405	0,0510	0,0570	0,1525	0,2247	0,0000	0,0197	0,2121	0,1529
6	0,0948	0,0423	0,0555	0,0570	0,1506	0,2177	0,0000	0,0229	0,2114	0,1478
7	0,0989	0,0984	0,0948	0,0884	0,0000	0,2747	0,0000	0,1179	0,0000	0,2269
8	0,0542	0,1041	0,1149	0,1970	0,0000	0,2685	0,0000	0,0000	0,0000	0,2613
9	0,0521	0,1027	0,1029	0,1926	0,0000	0,2098	0,0000	0,1142	0,0000	0,2257
10	0,0000	0,1062	0,1212	0,2665	0,0000	0,1989	0,0000	0,0945	0,0000	0,2127
11	0,0000	0,1840	0,1063	0,2618	0,0000	0,1396	0,0000	0,0948	0,0000	0,2135

FONTE: Elaboração própria,

Conforme a Tabela 34, a distribuição dos pesos entre os ativos apresenta grande semelhança entre o portfólio de paridade de risco macrofundamentado e markowitz com risco próximo a paridade de risco macrofundamentado.

Em diversas janelas, o ativo IRFM1 destaca-se com as maiores alocações por exemplo, 0,4192 na janela 1, 0,4133 na janela 2, e valores próximos a 0,21 nas janelas 4, 5 e 6. As maiores alocações também ocorrem para IMAB5 Mais em várias janelas, como 0,2747 na janela 7 e 0,2685 na janela 8. O ativo IMAS aparece com peso zero em quase todas as janelas, em claro contraste com o portfólio não macrofundamentado.

A alocação mínima geralmente ocorre para ativos com peso igual a zero, fato que reflete o processo seletivo macrofundamentado e a busca pela melhor adequação do risco entre os componentes do portfólio. Pesos bastante baixos também são observados para ativos como IRFM, SMLL e Dólar em determinadas janelas, reforçando a concentração dos recursos nos ativos de maior desempenho relativo conforme o ciclo econômico.

Em resumo, a estratégia resulta em forte oscilação dos pesos, com alternância dos ativos prioritários conforme a janela móvel e a fase do ciclo econômico. Essa dinâmica aumenta o potencial de adequação da carteira ao ambiente macroeconômico, enquanto reforça a seletividade da abordagem. Na sequência, é analisada a Tabela 35, onde são apresentados os pesos dos ativos no portfólio Markowitz que maximiza o retorno.

TABELA 35 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MAIOR RETORNO MARKOWITZ MACROFUNDAMENTADO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,2299	0,2614	0,2396	0,0025	0,0062	0,0079	0,0000	0,2001	0,0499	0,0025
2	0,2414	0,2408	0,2387	0,0000	0,0067	0,0174	0,0000	0,1498	0,0050	0,1002
3	0,2409	0,2399	0,2399	0,0025	0,0076	0,0101	0,0394	0,2081	0,0000	0,0116
4	0,2409	0,2399	0,2378	0,0025	0,0076	0,0122	0,0000	0,1945	0,0530	0,0116
5	0,2409	0,2399	0,2388	0,0025	0,0076	0,0112	0,0000	0,1949	0,0526	0,0116
6	0,2409	0,2399	0,2377	0,0025	0,0076	0,0123	0,0000	0,2334	0,0141	0,0116
7	0,2428	0,2314	0,4767	0,0025	0,0000	0,0286	0,0000	0,0083	0,0000	0,0097
8	0,2388	0,2352	0,2668	0,0148	0,0000	0,2267	0,0000	0,0000	0,0000	0,0177
9	0,2389	0,2352	0,2361	0,0148	0,0000	0,2253	0,0000	0,0025	0,0000	0,0472
10	0,0000	0,2383	0,4499	0,0142	0,0000	0,0366	0,0000	0,0212	0,0000	0,2398
11	0,0000	0,2488	0,2789	0,0155	0,0000	0,2068	0,0000	0,0212	0,0000	0,2288

FONTE: Elaboração própria,

A Tabela 35 de pesos dos ativos no portfólio de maximização de retorno pelo método de Markowitz macrofundamentado evidencia que as maiores alocações, em cada janela móvel, concentram-se principalmente nos ativos de renda variável. Por exemplo, o SMLL teve o maior peso na janela 7 (0,4767), o Dólar e IBOVESPA aparecem com alocações destacadas em diversas janelas, o Dólar com 0,2614 na janela 1, 0,2408 na janela 2, e IBOVESPA com 0,2414 na janela 2. O ativo IRFM também apresenta alocação relevante na janela 1 (0,2001) e janela 6 (0,2334).

Como menores alocações, observam-se diversos ativos com peso próximo de zero, ou mesmo nulo, em várias janelas. Nos exemplos, IMAS está sempre zerado, enquanto ativos como IMAB5, IRFM1 e IRFM1 Mais têm alocações mínimas ou nulas em vários períodos: por exemplo, IRFM1 está com peso zero nas janelas 3, 7, 8, 9, 10 e 11; IMAB5 com peso zero nas janelas 7, 8, 9, 10 e 11. Os pesos zeros, indicam que os ativos não foram selecionados no processo de macrofundamentação.

A amplitude dos extremos evidencia que o portfólio, ao buscar máxima rentabilidade, privilegia os ativos melhor posicionados em cada fase do ciclo, de acordo com o processo macrofundamentado, enquanto outros ativos são praticamente excluídos da alocação. Na próxima análise, apresenta-se a Tabela 36, onde são apresentados os pesos dos ativos no portfólio com minimização de variância pelo método Markowitz macrofundamentado.

TABELA 36 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MÍNIMA VARIÂNCIA MARKOWITZ MACROFUNDAMENTADO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,0319	0,0691	0,0234	0,1647	0,0025	0,2134	0,0000	0,0025	0,4900	0,0025
2	0,0184	0,0025	0,0226	0,0000	0,0025	0,2187	0,0000	0,0025	0,4901	0,2427
3	0,0173	0,0194	0,0243	0,0025	0,2281	0,2187	0,2449	0,0025	0,0000	0,2423
4	0,0191	0,0194	0,0219	0,0025	0,2281	0,2192	0,0000	0,0025	0,2450	0,2423
5	0,0177	0,0194	0,0262	0,0025	0,2281	0,2163	0,0000	0,0025	0,2450	0,2423
6	0,0162	0,0194	0,0337	0,0025	0,2281	0,2103	0,0000	0,0025	0,2450	0,2423
7	0,0131	0,0903	0,0458	0,1572	0,0000	0,2123	0,0000	0,2381	0,0000	0,2432
8	0,0080	0,0979	0,0416	0,3725	0,0000	0,0100	0,0000	0,0000	0,0000	0,4700
9	0,0080	0,0979	0,0389	0,3706	0,0000	0,0075	0,0000	0,2351	0,0000	0,2420
10	0,0000	0,0986	0,0449	0,3731	0,0000	0,0075	0,0000	0,2450	0,0000	0,2309
11	0,0000	0,1711	0,0543	0,3695	0,0000	0,0050	0,0000	0,2450	0,0000	0,1551

FONTE: Elaboração própria,

A Tabela 36 de pesos do portfólio de mínima variância Markowitz macrofundamentado revela que as maiores alocações, em cada janela móvel, concentram-se principalmente nos ativos IRFM1, IMAB, IMAB5 Mais e IRFM1 Mais. Por exemplo, o IRFM1 atingiu 0,4900 na janela 1 e 0,4901 na janela 2, sempre figurando entre as maiores participações quando incluído pelo critério macrofundamentado. O ativo IMAB apresenta pesos elevados a partir da janela 8, ultrapassando 0,37, enquanto o IRFM1 Mais mantém alocações expressivas em diversas janelas, chegando a 0,4700 (janela 8) e 0,2432 (janela 7).

Já as menores alocações por janela móvel geralmente são registradas pelos ativos que recebem pesos muito próximos de zero ou peso exatamente igual a zero, com destaque para o IMAS, que não participa do portfólio em nenhuma janela. Outros ativos apresentam pesos nulos em janelas específicas, como IBOVESPA (nas janelas 10 e 11), SMLL e IRFM1 em diversos momentos, evidenciando a forte seletividade do processo macrofundamentado.

É importante ressaltar que a ocorrência de pesos iguais a zero indica que esses ativos não passaram no crivo da macrofundamentação, ou seja, não apresentaram desempenho suficientemente relevante para integrar o portfólio em determinadas fases do ciclo econômico e janelas móveis. Na sequência, são apresentados na Tabela 37 os resultados para o portfólio de mesmo peso utilizando o critério macrofundamentado.

TABELA 37 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO MESMO PESO MACROFUNDAMENTADO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,1667	0,1667	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0000	0,0833	0,1668	0,0833
2	0,1667	0,0833	0,0833	0,0000	0,0833	0,1667	0,0000	0,0833	0,1667	0,1667
3	0,1667	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,1667	0,0833	0,0833	0,0000	0,1668
4	0,1667	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,1667	0,0000	0,0833	0,0833	0,1668
5	0,1667	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,1667	0,0000	0,0833	0,0833	0,1668
6	0,1667	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,1667	0,0000	0,0833	0,0833	0,1668
7	0,2500	0,0833	0,1667	0,0833	0,0000	0,1667	0,0000	0,0833	0,0000	0,1667
8	0,3333	0,0833	0,1667	0,1667	0,0000	0,0833	0,0000	0,0000	0,0000	0,1667
9	0,2500	0,0833	0,1667	0,1667	0,0000	0,0833	0,0000	0,0833	0,0000	0,1667
10	0,2500	0,0833	0,1667	0,2500	0,0000	0,0833	0,0000	0,0833	0,0000	0,1667
11	0,1667	0,1667	0,1667	0,2499	0,0000	0,1667	0,0000	0,0833	0,0000	0,1667

FONTE: Elaboração própria,

A análise da Tabela 37 com o portfólio de mesmo peso macrofundamentado mostra que as maiores alocações, em cada janela móvel, tendem a recair sobre ativos como IBOVESPA, IRFM1, e em algumas janelas, IMAB. Na janela 8, por exemplo, IBOVESPA chega a 0,3333, evidenciando máxima representatividade no portfólio equponderado daquela janela. O ativo IRFM1 também aparece com alocação elevada em várias janelas, como 0,1668 da janela 3 à janela 11.

As menores alocações concentram-se nos ativos que receberam pesos iguais a zero em determinadas janelas, com destaque para o IMAS, que permanece sem participação ao longo de todo o período analisado, e para o IMAB5, que está ausente a partir da janela 7. Outros ativos, como IRFM e IRFM1, também exibem pesos nulos em janelas específicas.

Esse padrão de zeros reflete o processo macrofundamentado, pelo qual apenas os ativos que apresentaram melhor desempenho nas fases do ciclo econômico são incluídos e ponderados igualmente em cada janela móvel.

Ao mesmo tempo, o portfólio revela pouca diversidade de composição ao longo das janelas, com reduzida alternância entre os ativos que recebem os maiores pesos, dependendo do contexto econômico vigente. Em seguida, é introduzida a Tabela 38 com os pesos do portfólio com 60% em renda variável e 40% em renda fixa, também construído sob o critério macrofundamentado.

TABELA 38 – PESOS DOS ATIVOS NO PORTFÓLIO 60 % RENDA VARIÁVEL 40 % RENDA FIXA MACROFUNDAMENTADO

Janela Móvel	IBOVESPA	Dólar	SMLL	IMAB	IMAB5	IMAB5 Mais	IMAS	IRFM	IRFM1	IRFM1 Mais
1	0,2000	0,2751	0,1250	0,1000	0,0500	0,1000	0,0000	0,0333	0,0833	0,0333
2	0,2751	0,2000	0,1250	0,0000	0,0500	0,1500	0,0000	0,0333	0,0833	0,0833
3	0,2751	0,2000	0,1250	0,0500	0,0500	0,1500	0,0333	0,0333	0,0000	0,0833
4	0,2751	0,2000	0,1250	0,0500	0,0500	0,1500	0,0000	0,0333	0,0333	0,0833
5	0,2751	0,2000	0,1250	0,0500	0,0500	0,1500	0,0000	0,0333	0,0333	0,0833
6	0,2751	0,2000	0,1250	0,0500	0,0500	0,1500	0,0000	0,0333	0,0333	0,0833
7	0,2250	0,1500	0,2250	0,0500	0,0000	0,2000	0,0000	0,0500	0,0000	0,1000
8	0,1500	0,1500	0,3000	0,1000	0,1000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000
9	0,1500	0,1500	0,3000	0,1000	0,1000	0,1500	0,0000	0,0500	0,0000	0,1000
10	0,0000	0,2250	0,3751	0,1333	0,0000	0,1500	0,0000	0,0333	0,0000	0,0833
11	0,0000	0,3000	0,3001	0,1333	0,0000	0,1000	0,0000	0,0333	0,0000	0,1333

FONTE: Elaboração própria,

A análise da Tabela 38 dos pesos dos ativos no portfólio 60% renda variável e 40% renda fixa macrofundamentado mostra que as maiores alocações, ao longo das janelas móveis, concentram-se nos ativos de renda variável. Em várias janelas, o Dólar assume o maior peso, como na janela 1 (0,2751) e, de modo ainda mais acentuado, nas janelas finais, como janela 11 (0,3000). O SMLL também alcança maiores participações em momentos específicos, como nas janelas 8, 9 e 10, chegando a 0,3000, 0,3000 e 0,3751, respectivamente.

Entre os ativos de renda fixa, as maiores alocações aparecem para o IMAB (0,1333 na janela 10 e 11) e o IMAB5 Mais (0,2000 na janela 7 e 0,1500 em janelas recorrentes), embora sempre fiquem abaixo dos maiores pesos da renda variável.

Por outro lado, as menores alocações ocorrem para ativos que recebem valores próximos de zero ou peso igual a zero. O ativo IMAS permanece sem participação em todas as janelas analisadas, evidenciando que foi excluído pelo critério macrofundamentado. Outros ativos, como IMAB5, IRFM, IRFM1 e IRFM1 Mais, também registram pesos nulos em várias janelas, o que indica que não atenderam ao desempenho requerido para integrar a carteira naquele período.

A ocorrência de pesos iguais a zero demonstra que certos ativos não passaram no crivo da macrofundamentação em cada fase do ciclo econômico. Este processo seletivo faz com que apenas os ativos mais alinhados ao desempenho macroeconômico predominem em cada janela.

4.2.4 ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS DOS PORTFÓLIOS

Inicia-se a subseção com a análise comparativa dos resultados dos portfólios, começando pela Tabela 39 de retornos dos portfólios anualizados. A partir da Tabela 39, é possível comparar os retornos anualizado das diferentes estratégias de alocação em cada janela móvel.

TABELA 39 – RETORNOS DOS PORTFÓLIOS ANUALIZADOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	0,1268	0,1275	0,1415	0,1251	0,2164	0,2303
2	0,1029	0,1025	0,1230	0,1017	0,1372	0,1532
3	0,0877	0,0882	0,1476	0,0870	0,1566	0,1805
4	0,0725	0,0719	0,0945	0,0734	0,1483	0,1756
5	0,0670	0,0675	0,1143	0,0681	0,1490	0,1848
6	0,0680	0,0678	0,1931	0,0653	0,1714	0,1785
7	0,0562	0,0564	0,2194	0,0524	0,1509	0,1618
8	0,0411	0,0423	0,0683	0,0383	0,0928	0,1213
9	0,0385	0,0392	0,0013	0,0352	0,0277	0,0216
10	0,0432	0,0432	-0,0490	0,0466	-0,0130	-0,0180
11	0,0695	0,0686	-0,0829	0,0734	-0,0222	-0,0377

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 39 apresenta os retornos anualizados de diferentes estratégias de portfólio ao longo de 11 janelas móveis sucessivas. Cada linha da Tabela 39 corresponde a uma janela móvel (período de análise), enquanto as colunas comparam seis estratégias distintas: Paridade de Risco, Markowitz-Paridade, Markowitz Maior Retorno, Markowitz Menor Variância, Mesmo Peso e 60 Variável 40 Fixa.

Ao analisar janela móvel por janela móvel, observa-se que a estratégia 60 Variável 40 Fixa e Mesmo Peso frequentemente apresentam os maiores retornos entre as opções disponíveis. Por exemplo, na primeira janela, o portfólio 60 Variável 40 Fixa atingiu o maior retorno anualizado (0,2303), seguido pelo Mesmo Peso (0,2164). Essa tendência se repete nas janelas 2, 3, 4, 5 e 6, indicando uma robustez dessas abordagens diversificadas em diferentes períodos.

Por outro lado, os menores retornos por janela ocorrem em estratégias ligadas à minimização do risco, como Markowitz Menor Variância e Paridade de Risco. Na janela 7, por exemplo, o menor retorno ficou com Markowitz Menor Variância (0,0524); o mesmo padrão é visto em quase todas as janelas, salvo exceções pontuais. Destacam-se também alguns resultados negativos nas janelas finais: nas janelas 10 e 11, os portfólios Markowitz Maior Retorno, Mesmo Peso e 60 Variável 40 Fixa apresentaram retornos anualizados negativos, refletindo um período mais adverso para essas estratégias.

Em síntese, as estratégias mais arriscadas tendem a registrar retornos mais altos nas janelas históricas, enquanto abordagens conservadoras ficam com os desempenhos mais modestos principalmente em períodos de maior volatilidade ou tendência de baixa. Essa análise reforça a importância da diversificação e da adaptação do perfil de risco conforme o ambiente de mercado de cada janela. No próximo tópico,

é introduzida a Tabela 40 com os riscos anualizados dos portfólios.

TABELA 40 – RISCOS DOS PORTFÓLIOS ANUALIZADOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	0,0063	0,0061	0,0281	0,0064	0,0533	0,0781
2	0,0054	0,0054	0,1023	0,0060	0,0476	0,0701
3	0,0054	0,0054	0,0948	0,0060	0,0497	0,0722
4	0,0053	0,0048	0,0155	0,0060	0,0500	0,0717
5	0,0050	0,0053	0,0560	0,0057	0,0505	0,0722
6	0,0072	0,0065	0,0731	0,0084	0,0844	0,1325
7	0,0080	0,0082	0,1845	0,0088	0,0849	0,1331
8	0,0086	0,0088	0,1504	0,0090	0,0870	0,1349
9	0,0093	0,0083	0,1649	0,0095	0,0921	0,1408
10	0,0082	0,0081	0,1358	0,0073	0,0627	0,0885
11	0,0083	0,0089	0,1388	0,0075	0,0668	0,0922

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 40 reúne os riscos anualizados de cada estratégia de portfólio ao longo de 11 janelas móveis. Cada estratégia apresenta perfil de volatilidade próprio, e os valores variam significativamente conforme a janela analisada.

Observando os maiores riscos por janela, nota-se que o portfólio Markowitz Maior Retorno consistentemente entrega os valores mais altos em quase todas as janelas, chegando a picos como 0,1845 na janela 7 e 0,1649 na janela 9. Isso evidencia a relação entre o potencial de retorno e a exposição ao risco: estratégias que buscam maximizar retorno costumam assumir elevada volatilidade.

Já os menores riscos por janela móvel concentram-se principalmente nos portfólios Paridade de Risco, Markowitz-Paridade e Markowitz Menor Variância. Os valores para essas estratégias permanecem bastante baixos e estáveis, como verificado na janela 1, onde Markowitz-Paridade registrou um risco de apenas 0,0061. Esse padrão se repete praticamente em todas as janelas analisadas, evidenciando a eficiência dessas abordagens para controle de volatilidade.

As estratégias Mesmo Peso e 60 Variável 40 Fixa situam-se em níveis intermediários, mas permanecem significativamente mais arriscadas do que as abordagens centradas em minimização de variância, sendo superadas em volatilidade apenas pelo portfólio orientado ao maior retorno.

Essa análise permite observar que a escolha da estratégia influencia diretamente o perfil de risco enfrentado em diferentes períodos. Portfólios de maior risco podem ser atraentes em cenários favoráveis, mas elevam a chance de perdas em cenários adversos. No próximo tópico, é apresentada a Tabela 41 com o índice de

Sharpe dos portfólios, permitindo avaliar o equilíbrio entre risco e retorno de cada carteira por janela móvel.

TABELA 41 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	1,4993	1,6354	0,8762	1,1571	1,6563	1,2353
2	0,8881	0,8363	0,2443	0,5872	0,7443	0,6905
3	1,5432	1,6270	0,7152	1,2192	1,4404	1,2686
4	1,4435	1,4509	1,9001	1,3541	1,5735	1,4164
5	1,7696	1,7185	1,0076	1,6862	1,7867	1,7421
6	2,0659	2,2734	1,8964	1,4525	1,3769	0,9462
7	2,0150	1,9696	1,0048	1,4608	1,3780	1,0054
8	1,2483	1,3245	0,2547	0,9386	0,7957	0,7783
9	0,5274	0,6184	-0,1978	0,1654	-0,0782	-0,1112
10	-1,3245	-1,3503	-0,7639	-0,9862	-1,0423	-0,7701
11	-1,9856	-1,9792	-1,2220	-1,6813	-1,7252	-1,4191

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 41 apresenta o índice de Sharpe para cada estratégia de portfólio ao longo das 11 janelas móveis. O índice de Sharpe é uma variável fundamental porque relaciona o retorno excedente ao risco assumido, permitindo avaliar a eficiência de cada portfólio em diferentes períodos.

Observando os maiores valores por janela, destacam-se os portfólios Paridade de Risco, Markowitz-Paridade e Mesmo Peso nas primeiras janelas. Exemplo: na janela 6, Markowitz-Paridade obteve o maior índice de Sharpe (2,273), indicando excelente relação risco-retorno nesse período. Esse padrão se repete nas janelas 5, 6 e 7 para as estratégias de risco controlado, sinalizando que nesses momentos a diversificação e a paridade de risco proporcionaram os melhores resultados ajustados ao risco.

Já os menores valores por janela concentram-se nos portfólios Markowitz Maior Retorno, Mesmo Peso e 60 Variável 40 Fixa especialmente nas janelas finais (9 a 11), onde todos registram índices de Sharpe negativos. Esse resultado revela que, nesses períodos, o risco superou o retorno, o que indica um desempenho desfavorável ajustado à volatilidade dessas carteiras. Os valores mais negativos aparecem especialmente nas janelas 10 e 11, com Paridade de Risco chegando a -1,985 na última janela, evidenciando cenários ruins para praticamente todas as estratégias avaliadas.

Essa variação do índice de Sharpe entre as janelas móveis mostra claramente que o ambiente de mercado e a escolha do método de alocação podem impactar fortemente o desempenho de cada portfólio, não só em termos de retorno absoluto, mas principalmente pela relação entre risco e retorno.

Na próxima seção, é apresentada a Tabela 42 com os maiores *drawdowns* dos portfólios. Essa variável ajuda a entender a profundidade das perdas observadas em cada janela, complementando a avaliação da robustez e resiliência das estratégias ao longo do tempo.

TABELA 42 – MAIORES *DRAWDOWNS* DOS PORTFÓLIOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitzb Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	0,0030	0,0028	0,0120	0,0027	0,0352	0,0529
2	0,0025	0,0025	0,0937	0,0027	0,0682	0,0919
3	0,0024	0,0024	0,0782	0,0027	0,0656	0,0875
4	0,0025	0,0024	0,0166	0,0025	0,0630	0,0837
5	0,0023	0,0021	0,0608	0,0024	0,0581	0,0754
6	0,0045	0,0027	0,0433	0,0090	0,0995	0,2057
7	0,0053	0,0055	0,2377	0,0072	0,0884	0,1818
8	0,0051	0,0049	0,1056	0,0070	0,0828	0,1685
9	0,0049	0,0047	0,1981	0,0068	0,0874	0,1446
10	0,0053	0,0055	0,1981	0,0070	0,0946	0,1568
11	0,0030	0,0030	0,1840	0,0025	0,0864	0,1433

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 42 mostra os maiores *drawdowns* dos portfólios em cada janela móvel, variável que indica a pior sequência de perdas acumuladas dentro de um período, essencial para avaliar o risco de queda.

Ao observar os maiores valores por janela, verifica-se que os portfólios Markowitz Maior Retorno, 60 Variável 40 Fixa e, em menor grau, Mesmo Peso apresentam os maiores *drawdowns* em praticamente todas as janelas. Por exemplo, na janela 7, a estratégia Markowitz Maior Retorno atingiu o maior *drawdowns* (0,2377), indicando exposição relevante a quedas acentuadas. Da mesma forma, a estratégia 60 Variável 40 Fixa exibe valores elevados em várias janelas especialmente na 6 (0,2057) e na 7 (0,1818). Isso revela maior vulnerabilidade dessas carteiras a períodos de perdas acentuadas, em linha com seu perfil de risco mais agressivo ou com maior exposição à renda variável.

Por outro lado, os menores *drawdowns* em cada janela são sistematicamente encontrados nos portfólios Paridade de Risco, Markowitz-Paridade e Markowitz Menor Variância. Os valores para essas estratégias permanecem em patamares bastante contidos sempre próximos ou inferiores a 0,005, mesmo em janelas marcadas por maior volatilidade nos demais portfólios. Essa estabilidade evidencia maior resiliência dessas abordagens na limitação de perdas acumuladas.

Dessa forma, a leitura da Tabela 42 comprova que estratégias focadas em minimização de risco são mais capazes de proteger o investidor contra grandes quedas,

enquanto abordagens voltadas à busca de maiores retornos frequentemente enfrentam *drawdowns* mais profundos em cenários adversos.

4.2.5 ANÁLISE DOS SCORES DOS PORTFÓLIOS

Na presente subseção, é apresentada uma análise via *scores* entre os portfólios nas janelas móveis, da seguinte forma: os portfólios com maiores retornos e índice de Sharpe recebem 6 pontos, enquanto os menores recebem 1 ponto; em relação ao risco e aos *drawdowns*, os menores valores recebem 6 pontos e os maiores recebem 1 ponto.

Após isso, os resultados são somados e, ao final, é apresentada uma observação denominada agregado, correspondente à soma dos pontos dos portfólios nas janelas móveis, fornecendo assim uma análise panorâmica dos portfólios através da Tabela 43 a seguir.

TABELA 43 – SCORES DOS PORTFÓLIOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	15	19	11	13	15	11
2	20	18	7	11	15	13
3	17	21	8	11	15	12
4	15	17	16	12	14	10
5	17	16	9	13	17	12
6	18	20	16	12	10	8
7	20	18	9	13	13	11
8	18	20	8	13	14	11
9	20	24	4	16	12	8
10	17	15	9	20	12	11
11	16	14	9	22	12	11
Agregado	193	202	106	156	149	118

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 43 acima apresenta os *scores* atribuídos aos portfólios em cada janela móvel, combinando desempenho em retorno, índice de Sharpe, risco e *draw-down*. Para cada janela, fica evidente quais estratégias se destacaram e quais tiveram desempenho relativamente inferior segundo os critérios adotados.

Em várias janelas, o portfólio de Markowitz com risco mais próximo da Paridade de risco obteve os maiores *scores* por exemplo, nas janelas 3 (21), 6 (20), 8 (20) e, especialmente, na janela 9 (24). Isso indica desempenho consistente em múltiplos critérios nessas janelas.

Outro destaque frequente foi o portfólio paridade de risco, que atingiu o maior

score ou esteve entre os melhores em diversas janelas, tais como 2 (20), 6 (18), 7 (20), 8 (18) e 9 (20), sugerindo uma performance sólida e estável ao longo do tempo.

Em algumas janelas específicas, o portfólio Markowitz minimizador da variância aparece como destaque em especial nas janelas 10 (20) e 11 (22).

O portfólio Markowitz maximizador do retorno apresenta sistematicamente os menores *scores* em muitas janelas (por exemplo, 2, 3, 8, 9, 10 e 11), refletindo baixo equilíbrio entre risco e retorno segundo o método de pontuação.

Outras estratégias como 60% renda variável 40% renda fixa também figuram entre as de menores *scores* em várias janelas, como na 6 (8) e 9 (8), enquanto mesmo peso e Markowitz menor variância apresentam *scores* intermediários ou inferiores em algumas janelas, sem predominar entre os extremos.

Avaliado os *scores* agregados, que corresponde à soma dos pontos ao longo de todas as janelas móveis, observa-se que o portfólio Markowitz paridade de risco obteve o maior total (202), seguido de perto pela paridade de risco (193). Em contraste, os menores *scores* agregados foram registrados pelo portfólio Markowitz maior retorno (106) e 60% renda variável 40% renda fixa (118).

Isso sugere que, no período avaliado e pelo método de atribuição de *scores*, as estratégias Markowitz paridade de risco e paridade de risco apresentaram desempenho mais consistente e equilibrado entre retorno, risco e robustez de perdas. Já a abordagem de Markowitz maior retorno se mostrou menos eficiente nesse balanço, sendo penalizada por maior risco e piores resultados em *drawdowns*.

4.2.6 RESULTADOS DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS

Na presente subseção, são analisados os resultados dos portfólios após a seleção de ativos macrofundamentada, que escolhe os três melhores ativos em cada uma das quatro fases do ciclo econômico, antes da atribuição dos pesos. Inicialmente, é apresentada a Tabela 44 de retornos dos portfólios macrofundamentados.

TABELA 44 – RETORNOS DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS ANUALIZADOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	0,1859	0,1864	0,2404	0,1739	0,2061	0,1933
2	0,1322	0,1322	0,1658	0,1250	0,1438	0,1507
3	0,1470	0,1470	0,1954	0,1366	0,1718	0,1830
4	0,1480	0,1477	0,1844	0,1292	0,1692	0,1867
5	0,1431	0,1437	0,1968	0,1231	0,1661	0,1892
6	0,1735	0,1730	0,1851	0,1658	0,1897	0,1893
7	0,1839	0,1839	0,1895	0,1794	0,1869	0,1854
8	0,1026	0,1029	0,1368	0,0970	0,1083	0,1331
9	0,0221	0,0225	0,0102	0,0423	0,0070	-0,0023
10	-0,0481	-0,0483	-0,0638	-0,0449	-0,0501	-0,0518
11	-0,0589	-0,0592	-0,0760	-0,0454	-0,0678	-0,0681

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 44 apresenta os retornos anualizados dos portfólios macrofundamentados em cada janela móvel. Ao analisar os dados, é possível identificar quais estratégias obtiveram os melhores e piores desempenhos em cada período.

Em geral, os maiores retornos por janela móvel se concentraram no portfólio Markowitz Maior Retorno. Por exemplo, nas janelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, essa estratégia foi a que mais se destacou, atingindo retornos como 0,2404 (janela 1) e 0,1968 (janela 5). Em algumas janelas, a diferença entre este portfólio e os demais foi significativa, evidenciando seu objetivo de maximizar resultados, mesmo ao assumir mais risco.

Por outro lado, os menores retornos variaram conforme o período. Nas primeiras janelas, as menores taxas foram vistas nos portfólios Markowitz Menor Variância (por exemplo, 0,1231 na janela 5) e 60% Variável 40% Fixa em algumas ocasiões. Já nas últimas janelas, quando os retornos se tornam negativos, os menores valores são registrados nos portfólios Markowitz Maior Retorno, 60 Variável 40 Fixa e Mesmo Peso. Por exemplo, na janela 11, Markowitz Maior Retorno ficou com -0,0760 e 60 Variável 40 Fixa com -0,0681, indicando que estratégias mais expostas ao risco enfrentaram quedas mais acentuadas nesses períodos desfavoráveis.

Essa análise mostra que, ao longo das janelas móveis, estratégias que privilegiavam maior retorno frequentemente lideraram nos momentos positivos, mas também tendem a registrar as piores performances em cenários adversos, enquanto abordagens mais conservadoras mantêm resultados moderados, inclusive durante quedas de mercado.

No próximo tópico, é apresentada a Tabela 45 de riscos dos portfólios macrofundamentados anualizados. Essa análise permitirá comparar a volatilidade e o perfil

de risco de cada estratégia ao longo das janelas móveis de testes, aprofundando a avaliação da robustez e da resiliência dos portfólios selecionados com base em critérios macrofundamentados.

TABELA 45 – RISCOS DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS ANUALIZADOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	0,0445	0,0446	0,0886	0,0064	0,0560	0,0657
2	0,0496	0,0495	0,0826	0,0060	0,0580	0,0736
3	0,0542	0,0542	0,0846	0,0060	0,0657	0,0776
4	0,0561	0,0560	0,0832	0,0060	0,0665	0,0781
5	0,0564	0,0566	0,0834	0,0057	0,0670	0,0785
6	0,0842	0,0844	0,1555	0,0084	0,1089	0,1381
7	0,1105	0,1102	0,2346	0,0088	0,1418	0,1627
8	0,1132	0,1130	0,1735	0,0090	0,1340	0,1674
9	0,1148	0,1146	0,1714	0,0095	0,1368	0,1735
10	0,0899	0,0896	0,1133	0,0073	0,0977	0,1032
11	0,0809	0,0811	0,0906	0,0075	0,0882	0,0896

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 45 mostra os riscos anualizados dos portfólios macrofundamentados em cada janela móvel. Ao analisar os dados, fica evidente a relação de cada estratégia com a volatilidade em diferentes períodos.

Os maiores riscos por janela móvel são observados consistentemente no portfólio Markowitz Maior Retorno. Em todas as janelas, essa estratégia apresenta os valores mais elevados, com destaque para as janelas 7 (0,2346), 8 (0,1735) e 9 (0,1714). Isso reforça o padrão típico dessas estratégias, que ao buscar maior retorno acabam se expondo a maior volatilidade e oscilações nos resultados.

Por outro lado, os menores riscos por janela móvel são sistematicamente registrados pelo portfólio Markowitz Menor Variância. Os valores para essa estratégia permanecem muito baixos ao longo das janelas, como 0,0064 na janela 1, 0,0060 nas janelas 2, 3, 4 e assim por diante. Esse resultado comprova a eficácia da abordagem na restrição da volatilidade ao selecionar ativos e determinar pesos com foco na minimização do risco.

As demais estratégias como Paridade de Risco, Markowitz-Paridade, Mesmo Peso e 60 Variável 40 Fixa apresentam riscos intermediários, sem predominar entre os extremos, mantendo valores estáveis dentro das janelas.

A análise evidencia que a escolha metodológica na construção do portfólio impacta diretamente o perfil de risco de cada carteira. Estratégias voltadas para maior retorno implicam maiores riscos, enquanto métodos preocupados com a variância conseguem manter a volatilidade em níveis bastante reduzidos ao longo dos ciclos econô-

micos. A seguir, é apresentada a Tabela 46 com os índices de Sharpe dos portfólios macrofundamentados.

TABELA 46 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	1,3866	1,3935	1,1871	1,1544	1,3671	0,9790
2	0,6572	0,6584	0,7293	0,6013	0,7212	0,6368
3	1,1945	1,1963	1,2542	1,1632	1,3363	1,2366
4	1,4534	1,4516	1,3307	1,3471	1,4965	1,4437
5	1,4943	1,5008	1,6556	1,3523	1,6044	1,6613
6	1,3982	1,3903	0,8575	1,6435	1,2686	1,0132
7	1,3601	1,3643	0,6811	1,5332	1,1084	0,9774
8	0,6794	0,6845	0,7022	0,7483	0,6201	0,6810
9	-0,1104	-0,1073	-0,1721	0,0892	-0,2183	-0,2534
10	-1,1321	-1,1383	-0,9815	-1,2244	-1,0578	-0,9830
11	-1,8652	-1,8649	-1,8977	-1,7965	-1,8223	-1,8231

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 46 exhibe o índice de Sharpe anualizado para cada portfólio macrofundamentado ao longo das janelas móveis, permitindo avaliar a eficiência dos portfólios em termos de retorno ajustado ao risco.

Ao analisar os dados, percebe-se que os maiores índices de Sharpe por janela variam conforme o período, mas frequentemente aparecem nos portfólios Mesmo Peso, Paridade de Risco e Markowitz-Paridade. Destaque para a janela 5, em que o maior valor foi registrado pelo portfólio 60 Variável 40 Fixa (1,661), seguido de perto por Mesmo Peso (1,604) e Markowitz Maior Retorno (1,655). Em outras janelas, como a 4, o maior índice é de Mesmo Peso (1,496), e na 1, Markowitz-Paridade (1,393). Esses resultados indicam boa relação entre retorno e risco ajustado dessas estratégias em grande parte do período.

Por outro lado, os menores índices de Sharpe se concentram nos períodos de desempenho negativo, especialmente nas últimas janelas (9, 10 e 11), em que todos os portfólios apresentam valores negativos. O menor índice absoluto aparece na janela 11, especialmente para Markowitz Maior Retorno (-1,897), seguido de perto pelos demais portfólios, ilustrando um cenário adverso generalizado no final do período analisado.

De modo geral, observa-se que estratégias de alocação equilibrada (como Mesmo Peso e Paridade de Risco) costumam mostrar melhores índices de Sharpe durante períodos favoráveis, enquanto todas as estratégias, inclusive as mais defensivas, sofrem quedas acentuadas nos momentos de mercado adverso.

No próximo tópico, é apresentada a Tabela 47 com os maiores *drawdowns*

dos portfólios macrofundamentados, complementando a análise de risco extremo para cada estratégia ao longo das janelas móveis.

TABELA 47 – MAIOR *DRAWDOWN* DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	0,0278	0,0280	0,0606	0,0264	0,0321	0,0419
2	0,0634	0,0634	0,1053	0,0476	0,0827	0,0977
3	0,0630	0,0631	0,0981	0,0485	0,0852	0,0963
4	0,0635	0,0632	0,0933	0,0472	0,0840	0,0937
5	0,0609	0,0612	0,0844	0,0464	0,0791	0,0859
6	0,0820	0,0829	0,2421	0,0399	0,1220	0,1915
7	0,0930	0,0924	0,3513	0,0496	0,1589	0,2136
8	0,0833	0,0833	0,2249	0,0808	0,1214	0,2145
9	0,1423	0,1419	0,1828	0,1378	0,1491	0,1830
10	0,1592	0,1591	0,2370	0,1434	0,1698	0,2128
11	0,1367	0,1374	0,1694	0,1254	0,1535	0,1648

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 47 apresenta o maior *drawdown* anualizado para cada portfólio macrofundamentado ao longo das janelas móveis. O *drawdown* mede a maior perda acumulada em relação ao pico anterior, refletindo o risco extremo de queda de cada estratégia em diferentes períodos.

Os maiores valores de *drawdown* em quase todas as janelas móveis aparecem no portfólio Markowitz Maior Retorno. Esse resultado é especialmente notável nas janelas 6 (0,2421), 7 (0,3513), 8 (0,2249) e 10 (0,2370), indicando que estratégias voltadas para maximizar retorno se expuseram a perdas mais profundas em momentos adversos. As estratégias 60 Variável 40 Fixa e Mesmo Peso também apresentam, recorrentemente, valores elevados de *drawdown*, embora geralmente inferiores ao portfólio de maior retorno, mostrando maior vulnerabilidade em períodos de mercado desfavorável.

Em contraste, os menores valores de *drawdowns* por janela são registrados principalmente pelos portfólios Markowitz Menor Variância, Paridade de Risco e Markowitz-Paridade. Em todas as janelas, os menores *drawdowns* estão nessa tríade, com destaque para Markowitz Menor Variância nas janelas 1 (0,0264), 2 (0,0476), 5 (0,0464) e 6 (0,0399), confirmando a efetividade da estratégia de minimização de risco na limitação de perdas acumuladas mesmo em cenários adversos.

Assim, a análise revela que estratégias fundamentadas em controle de variância e paridade de risco apresentam maior resiliência a grandes quedas, enquanto abordagens focadas exclusivamente em retorno máximo podem estar mais sujeitas a perdas pronunciadas. Isso enfatiza a importância de alinhar o perfil de risco à es-

colha do método de alocação, de acordo com os objetivos e a tolerância ao risco do investidor.

4.2.7 ANÁLISE DOS *SCORES* DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS

Na presente subseção, é apresentada uma análise via *scores* entre os portfólios macrofundamentados nas janelas móveis, da seguinte forma: os portfólios com maiores retornos e índice de Sharpe recebem 6 pontos, enquanto os menores recebem 1 ponto; em relação ao risco e aos *drawdowns*, os menores valores recebem 6 pontos e os maiores recebem 1 ponto.

Após isso, os resultados são somados e, ao final, é apresentada uma observação denominada agregado, correspondente à soma dos pontos dos portfólios nas janelas móveis, fornecendo assim uma análise panorâmica dos portfólios macrofundamentados via Tabela 48 a seguir.

TABELA 48 – *SCORES* DOS PORTFÓLIOS MACROFUNDAMENTADOS

Janela Móvel	Paridade de Risco	Markowitz Paridade	Markowitz Maior Retorno	Markowitz Menor Variância	Mesmo Peso	60 Variável 40 Fixa
1	17	17	11	15	15	9
2	14	16	14	14	15	11
3	13	15	13	14	16	13
4	16	16	9	15	16	12
5	14	14	14	14	14	14
6	18	14	7	19	15	11
7	15	17	9	19	14	10
8	13	16	13	19	11	12
9	16	20	10	24	10	4
10	16	16	9	19	13	11
11	17	15	4	24	14	10
Agregado	169	176	113	196	153	117

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 48 apresenta os *scores* dos portfólios macrofundamentados após a avaliação dos resultados em cada janela móvel, considerando o desempenho relativo em retorno, risco, índice de Sharpe e *drawdown*.

Os maiores *scores* por janela móvel aparecem com frequência nos portfólios Markowitz Menor Variância e Markowitz-Paridade. Destaca-se o Markowitz Menor Variância, que atingiu os maiores valores nas janelas 6, 7, 8, 9, 10 e 11 (por exemplo, 24 pontos em 9 e 11), indicando desempenho especialmente sólido em volatilidade e *drawdown*, além de boa relação risco-retorno nesses períodos. Markowitz-Paridade também figura com *scores* elevados, sendo líder em algumas janelas, como a 9 (20).

Por outro lado, os menores *scores* recaem, em geral, sobre o portfólio Markowitz Maior Retorno, sobretudo nas janelas 6, 7, 9, 10 e 11 (valores como 4 na janela 11 e 7 na 6), refletindo penalidades por risco elevado e drawdowns mais acentuados.

As demais estratégias (Paridade de Risco, Mesmo Peso, 60 Variável 40 Fixa) apresentam *scores* intermediários ao longo das janelas móveis, sem predominar consistentemente entre os extremos.

Observando os *scores* agregados (soma dos pontos das janelas móveis), o portfólio Markowitz Menor Variância apresenta o desempenho mais eficiente pela métrica empregada, somando 196 pontos, seguido por Markowitz-Paridade (176) e Paridade de Risco (169). O menor resultado ficou com Markowitz Maior Retorno (113 pontos), evidenciando que, em ciclos macroeconômicos, estratégias focadas em minimização de risco tendem a apresentar desempenho mais robusto, especialmente quando comparadas com abordagens orientadas apenas ao retorno.

4.2.8 ANÁLISE DOS *SCORES* ENTRE TODOS OS PORTFÓLIOS

Na presente subseção, é apresentada uma análise via *scores* entre todos os portfólios nas janelas móveis, da seguinte forma: os portfólios com maiores retornos e índice de Sharpe recebem 12 pontos, enquanto os menores recebem 1 ponto; em relação ao risco e aos *drawdowns*, os menores valores recebem 12 pontos e os maiores recebem 1 ponto.

Após esse procedimento, os resultados são somados e, ao final, é apresentada uma observação denominada agregado, correspondente à soma dos pontos dos portfólios nas janelas móveis, fornecendo assim uma análise panorâmica de todos os portfólios. O total de portfólios gerados, entre macrofundamentados e não macrofundamentados, totaliza 12, os quais são apresentados em duas etapas: em primeiro plano, são destacados os seis que apresentaram os melhores *scores* na Tabela 49 e, em segundo plano, aqueles que registraram os seis piores *scores* na Tabela 50.

TABELA 49 – SCORES DOS SEIS MELHORES PORTFÓLIOS

Janela Móvel	Markowitz Paridade de Risco	Paridade de Risco	Mesmo Peso	Markowitz Menor Variância	Markowitz Menor Variância Macro	Markowitz Paridade de Risco Macro
1	37	33	31	26	25	28
2	36	38	32	22	26	27
3	39	35	32	25	24	24
4	32	29	33	25	24	26
5	34	35	36	30	25	21
6	38	36	21	28	31	23
7	36	38	28	29	34	28
8	38	36	30	30	31	26
9	47	43	33	38	38	28
10	32	34	33	41	29	21
11	31	33	35	45	34	22
Agregado	400	390	344	339	321	274

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 49 apresenta os *scores* dos seis portfólios com melhores resultados ao longo das janelas móveis, incluindo tanto estratégias convencionais quanto aquelas baseadas em seleção macrofundamentada com alcinha de ("Macro") na Tabela 49.

Os maiores *scores* por janela móvel, em sua maioria, são atribuídos ao portfólio Markowitz - Paridade de Risco convencional, que lidera em vários períodos, como nas janelas 3 (39), 6 (38), 8 (38) e 9 (47). O portfólio Paridade de Risco (convencional) também se destaca, particularmente nas janelas 2 (38), 7 (38) e 9 (43), revelando desempenho robusto em múltiplos critérios avaliados.

Por outro lado, os menores *scores* por janela móvel costumam aparecer nos portfólios baseados em critérios macrofundamentados (Markowitz Menor Variância Macro e Markowitz - Paridade de Risco Macro), sobretudo nas janelas 5, 10 e 11, onde registram valores próximos de 21 e 22, indicando desempenho relativo inferior em relação aos modelos tradicionais nestes momentos.

Os portfólios Mesmo Peso e Markowitz Menor Variância (convencional) apresentam *scores* intermediários, por vezes figurando acima dos macrofundamentados, mas abaixo das estratégias tradicionais mais diversificadas.

Na soma total ("Agregado") dos *scores*, observa-se que os portfólios convencionais, ou seja não macrofundamentados, permanecem na liderança. Markowitz - Paridade de Risco acumula 400 pontos, seguido por Paridade de Risco (390) e Mesmo Peso (344). Entre os macrofundamentados, Markowitz Menor Variância Macro soma 321 pontos e Markowitz - Paridade de Risco Macro apenas 274.

Essa análise sugere que, pelo critério dos *scores*, os portfólios tradicionais mostraram maior eficiência e consistência ao longo das janelas móveis do que as

abordagens macrofundamentadas, que foram prejudicadas por desempenho inferior em vários períodos. Isso pode refletir limitações do filtro de macrofundamentação na adaptação dinâmica de ciclos ou na diversificação, destacando a robustez dos métodos convencionais em cenários variados. Em seguida é apresentada Tabela 50 com os seis piores portfólios segundo critério de *scores*.

TABELA 50 – *SCORES* DOS SEIS PIORES PORTFÓLIOS

Janela Móvel	Mesmo Peso Macro	60 Variável 40 Fixa	Paridade de Risco Macro	Markowitz Maior Retorno	60 Variável 40 Fixa Macro	Markowitz Maior Retorno Macro
1	28	21	25	22	16	19
2	25	26	27	9	19	24
3	22	25	27	14	22	22
4	26	21	26	33	21	15
5	21	27	21	19	21	21
6	28	15	23	38	18	12
7	26	18	24	19	17	14
8	23	25	20	13	19	20
9	24	19	14	9	5	13
10	21	33	17	20	16	14
11	24	26	20	15	16	10
Agregado	268	256	244	211	190	184

FONTE: Elaboração própria.

A Tabela 50 reúne os seis portfólios com menores *scores* ao longo das janelas móveis, incluindo estratégias convencionais e macrofundamentadas ("Macro"). Os *scores* refletem o desempenho relativo em retorno, risco, índice de Sharpe e *draw-down*.

Dentro deste grupo, os maiores *scores* por janela móvel aparecem esporadicamente, sem grande destaque em relação aos portfólios dos melhores resultados. Por exemplo, 60 Variável 40 Fixa obtém o maior *score* na janela 10 (33), enquanto Paridade de Risco Macro lidera em janelas como 1, 6 e 7, mostrando resultados relativamente melhores em alguns períodos, mas sem desempenho suficiente para se sobressair no agregado.

Os menores *scores* concentram-se de maneira recorrente em portfólios expostos a maior volatilidade, como Markowitz Maior Retorno Macro e 60 Variável 40 Fixa Macro. São exemplos marcantes as janelas 6 (12 para Markowitz Maior Retorno Macro), 9 (5 para 60 Variável 40 Fixa Macro) e 11 (10 para Markowitz Maior Retorno Macro). Em várias janelas, os portfólios de maior risco, principalmente os macrofundamentados, ficaram entre os piores resultados segundo o critério de pontuação.

No *score* agregado, observa-se que os portfólios Markowitz Maior Retorno Macro (184) e 60 Variável 40 Fixa Macro (190) tiveram os menores desempenhos,

seguidos por Markowitz Maior Retorno (211). Mesmo os portfólios Mesmo Peso Macro, 60 Variável 40 Fixa, e Paridade de Risco Macro apresentaram desempenhos inferiores, com valores agregados abaixo de 270 pontos.

Esses resultados reforçam que estratégias com maior exposição ao risco ou estrutura macrofundamentada tiveram dificuldades em apresentar robustez e consistência ao longo dos ciclos econômicos, seja por maior volatilidade, perdas acentuadas ou menor capacidade de adaptação às fases do mercado.

4.2.9 ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS PORTFÓLIOS PERANTE A LITERATURA

Na presente subseção, busca-se realizar um paralelo analítico perante a literatura que se preocupa em compor portfólios a partir de uma análise de ciclos econômicos como variável relevante do processo; para isso, de início, são apresentadas sínteses de alguns trabalhos para, posteriormente, realizar uma reflexão analítica.

Na literatura que trata da gestão de ativos financeiros brasileiros, é relevante o trabalho proposto por [Lewin e Campani \(2020\)](#), pautado em um método de gestão de carteira sob a perspectiva dos ciclos econômicos, por meio de uma estratégia baseada em análise de previsão macroeconômica dinâmica a partir dos retornos dos ativos. Entre os ativos investíveis da pesquisa em questão encontram-se o ativo livre de risco brasileiro, nesse caso denotado pelo CDI, o índice acionário IBOVESPA, o título norte-americano de 3 meses e os índices de renda fixa pós-fixados de curto e longo prazos, via IMAB-5 e IMAB5+, respectivamente.

O trabalho de [Lewin e Campani \(2020\)](#) apresenta robustez em razão de a metodologia de atribuição de pesos dos investimentos ser realizada fora da amostra de teste, aspecto convergente com a robustez conferida pelas janelas móveis da presente pesquisa, diferenciando-se, porém, pelo fato de os autores terem utilizado o período de 2001 a 2008 para calibrar 40% da aprendizagem do modelo e o restante de modo gradativo, semestralmente, entre 2010 e 2019.

Os métodos de avaliação foram realizados perante duas carteiras de referência: uma que considera pesos iguais entre os ativos e outra que considera a alocação a partir da economia em um único regime macroeconômico, sem diferenciar em si os ciclos. Salienta-se que os autores não levaram em conta custos transacionais.

Os resultados da pesquisa indicaram que, em 6 dos 10 anos, a alocação via CGL, modelo que considera a estimação de diferentes regimes econômicos, superou os retornos das carteiras de referência. Em uma análise dos retornos acumulados, a carteira via CGL superou em larga medida as carteiras de referência. É importante salientar que se trata de um modelo que opera com alavancagem.

A literatura em questão possui grande relevância, porém apresenta diferenças

significativas em relação à presente pesquisa. Na presente pesquisa, a macrofundamentação buscou selecionar ativos em uma cesta, diferentemente do realizado por [Lewin e Campani \(2020\)](#), que se debruçaram sobre a estimação de regimes econômicos dada uma cesta fixa de ativos.

É também oportuno trazer outra literatura relevante para a temática da escolha de portfólios baseada na alteração de regimes econômicos, realizada por [Oliveira e Valls Pereira \(2018\)](#), que se debruçaram sobre o índice acionário IBOVESPA no período entre 2003 e 2013, em especial sobre as 20 ações com maior liquidez do índice no período.

A pesquisa de [Oliveira e Valls Pereira \(2018\)](#) verificou que o portfólio modelado considerando a alteração de regimes teve desempenho significativamente superior em relação ao portfólio desprovido da preocupação com a alteração de regimes econômicos. Salienta-se que a comparação foi pautada na fronteira eficiente via média-variância.

Os trabalhos aqui trazidos a título de comparação possuem metodologias próprias tanto para estimar ciclos quanto para compor portfólios, seleção de ativos diversa e períodos de análise também específicos. O ponto em comum é a compreensão da alocação de portfólios sob a perspectiva dos ciclos econômicos, de tal forma que a busca por incorporar essa variável no processo de gestão é uma preocupação corrente por parte da literatura.

4.3 RESULTADOS DA ANÁLISE DE REBALANCEAMENTO

Na presente seção, são apresentados os resultados parciais dedicados à análise de rebalanceamento, com o objetivo de verificar a hipótese sobre o quanto e como o ato de rebalancear impacta a gestão de portfólio.

Para isso, foi escolhido o portfólio de paridade de risco, ressaltando-se que é mantido o mesmo sistema de janelas móveis, a fim de garantir maior rigor nos resultados.

4.3.1 REBALANCEAMENTO POR PERIODICIDADE TEMPORAL

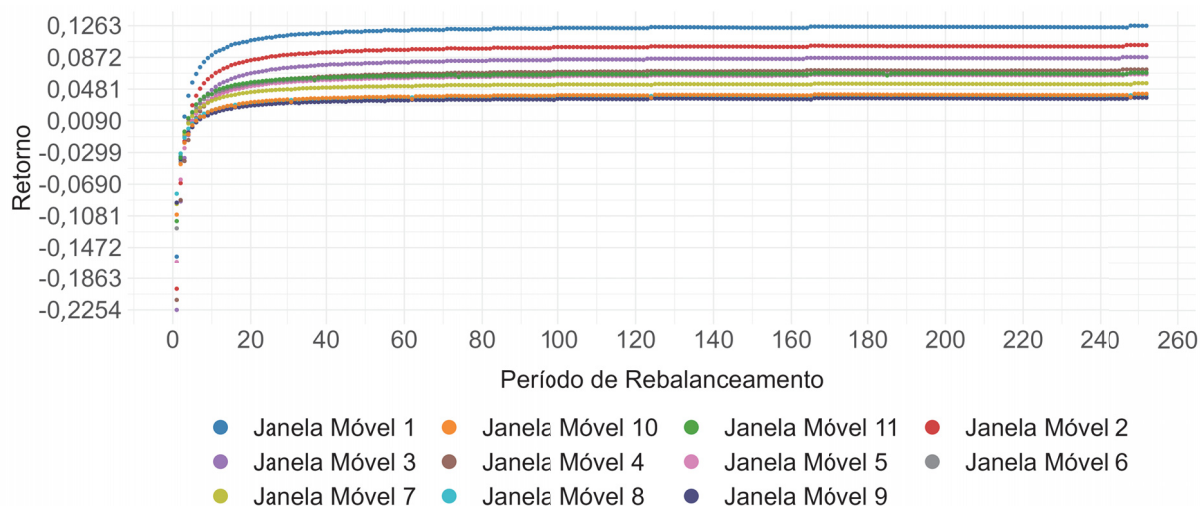
De início, é abordada a metodologia de rebalanceamento por periodicidade temporal, que consiste em realizar ajustes programados no portfólio em intervalos regulares, variando de 1 a 252 dias úteis, contemplando todo o espectro de frequência ao longo das diferentes janelas móveis analisadas.

Essa abordagem permite investigar o impacto da frequência dos rebalanceamentos sobre os resultados dos portfólios, bem como identificar eventuais padrões

recorrentes relacionados à dinâmica dos mercados financeiros sob distintos horizontes temporais.

O primeiro horizonte de análise concentra-se nos retornos anualizados, que são detalhados na Figura 8 a seguir, construído a partir da replicação sistemática do procedimento de rebalanceamento em todas as janelas móveis consideradas.

FIGURA 8 – RETORNO ANUALIZADO DOS PORTFÓLIOS POR PERÍODO DE REBALANCEAMENTO



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 8 acima mostra a relação entre o período de rebalanceamento (em dias úteis) e os retornos anualizados do portfólio de paridade de risco, replicados em todas as janelas móveis.

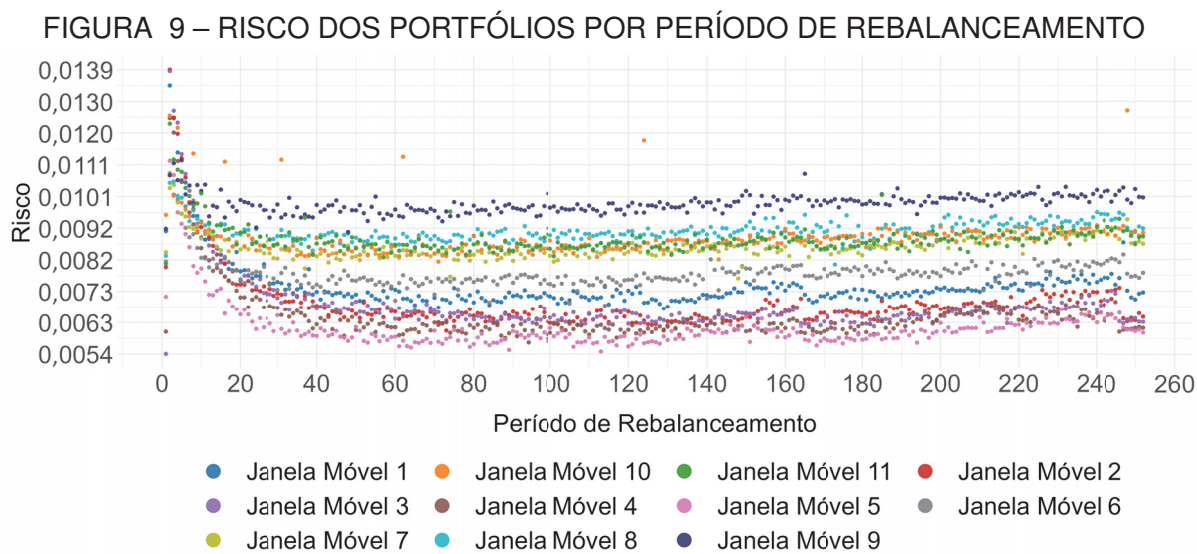
Observa-se que, à medida que o intervalo de rebalanceamento aumenta, ou seja, conforme o portfólio é ajustado menos frequentemente, os retornos anualizados tendem a estabilizar. Nos primeiros períodos de rebalanceamento (intervalos muito curtos), há maior dispersão nos retornos entre as diferentes janelas móveis, inclusive com resultados negativos em algumas janelas.

Conforme o período se estende, após cerca de 40 a 60 dias úteis, os retornos se estabilizam, formando faixas horizontais bem definidas na Figura 8. A Janela Móvel 1 se destaca por apresentar os maiores retornos ao longo de praticamente todo o horizonte, enquanto outras janelas têm retornos mais moderados e algumas ficam próximas dos menores valores observados.

Essa dinâmica indica que rebalanceamentos muito frequentes tendem a aumentar a variabilidade dos retornos, possivelmente devido a custos operacionais, maior exposição à volatilidade de curto prazo ou realocação de ativos em cenários menos vantajosos em contraste com rebalanceamentos menos frequentes que proporcionam

resultados mais estáveis.

Nota-se que, à medida que o período de rebalanceamento aumenta, ocorre um equilíbrio em que a periodicidade do rebalanceamento maximiza a estabilidade dos retornos anualizados, sem expor o portfólio a variações excessivas ou perdas associadas a ajustes muito frequentes. Em seguida é apresentada a Figura 9 com os riscos anualizados do portfólio por janela móvel nos diversos períodos de rebalanceamento.



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 9 apresenta a evolução do risco anualizado do portfólio de paridade de risco em função do período de rebalanceamento, replicado para cada janela móvel, em intervalos de 1 a 252 dias úteis.

Nos primeiros intervalos de rebalanceamento (até cerca de 40 dias úteis), o risco anualizado é mais elevado e bastante disperso entre as diferentes janelas móveis. Esse efeito decorre de rebalanceamentos muito frequentes, que refletem maior sensibilidade às oscilações de curto prazo e possíveis custos operacionais associados, resultando em maior volatilidade.

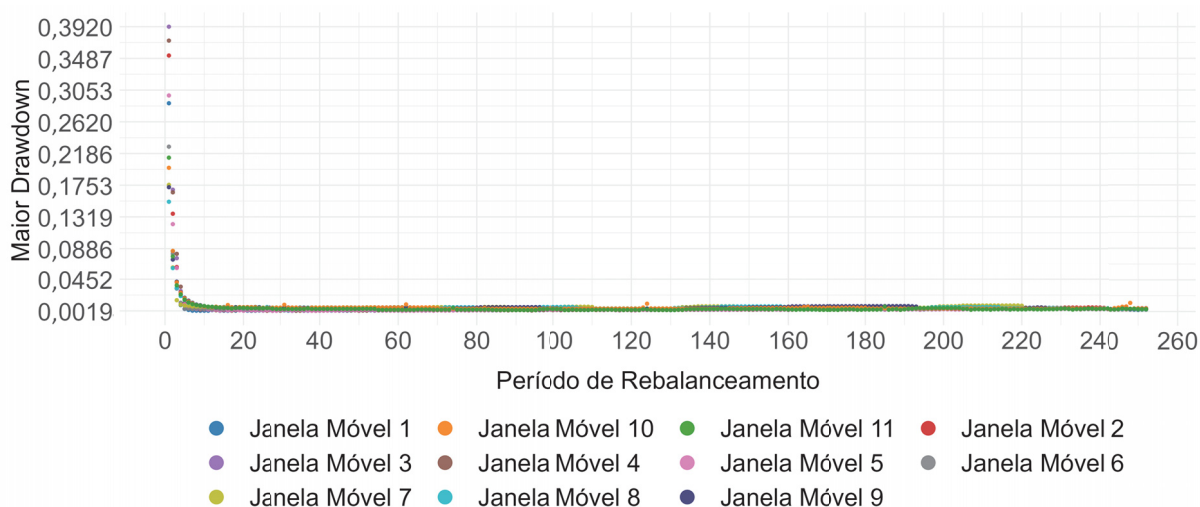
A partir de aproximadamente 40 a 60 dias úteis, nota-se que o risco se estabiliza e forma faixas horizontais bem definidas para cada janela. As linhas tendem a convergir, mostrando que a escolha majorada do intervalo tende a ter menos impacto sobre o risco da carteira.

Em geral, as janelas móveis ocupam faixas distintas de risco, por exemplo: Janela Móvel 3 e Janela Móvel 10 se destacam por apresentar consistentemente os maiores níveis de risco ao longo de todo intervalo temporal em contraste com as demais janelas que se distribuem de forma intermediária, mantendo padrões relativamente

estáveis após o ajuste inicial.

A Figura 9 evidencia que rebalanceamentos excessivamente frequentes tendem a aumentar a volatilidade, enquanto intervalos mais espaçados tornam o controle de risco mais sólido e previsível. Cada janela móvel reflete um regime de mercado distinto, mas o padrão de estabilização do risco com rebalanceamentos menos frequentes é recorrente.

FIGURA 10 – MAIORES *DRAWDOWNS* DOS PORTFÓLIOS POR PERÍODO DE REBALANCEAMENTO



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 10 mostra como o maior *drawdown* do portfólio de paridade de risco varia conforme o período de rebalanceamento de 1 a 252 dias úteis e para diferentes janelas móveis.

Quando o período de rebalanceamento é muito curto (rebalanceamento extremamente frequente, próximo de 1 dia útil), todos os portfólios apresentam maior *drawdown* ou seja, exposição máxima às quedas acumuladas. Os valores chegam a patamares elevados, acima de 0,39, indicando potencial para grandes perdas acumuladas devido a realocações excessivas e sensibilidade à volatilidade de curtíssimo prazo.

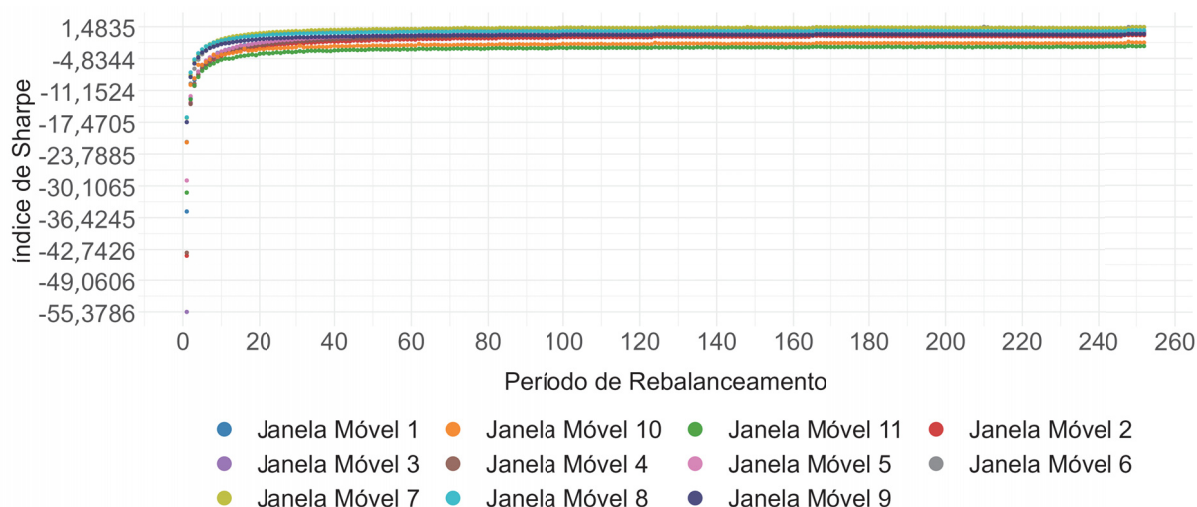
Conforme o intervalo de rebalanceamento aumenta (acima de aproximadamente 10 a 20 dias úteis), o maior *drawdown* cai de maneira acentuada. Após esse ajuste inicial, todos os portfólios convergem para faixas muito próximas e bastante baixas, em torno de 0,02, com pequenas oscilações pontuais.

Aos poucos, para rebalanceamentos mais espaçados (acima de 40 dias), o *drawdown* se estabiliza e praticamente não sofre alterações, independentemente da janela móvel observada. Isso evidencia que, para períodos intermediários e longos, a

frequência de rebalanceamento deixa de ser o principal determinante do risco extremo de perdas acumuladas.

A Figura 10 indica que o rebalanceamento excessivamente frequente pode elevar o risco de grandes quedas, enquanto rebalanceamentos menos frequentes tornam a exposição às perdas muito mais controlada e estável entre diferentes janelas móveis. Em seguida é apresentada a Figura 11 em função do índice de Sharpe perante os períodos de rebalanceamento.

FIGURA 11 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS POR PERÍODO DE REBALANCEAMENTO



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 11 mostra a evolução do Índice de Sharpe do portfólio de paridade de risco ao longo de diferentes períodos de rebalanceamento, replicada em todas as janelas móveis de 1 a 252 dias úteis.

Nos primeiros intervalos, onde o rebalanceamento é feito em pouquíssimos dias úteis, observa-se grande dispersão e predominância de valores extremamente negativos no Índice de Sharpe. Isso indica que o portfólio sofre com alta volatilidade e desempenho insatisfatório quando ajustado com demasiada frequência, provavelmente por conta de custos operacionais, ruídos de mercado e impactos de realocações excessivas.

Ressalta-se que à medida que o intervalo de rebalanceamento aumenta (acima de aproximadamente 20 a 40 dias úteis), as linhas da Figura 11 convergem rapidamente para faixas horizontais bastante próximas, e o Índice de Sharpe se estabiliza em níveis positivos. O comportamento das janelas móveis se torna semelhante, indicando que o portfólio responde de forma mais consistente e eficiente aos custos operacionais quando ajustado em períodos intermediários de tempo.

Para períodos de rebalanceamento acima de 60 ou 100 dias úteis, o Índice de Sharpe mantém-se estável para todas as janelas móveis, confirmando que rebalanceamentos muito espaçados não prejudicam a relação risco-retorno do portfólio e tendem a proporcionar resultados previsíveis e melhores.

A Figura 11 revela que rebalanceamentos excessivamente frequentes penalizam o portfólio, resultando em índices de Sharpe muito baixos (ou negativos). Já rebalanceamentos em períodos intermediários e longos estabilizam o desempenho ajustado ao risco, tornando a estratégia mais eficiente e robusta independentemente da janela móvel considerada.

4.3.2 REBALANCEAMENTO POR VALORIZAÇÃO RELATIVA ENTRE OS ATIVOS

Na presente subseção, são apresentados os resultados do portfólio de paridade de risco perante a metodologia de rebalanceamento por valorização relativa entre os ativos, que considera em módulo a diferença de valorização entre o ativo que mais se valorizou e aquele que mais se desvalorizou no portfólio.

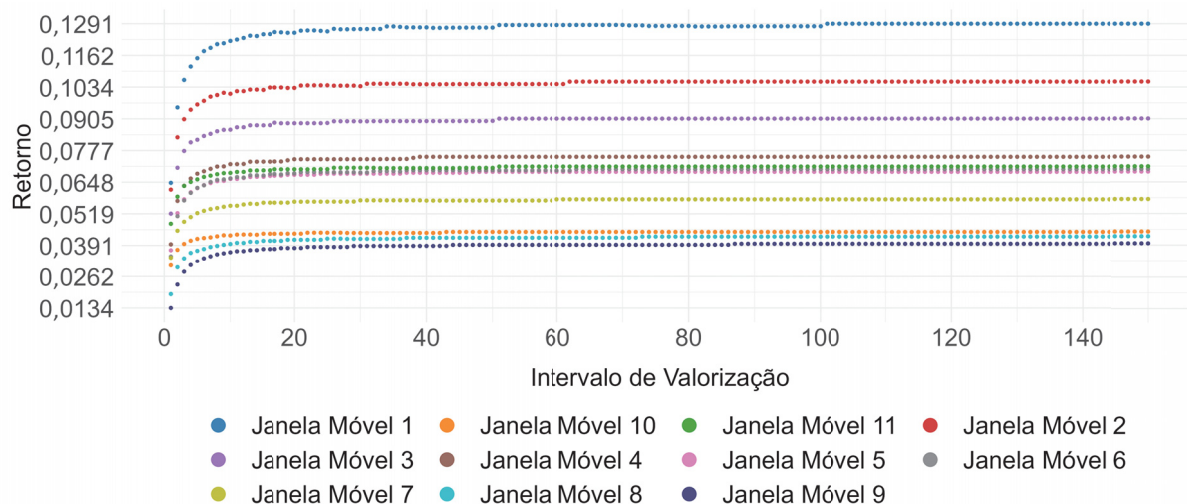
A hipótese a ser verificada é se, em momentos de maior estresse de mercado, quando essa diferença se acentua, é um momento propício ou não para o rebalanceamento.

4.3.2.1 CONSIDERANDO VALORES EXTREMOS

Em primeiro plano, são apresentados os resultados referentes à valorização relativa, de 1% em 1% até 150%, considerando apenas os valores extremos, ou seja, os valores máximos, sem levar em conta os recuos na série histórica da diferença entre o ativo que mais se valorizou e o que mais se desvalorizou.

Inicialmente, é apresentada a Figura 12 com os retornos anualizados, mantendo a mesma sistemática de janelas móveis, em prol de maior robustez e rigor dos resultados.

FIGURA 12 – RETORNO ANUALIZADO DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 12 indica os retornos anualizados obtidos por uma estratégia de rebalanceamento com base nos extremos da valorização relativa entre ativos do portfólio, considerando diferentes janelas móveis. O eixo horizontal representa o intervalo de valorização, variando de 1% até 150%, enquanto o eixo vertical mostra o retorno anualizado para cada janela móvel.

Para intervalos de valorização pequenos (próximos de 1%), observa-se um crescimento acentuado dos retornos anualizados, indicando que rebalanceamentos mais frequentes prejudicam ganhos em todas as janelas móveis.

A partir de determinado valor de intervalo, em torno de 20%, os retornos das diferentes janelas móveis passam a se estabilizar, revelando que os ganhos adicionais com rebalanceamentos não sucessivos já foram capturados.

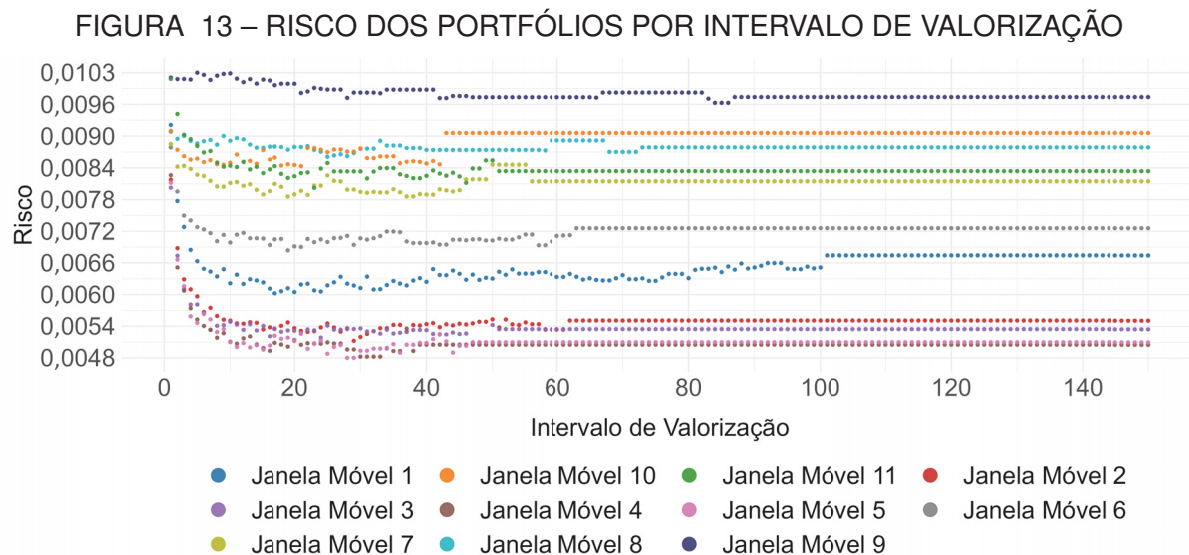
À medida que se selecionam intervalos de valorização mais altos (até 150%), o número de operações de rebalanceamento diminui significativamente. Com menos operações, os custos de transação são reduzidos, o que contribui diretamente para maiores retornos anualizados.

As diferentes linhas (janelas móveis) permanecem estáveis a partir de em torno de 20%, demonstrando consistência na estratégia independentemente da janela adotada.

A principal reflexão é que captar apenas os momentos de maior distanciamento entre os ativos (valores extremos) gera operações menos frequentes, custos menores e potencializa o retorno do portfólio.

Portanto, operar com base em grandes extremos de valorização relativa é

vantajoso, pois maximiza o retorno e minimiza custos operacionais, tornando essa abordagem eficiente e robusta frente ao cenário analisado. Em seguida é apresentada a Figura 13 do risco anualizado resultante dos intervalos de valorizações relativas.



FONTE: Elaboração própria.

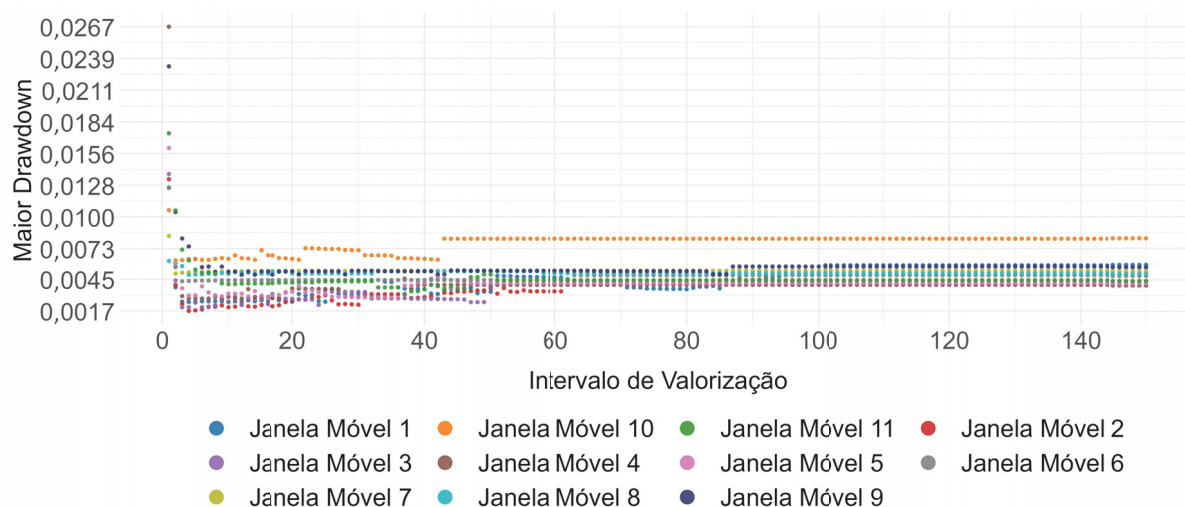
A Figura 13 apresenta o comportamento do risco em função do intervalo de valorização relativa entre ativos do portfólio (eixo horizontal, de 1% até 150%), para diferentes janelas móveis.

Para intervalos de valorização reduzidos (próximos de 1%), nota-se os maiores valores de risco. Isso se explica pelo elevado número de operações de rebalanceamento, o que amplifica os custos operacionais.

Ressalta-se que a medida que o intervalo de valorização cresce, ocorre uma rápida redução do risco para todas as janelas móveis, que se estabiliza conforme maior o intervalo de valorização relativa. Isso indica que rebalancear apenas em diferenciais extremos entre ativos reduz a frequente exposição a volatilidade, por gerar menos custos operacionais.

A Figura 13 evidencia que rebalancear o portfólio apenas quando ocorrem diferenças extremas de valorização entre ativos não só eleva os retornos, como visto na Figura 13 anterior, mas também reduz o risco associado à estratégia, tendo em vista reduzido custo operacional. Em seguida é apresentada a Figura 14 dos *drawdowns* nos diversos intervalos de valorização relativa.

FIGURA 14 – MAIORES *DRAWDOWNS* DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 14 exhibe o comportamento do maior *drawdowns* (a maior perda registrada em determinado período), em função do intervalo de valorização relativa entre ativos do portfólio (eixo horizontal, de 1% até 150%), para diferentes janelas móveis.

Nos primeiros valores do eixo horizontal (intervalos de valorização relativa baixos, próximos de 1%), observa-se uma maior dispersão e valores mais elevados de *drawdowns*. Isso ocorre porque a maior frequência de operações de rebalanceamento potencializa custos operacionais, gerando maiores perdas acumuladas no portfólio em todas as janelas móveis.

Nota-se que à medida que o intervalo de valorização aumenta, os maiores *drawdowns* tendem a se reduzir e estabilizar em patamares mais baixos e uniformes entre as diferentes janelas móveis. Explica-se pelo menor número de operações de rebalanceamento, ao operar apenas em extremos de valorização, o investidor evita atualizações frequentes da carteira, reduzindo custos operacionais.

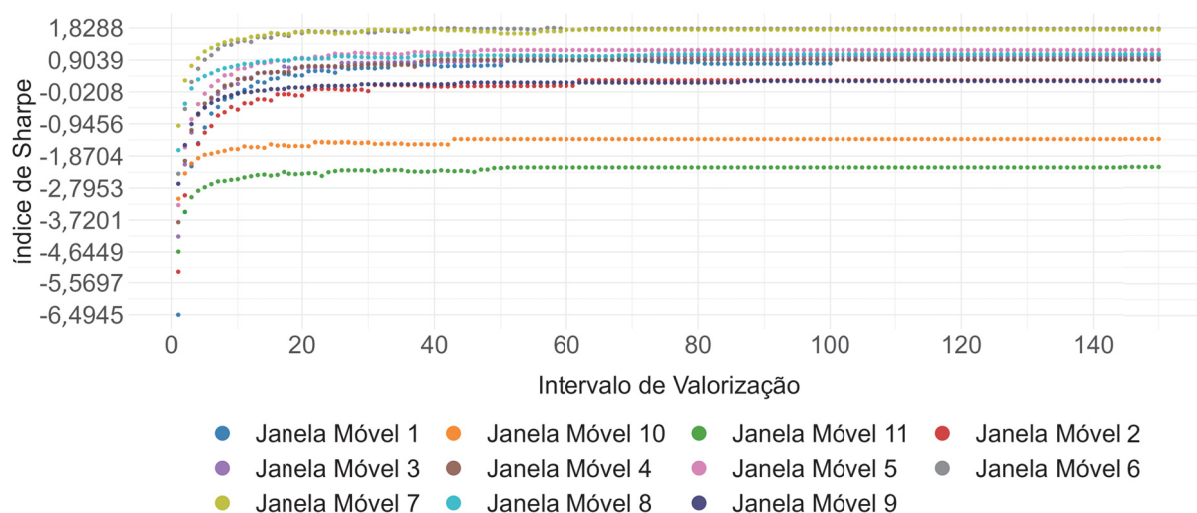
O menor número de operações, proporcionado por critérios de rebalanceamento mais exigentes (maiores intervalos de valorização relativa), resulta intensamente em uma significativa redução dos custos operacionais, já que menos transações são realizadas.

As linhas das diferentes janelas móveis mostram convergência nos maiores intervalos, indicando que a lógica da redução de *drawdowns* e custos é válida independentemente do parâmetro temporal adotado.

A Figura 14 confirma que rebalancear o portfólio apenas quando ocorrem grandes diferenças entre o ativo mais valorizado e o mais desvalorizado diminui a ocorrência

cia de grandes *drawdowns*, tendo em vista a minimização do custo operacional pela menor quantidade de movimentações. Em seguida é apresentado o índice de sharpe em função dos intervalos de valorização relativa considerando apenas valores extremos.

FIGURA 15 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 15 retrata o índice de Sharpe do portfólio em função do intervalo de valorização relativa dos ativos (de 1% até 150%), considerando diferentes janelas móveis.

Para intervalos de valorização reduzidos (próximos de 1%), observa-se que vários cenários apresentam índice de Sharpe negativo ou próximo de zero. Isso resulta do elevado número de operações de rebalanceamento, que acarreta altos custos operacionais e, conseqüentemente, prejudica a relação risco-retorno do portfólio.

Conforme o intervalo de valorização aumenta, o índice de Sharpe se eleva rapidamente e se estabiliza. Isso reflete a lógica de que rebalanceamentos mais raros (apenas em grandes diferenciais) diminuem a frequência das transações e diminuem custos operacionais, permitindo que os retornos relativos superem o risco acumulado.

Para grandes intervalos de valorização, as diferentes janelas móveis convergem para valores mais altos e estáveis de índice de Sharpe, indicando que o benefício de operar apenas em extremos é consistente independentemente do parâmetro escolhido para a janela.

A lógica confirmada é que quanto maior o intervalo de valorização relativo adotado como critério para rebalanceamento, menor o número de operações necessárias e, por conseqüência, menor o custo operacional do portfólio. O Sharpe elevado nos

maiores intervalos demonstra que a estratégia maximiza o retorno ajustado ao risco ao evitar custos excessivos de transação.

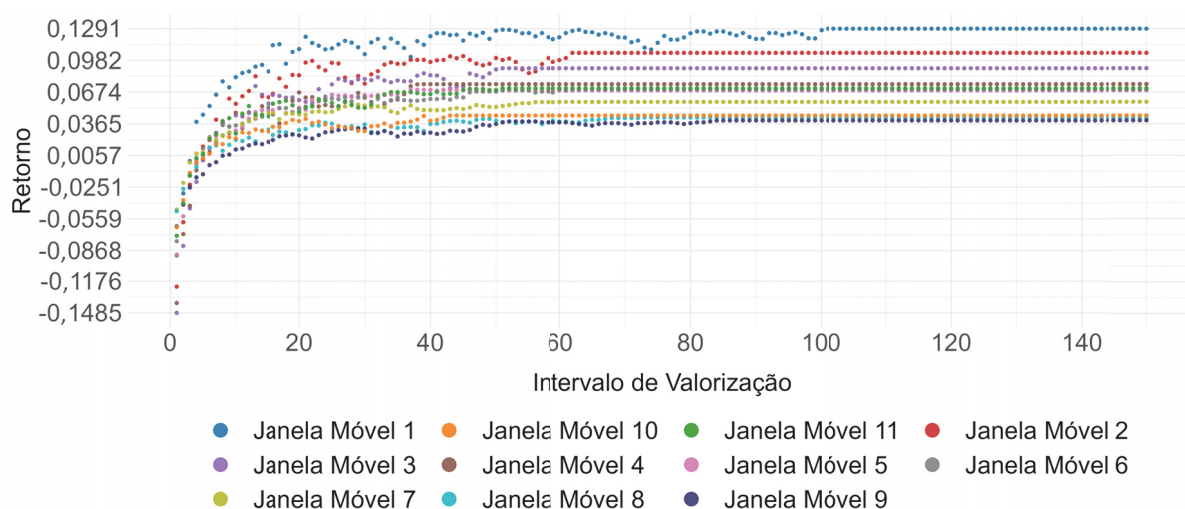
Os dados da Figura 15 comprovam que rebalancear o portfólio apenas em situações de grande valorização relativa entre ativos resulta em custos operacionais mínimos e índices de Sharpe mais altos, potencializando a eficiência do portfólio tanto em termos absolutos quanto ajustados ao risco.

4.3.2.2 CONSIDERANDO VALORES EXTREMOS E AS RETRAÇÕES

Na seguinte subseção, são apresentados os resultados referentes à valorização relativa, de 1% em 1% até 150%, considerando os valores extremos e as retrações, ou seja, tanto os valores máximos quanto os recuos na série histórica da diferença entre o ativo que mais se valorizou e o que mais se desvalorizou.

Inicialmente, é apresentada a Figura 16 de retornos anualizados, mantendo a mesma sistemática de janelas móveis, em prol de maior robustez e rigor dos resultados.

FIGURA 16 – RETORNO ANUALIZADO DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO



FONTE: Elaboração própria.

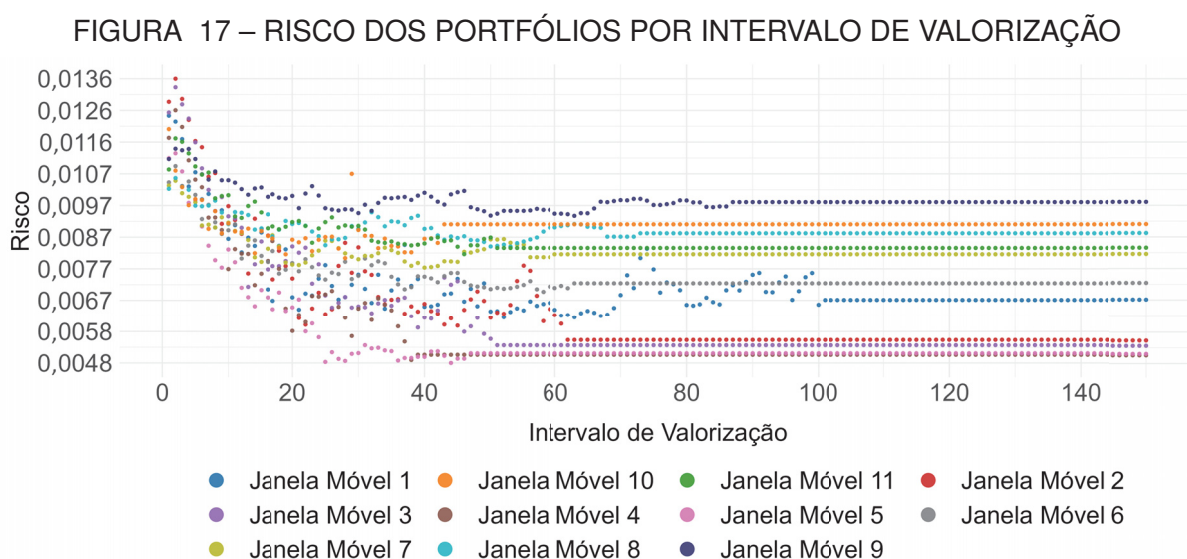
A Figura 16 retrata os retornos anualizados do portfólio em função do intervalo de valorização relativa entre ativos, considerando diferentes janelas móveis e incorporando valores extremos e retrações históricas.

Quando os intervalos de valorização são reduzidos, há maior dispersão nos retornos, frequentemente incluindo resultados negativos em algumas janelas móveis. O rebalanceamento frequente nesse contexto resulta em custos operacionais mais elevados, prejudicando o desempenho do portfólio.

Ou seja, à medida que o intervalo de valorização aumenta, os retornos anualizados sobem rapidamente e se estabilizam em níveis mais altos. Isso é consequência direta da diminuição do número de operações, ao rebalancear apenas diante de grandes diferenças ou retrações expressivas, reduzem-se as transações e, consequentemente, os custos operacionais.

Nos valores mais elevados de intervalo, os resultados entre as diferentes janelas móveis tornam-se próximos e estáveis, evidenciando que a eficácia da redução de custos operacionais é mantida independentemente da janela escolhida.

Adotar intervalos maiores como critério para rebalanceamento permite potencializar o retorno do portfólio e aproveitar a eficiência proporcionada pela menor quantidade de operações e pelo menor custo operacional. Em seguida é apresentada a Figura 17 com os riscos em função dos rebalanceamentos a partir dos intervalos de valorização relativa considerando valores extremos e retrações.



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 17 ilustra como o risco do portfólio se comporta em função do intervalo de valorização relativa entre os ativos (eixo horizontal, variando de 1% a 150%), utilizando diferentes janelas móveis.

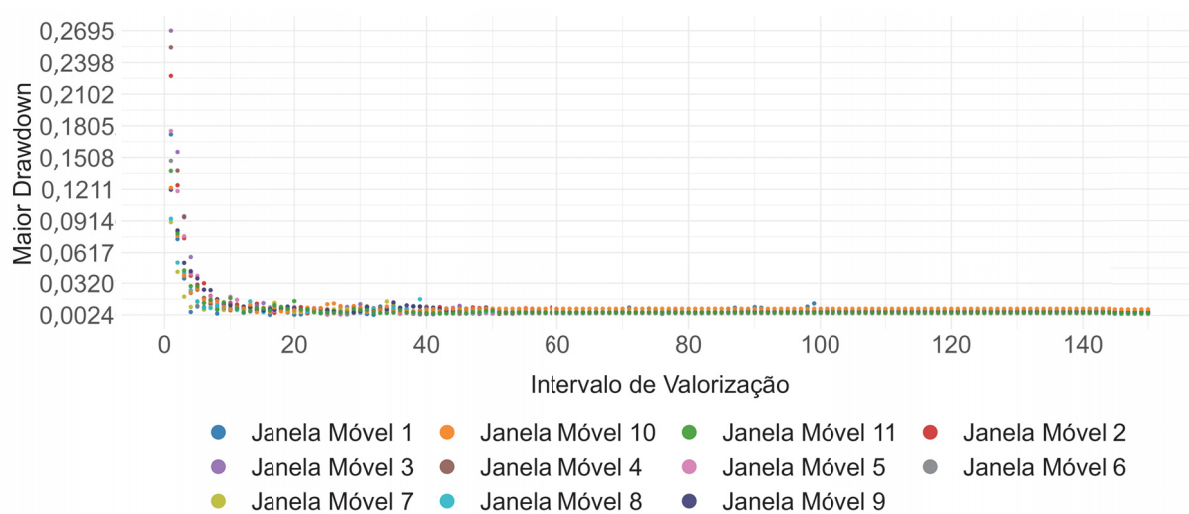
Observa-se que, para intervalos de valorização mais restritos (próximos de 1%), os valores de risco são significativamente maiores. Isso decorre do elevado número de operações de rebalanceamento, o que faz aumentar os custos operacionais.

À medida que o intervalo de valorização relativa se expande, há uma rápida queda do risco para todas as janelas analisadas, estabilizando-se nos maiores intervalos. Tal comportamento indica que rebalanceamentos realizados apenas em diferenciais extremos de valorização entre ativos diminuem a exposição recorrente à

volatilidade e resultam em menores custos operacionais.

A Figura 17 permite concluir que optar por rebalancear o portfólio apenas diante de diferenças acentuadas de valorização entre ativos não só potencializa os retornos (como evidenciado na Figura 16), mas também reduz o risco da estratégia graças ao menor impacto operacional envolvido. A seguir, é apresentado a Figura 18 dos maiores *drawdowns* para os diferentes intervalos de valorização relativa.

FIGURA 18 – MAIORES *DRAWDOWNS* DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 18 apresenta os maiores *drawdowns* do portfólio conforme o intervalo de valorização relativa entre os ativos. Nos primeiros valores do eixo horizontal, ocorrem as maiores perdas acumuladas, resultado do rebalanceamento frequente que intensifica os custos operacionais e, por consequência, compromete a performance da carteira.

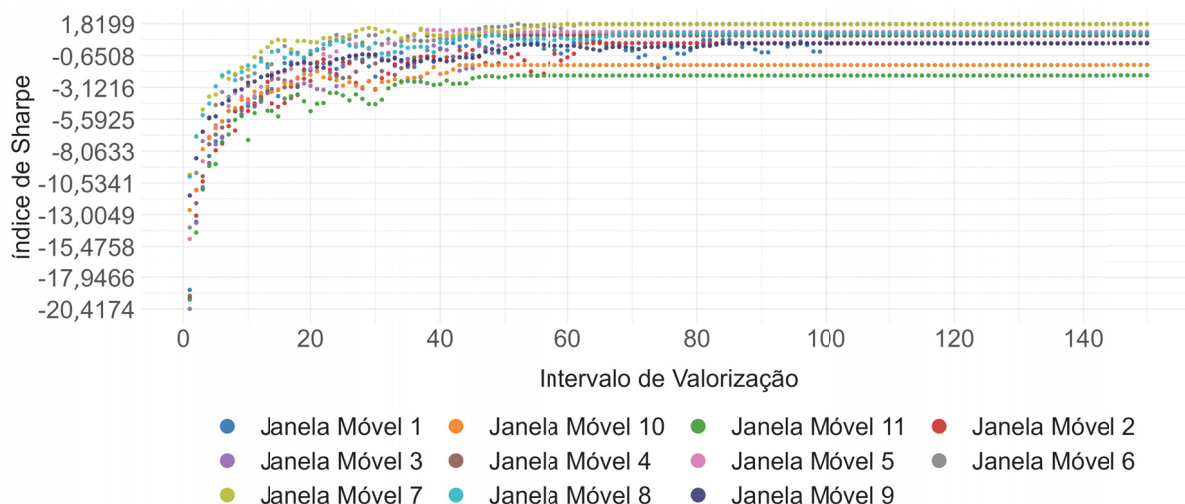
Com o aumento do intervalo de valorização relativa, observa-se uma diminuição acentuada dos *drawdowns*. Esse resultado está relacionado ao menor número de operações, pois rebalancear apenas em momentos realmente expressivos evita movimentações excessivas e reduz o impacto das taxas de transação sobre o desempenho.

Conforme a medida que o critério se torna mais rigoroso, diferentes janelas móveis passam a apresentar resultados cada vez mais similares e estáveis. Tal comportamento indica que a estratégia preserva o capital e potencializa eficiência operacional, independentemente da janela móvel analisada.

Portanto, a escolha de intervalos maiores para o rebalanceamento revela-se vantajosa, tendo em vista que o portfólio se beneficia da redução dos custos gerando

mitigação de grandes perdas. Em seguida, é apresentada a Figura 19, onde é analisado o índice de Sharpe em função dos rebalanceamentos a partir dos intervalos de valorização relativa considerando valores extremos e retrações.

FIGURA 19 – ÍNDICE DE SHARPE DOS PORTFÓLIOS POR INTERVALO DE VALORIZAÇÃO



FONTE: Elaboração própria.

A Figura 19 mostra o comportamento do índice de Sharpe do portfólio em diferentes intervalos de valorização relativa entre os ativos para rebalanceamento, com múltiplas janelas móveis consideradas. Nos menores valores do eixo horizontal, o índice de Sharpe tende a ser negativo ou próximo de zero em diversas situações, evidenciando que o rebalanceamento frequente, motivado por intervalos reduzidos, gera muitos custos operacionais e dificulta a relação risco-retorno do portfólio.

Conforme o intervalo de valorização relativa aumenta, o índice de Sharpe passa por rápida elevação, estabilizando-se em patamares positivos e robustos. Esse salto favorável está diretamente ligado ao menor número de operações, ou seja, rebalancear apenas diante de variações significativas implica evitar transações desnecessárias, reduzir taxas e incrementar o índice de Sharpe.

A escolha por intervalos mais amplos para o rebalanceamento proporciona vantagens relevantes ao portfólio, eleva-se o índice de Sharpe, pois apresenta-se como estratégia com custos reduzidos e operações enxutas.

4.3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS EM FUNÇÃO DOS NÚMEROS DE OPERAÇÕES

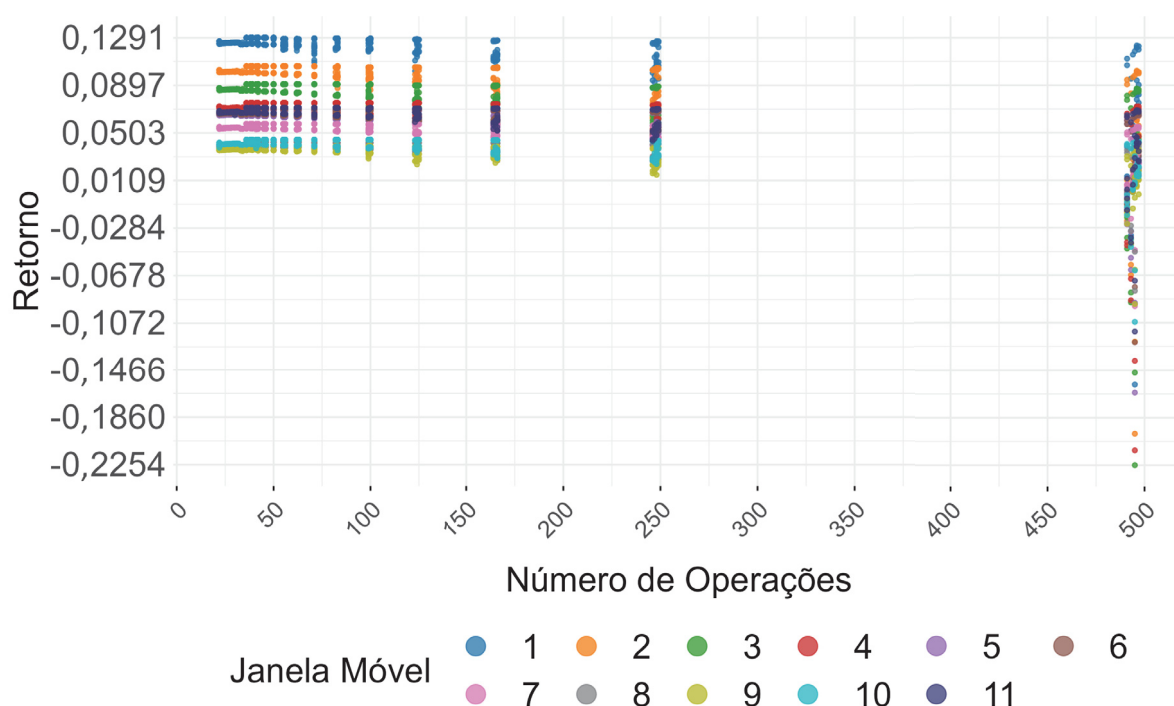
Nesta subseção, são apresentados os resultados integrados de todas as metodologias de rebalanceamento analisadas, abrangendo tanto o rebalanceamento tem-

poral quanto o rebalanceamento por valorização relativa, considerando os cenários de valores extremos e também os de valores extremos combinados com retrações.

Para garantir uma comparação adequada entre as diferentes estratégias, o número de operações é utilizado como eixo horizontal, possibilitando uma avaliação consistente dos impactos de cada metodologia de maneira simultânea.

Inicialmente, é apresentado a Figura 20 dos retornos em função do número de operações, permitindo visualizar como os retornos dos portfólios são influenciados pelo número de operações de rebalanceamento por janela móvel.

FIGURA 20 – RETORNOS ANUALIZADOS POR NÚMERO DE OPERAÇÕES EM TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO



FONTE: Elaboração própria.

A análise da Figura 20 apresentada revela uma relação clara e inversa entre o número de operações realizadas e o retorno obtido pelos portfólios, independentemente da metodologia de rebalanceamento adotada ou da janela móvel considerada. Observa-se que, nas diferentes janelas móveis avaliadas, os portfólios que realizaram um maior número de operações frequentemente apresentaram retornos inferiores em comparação àqueles com menor frequência operacional.

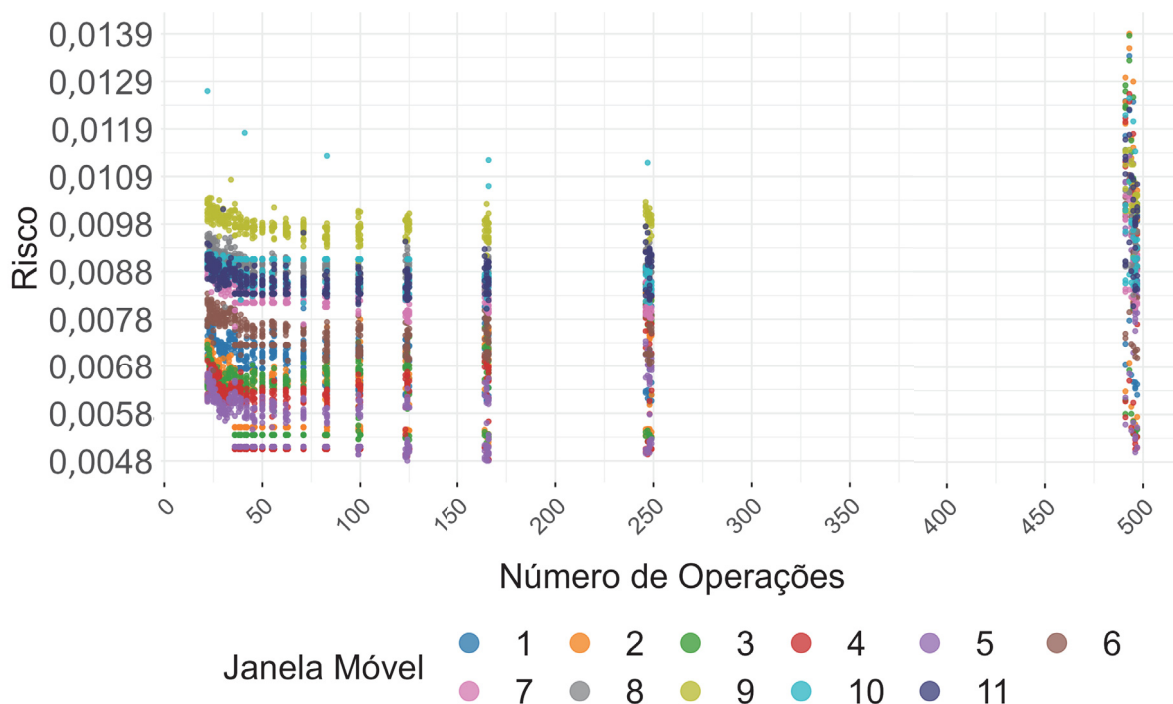
Esse padrão fica evidente ao notar que, à medida que o número de operações cresce, os pontos que representam o retorno tendem a se distribuir em faixas mais baixas do eixo vertical, com poucas exceções. Tal comportamento sugere que a elevação da rotina de rebalanceamentos pode não ser eficiente para potencializar o

desempenho dos investimentos, podendo inclusive prejudicar os resultados devido à sobreposição de custos de transação.

Além disso, a dispersão dos retornos entre diferentes janelas móveis indica que essa relação negativa entre número de operações e retorno é robusta, mantendo-se constante mesmo quando a estratégia é aplicada a diferentes períodos históricos e regimes econômicos. Isso evidencia que o efeito não está condicionado ao contexto temporal específico, mas sim à intensidade das operações.

Na Figura 21, é analisado o comportamento dos riscos dos portfólios em função do número de operações, a fim de aprofundar a compreensão sobre o impacto das estratégias de rebalanceamento na estabilidade e volatilidade dos portfólios.

FIGURA 21 – RISCO ANUALIZADO POR NÚMERO DE OPERAÇÕES EM TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO



FONTE: Elaboração própria.

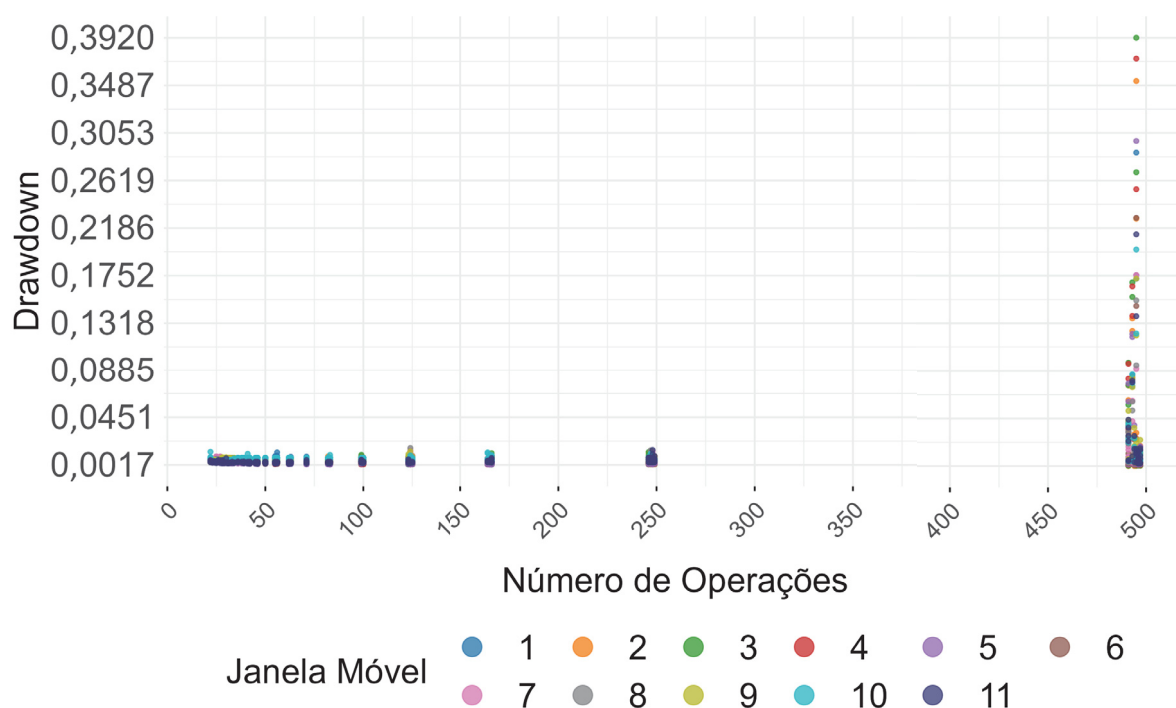
A análise da Figura 21 de risco anualizado em função do número de operações evidencia que, de modo geral, quanto maior o número de operações realizadas, maior tende a ser o risco dos portfólios. Essa tendência é observada de forma consistente ao longo da maior parte das janelas móveis avaliadas, reforçando o caráter robusto da análise frente aos diferentes períodos e condições de mercado.

Nota-se que, para os portfólios com menor número de operações, o risco permanece em níveis baixos e relativamente homogêneos. Por outro lado, conforme o número de operações se eleva, os riscos aumentam e a dispersão dos valores se

acentua, o que sugere maior volatilidade decorrente de possíveis efeitos adversos de uma gestão operacional excessivamente ativa, especialmente em razão dos custos transacionais.

Ressalta-se que a avaliação por meio de janelas móveis contribui significativamente para a robustez dos resultados, pois considera diferentes ciclos de mercado e permite observar a persistência dessa relação ao longo do tempo. Na sequência, a Figura 22 abordará o comportamento dos maiores *drawdowns* dos portfólios em função do número de operações, aprofundando a investigação sobre os potenciais riscos extremos enfrentados pelas diferentes estratégias de rebalanceamento.

FIGURA 22 – MAIORES *DRAWDOWNS* POR NÚMERO DE OPERAÇÕES EM TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO



FONTE: Elaboração própria.

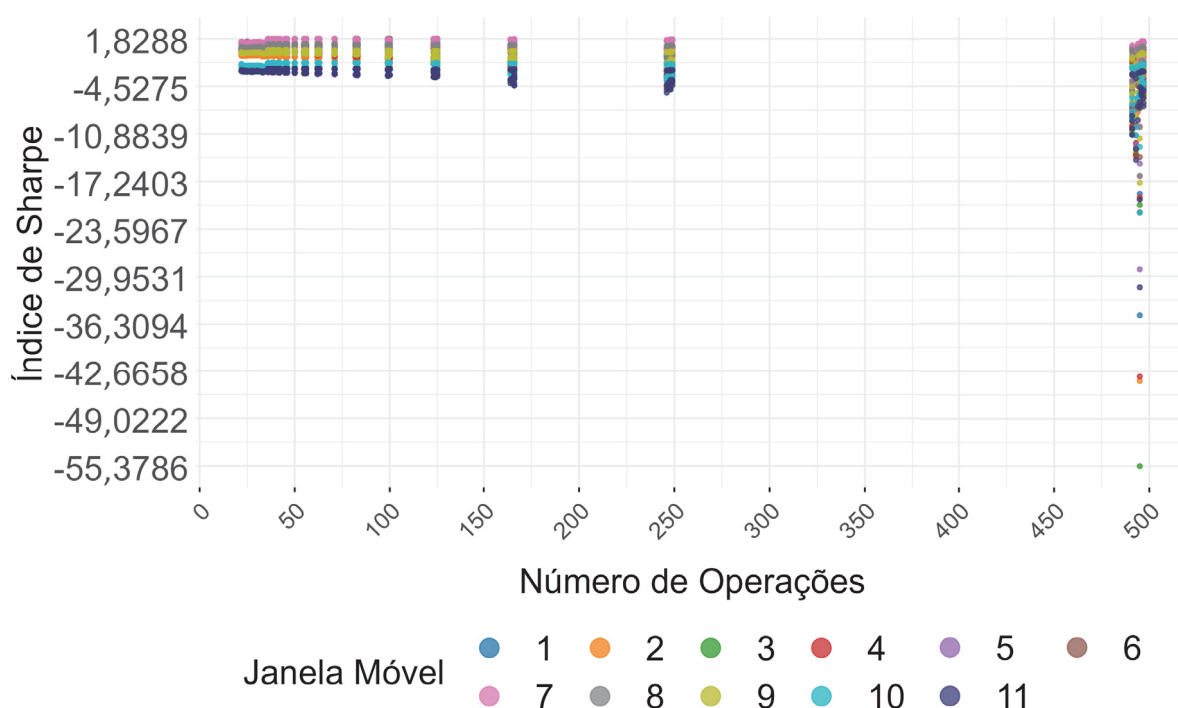
A interpretação da Figura 22 dos maiores *drawdowns* em função do número de operações evidencia que, de maneira geral, quanto maior o número de operações realizadas pelos portfólios, mais significativos tendem a ser os *drawdowns* observados.

Nota-se que, para portfólios com baixo número de operações, os valores de *drawdown* permanecem bastante reduzidos e concentrados, indicando menor risco extremo de perda acumulada. Por outro lado, observa-se uma elevação significativa dos valores de *drawdown* nos grupos com maior frequência operacional, com diversos pontos evidenciando perdas expressivas.

Esse padrão sugere que o acréscimo no número de operações tende a intensificar o impacto dos custos operacionais, tornando os portfólios mais vulneráveis a episódios de perda acentuada. A robustez desse resultado é reforçada pela análise em diferentes janelas móveis, indicando que o fenômeno persiste em diversos ambientes e ciclos econômicos.

Por fim, destaca-se que a Figura 23 aborda o índice de Sharpe, permitindo investigar a relação entre retorno ajustado ao risco e as diferentes estratégias de rebalanceamento.

FIGURA 23 – ÍNDICE DE SHARPE POR NÚMERO DE OPERAÇÕES EM TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO



FONTE: Elaboração própria.

A análise da Figura 23 do índice de Sharpe em função do número de operações indica que, de modo geral, os portfólios que realizam um maior número de operações apresentam valores de Sharpe consideravelmente inferiores. Observa-se que, especialmente nas faixas de maior frequência operacional, o índice de Sharpe tende a se concentrar em patamares mais baixos e até negativos, evidenciando uma relação inversa entre o aumento do número de operações e o desempenho ajustado ao risco dos portfólios.

Esse comportamento pode ser atribuído ao impacto direto dos custos operacionais, que crescem proporcionalmente ao número de transações efetuadas. Quanto maior o volume de operações, maiores são os custos, que acabam corroendo os ganhos e ampliando o risco, comprometendo assim a relação retorno/risco capturada

pelo índice de Sharpe. Adicionalmente, a dispersão dos valores para diferentes janelas móveis reforça a robustez desse padrão, mostrando que o efeito não depende do contexto temporal ou do regime econômico considerado.

Portanto, os resultados sugerem que estratégias baseadas em rebalanceamentos excessivamente frequentes tendem a prejudicar a eficiência dos portfólios sob a ótica do índice de Sharpe, destacando a importância de avaliar criteriosamente o impacto dos custos operacionais na definição das políticas de rebalanceamento.

4.3.4 ANÁLISE DE TODAS AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO

Os resultados dos retornos anualizados das diferentes metodologias de rebalanceamento revelaram um padrão consistente, de tal forma que sempre que o número de operações foi reduzido, os retornos anualizados do portfólio melhoraram substancialmente.

Os métodos por valorização relativa apresentaram desempenho superior quando aplicados em faixas mais amplas de valorização relativa, seja por valores extremos ou retrações. Por outro lado, nas situações em que o processo de rebalanceamento gerou grande quantidade de operações, devido a critérios mais sensíveis ou frequentes, os custos operacionais aumentaram e o retorno final foi prejudicado.

No aspecto da volatilidade, a mesma relação se confirmou, as metodologias que resultaram em poucos rebalanceamentos protegeram o portfólio dos riscos resultantes dos elevados custos operacionais. Quando a quantidade de operações aumentou, a carteira ficou mais vulnerável aos custos, tornando a trajetória de risco mais elevada e menos eficiente do ponto de vista da estabilidade.

O índice de Sharpe reforçou a lógica observada, o desempenho ajustado ao risco ficou claramente superior nos cenários em que o rebalanceamento foi menos frequente e seletivo, pois os menores custos permitiram maximizar a relação entre retorno e risco. Quanto maior a quantidade de movimentos, menor o Sharpe observado em todas as abordagens avaliadas.

Analisando os maiores *drawdowns*, observou-se que o controle da frequência de operações foi fundamental para preservar o patrimônio do portfólio. Períodos de baixa quantidade de rebalanceamentos proporcionaram menores quedas acumuladas, enquanto faixas de operação excessiva, motivadas por filtros mais frequentes, levaram a perdas acentuadas devido ao efeito dos custos.

Esses resultados convergem perante a literatura sobre rebalanceamento, para o entendimento de que, independentemente do critério escolhido, a eficiência do rebalanceamento está diretamente ligada ao número de operações realizadas.

Optar por processos menos frequentes, pautados em critérios mais seletivos,

gera melhor desempenho em todas as variáveis retorno, risco, Sharpe e *drawdowns*, devido à expressiva redução dos custos operacionais.

4.3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS REBALANCEAMENTOS PERANTE A LITERATURA

Na presente subseção, é apresentada uma análise comparativa entre os resultados obtidos na presente pesquisa e os resultados da literatura. De início, é realizada uma breve síntese da literatura para posteriormente proceder à comparação entre as considerações convergentes e divergentes.

Após verificados os resultados da análise de rebalanceamento da presente pesquisa, é oportuno confrontá-los com os resultados da literatura em questão. Nessa esteira, a pesquisa proposta por [Dybvig e Pezzo \(2019\)](#) debruçou-se sobre os custos de transação do portfólio de média-variância considerando um período único.

Trata-se de estudo pautado na análise do custo financeiro de realizar o rebalanceamento perante o proveito da equalização de pesos entre os ativos. O estudo destaca como fator central os custos transacionais como por exemplo, em um caso de custos proporcionais, o portfólio, em específico muito provavelmente estará em uma zona de não rebalanceamento, contrastando com os custos variáveis.

O trabalho de [Dybvig e Pezzo \(2019\)](#) inova por trazer a possibilidade de mitigação desses custos via derivativos, exemplificando a compra de ações e a venda de contratos futuros de modo assimétrico, com o objetivo de realizar o rebalanceamento em si. Nessa esteira, segundo os autores, eventuais anomalias de precificação dos derivativos podem ser usadas para abater parcialmente os custos totais do rebalanceamento.

Em grande contribuição para a literatura, encontra-se o trabalho dos pesquisadores [El Bernoussi e Rockinger \(2022\)](#), os quais propuseram a reflexão sobre o não rebalanceamento considerando um portfólio *buy and hold*, ou seja, com atribuição de pesos somente no início do portfólio.

Os autores destacam que, nas simulações realizadas, foram constatadas como variáveis relevantes a autocorrelação e a correlação entre os ativos, de tal forma que, em cenários de ativos que retornam à média, a estratégia de pesos $1/n$ é superior à estratégia de não realizar rebalanceamento.

A pesquisa de [El Bernoussi e Rockinger \(2022\)](#) também indica que uma das externalidades positivas do rebalanceamento frequente é a redução da volatilidade, assim como aponta que ativos com alta previsibilidade de retorno, por exemplo os ativos livres de risco, demandam uma análise própria sobre rebalancear ou não.

Em suma, [El Bernoussi e Rockinger \(2022\)](#) contribuem de maneira a decom-

por a análise para além dos custos monetários das negociações, ressaltando o resultado das interações entre os ativos que compõem o portfólio e que demandam a análise do rebalanceamento.

A temática da análise de rebalanceamento recebeu relevante contribuição dos pesquisadores [Demos et al. \(2015\)](#), os quais pensaram o problema em questão a partir da geração de uma variável não relacionada com o tempo para realizar o rebalanceamento.

Salienta-se que o estudo foi feito com ações integrantes do IBOVESPA entre 2000 e 2015. Entre as considerações obtidas, os autores verificaram desempenho superior no rebalanceamento realizado de maneira não temporal, quando comparado com o rebalanceamento que utilizou sistema periódico.

O método utilizado por [Demos et al. \(2015\)](#) envolve um processo que tem como objetivo compreender, de maneira sequencial, rupturas nos pesos inicialmente atribuídos aos portfólios.

Existem diversos aspectos convergentes entre a literatura e a presente pesquisa; por exemplo, o observado por [Dybvig e Pezzo \(2019\)](#) quanto aos efeitos dos diferentes custos entre os ativos pode ser comparável ao verificado com os ativos de renda fixa na presente pesquisa, os quais têm custo majorado por conta do *spread* do Tesouro Direto.

Em relação à pesquisa de [El Bernoussi e Rockinger \(2022\)](#), a presente pesquisa distoa quanto à consideração dos pesquisadores de que um rebalanceamento frequente traria redução da volatilidade, resultado provavelmente verificado em situação de custo transacional reduzido, quando comparado com a presente pesquisa.

É relevante a reflexão proposta por [Demos et al. \(2015\)](#) na verificação de uma hipótese de rebalanceamento sistemático desprovido de fixação periódica; trata-se de uma reflexão também realizada na presente pesquisa, ainda que com estratégia diversa, por meio de *drawdown*.

Como exposto, é possível notar que o rebalanceamento é uma seara de extrema relevância na gestão de portfólio, podendo comprometer o desempenho tanto na execução final do processo de implementação de portfólio pelos custos quanto pelas externalidades das correlações entre os ativos pós-rebalanceamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, são expostas as considerações finais da dissertação, destacando as principais reflexões decorrentes dos resultados obtidos e delineando possíveis caminhos para o desenvolvimento de pesquisas futuras.

Busca-se, assim, sintetizar os avanços proporcionados pelo estudo e indicar perspectivas relevantes para a continuidade e aprofundamento da investigação no futuro.

5.1 OS ATIVOS BRASILEIROS E OS CICLOS ECONÔMICOS

O início desta dissertação concentrou-se na análise dos comportamentos dos ativos financeiros brasileiros ao longo das diferentes fases dos ciclos econômicos no período de 2006 a 2022.

Para tanto, a delimitação dos ciclos foi realizada a partir da dinâmica do crescimento econômico, apoiando-se nos registros oficiais do [Comitê de Datação de Ciclos Econômicos \(2025\)](#), e complementada pela construção de um vetor inflacionário. Esse vetor contemplou diferentes métricas: o IPCA acumulado em 12 meses, a taxa básica de juros (SELIC) e a estrutura a termo das taxas de juros para o horizonte de 12 meses.

A análise demonstrou que, independentemente do critério adotado para a mensuração do vetor inflacionário, os ativos apresentaram padrões de desempenho substancialmente distintos em cada estágio do ciclo econômico investigado.

Tal constatação evidencia a relevância do procedimento de datação de ciclos econômicos como um instrumental valioso para agentes econômicos, especialmente no âmbito da tomada de decisão em gestão de portfólios.

5.1.1 A DEFASAGEM EXISTENTE ENTRE O MERCADO DE CAPITALIS E OS CICLOS ECONÔMICOS

A presente pesquisa investigou as relações simultâneas entre os ciclos econômicos e os comportamentos dos ativos financeiros no mercado brasileiro.

Como proposição para o desenvolvimento futuro do estudo, pretende-se avançar para a análise específica das defasagens temporais entre as mudanças de fase dos ciclos econômicos e as respectivas respostas dos ativos.

Tal abordagem parte da hipótese de que o mercado de capitais apresenta capacidade de antecipação em relação à dinâmica dos ciclos econômicos, ou seja, os

ativos tendem a sinalizar reversões e transições de fase antes mesmo da cristalização dos movimentos macroeconômicos nos indicadores oficiais.

Desse modo, o exame detalhado das defasagens poderá propiciar relevantes contribuições empíricas, ampliando o entendimento sobre o *timing* do mercado, a eficiência na precificação de ativos e o potencial de geração de estratégias avançadas de gestão de portfólios diante das expectativas quanto à conjuntura econômica futura.

5.1.2 O DESENVOLVIMENTO DE UM INDICADOR PARA O VETOR INFLACIONÁRIO

No decorrer da análise das diferentes metodologias de datação do processo inflacionário, observou-se que cada abordagem apresenta vantagens e limitações distintas.

O uso do IPCA acumulado em 12 meses, por estar diretamente vinculado à inflação, mostrou-se sensível a flutuações conjunturais e ruídos na série histórica, o que pode dificultar a precisão na segmentação dos ciclos.

Por outro lado, a taxa de juros SELIC, ao se configurar como instrumento de política monetária, demonstrou uma função de reação mais estável e menos suscetível a volatilidades, porém, revelou defasagem temporal significativa em relação à materialização dos movimentos inflacionários.

Diante desses aspectos, conclui-se que uma agenda de pesquisa futura demanda o desenvolvimento de um indicador misto, que seja capaz de integrar as externalidades positivas de cada metodologia, proporcionando um diagnóstico mais robusto e eficiente do estágio do processo inflacionário, com menor nível de ruídos e maior capacidade de antecipação das tendências macroeconômicas.

5.1.3 A VERIFICAÇÃO DAS RELAÇÕES NÃO LINEARES

A substituição do arcabouço metodológico atualmente empregado para a verificação da relação entre ativos financeiros e as fases dos ciclos econômicos por uma abordagem capaz de captar relações não lineares e padrões complexos representaria uma contribuição significativa para o avanço da pesquisa.

Nesse contexto, destaca-se o potencial das redes neurais artificiais como ferramenta metodológica habilitada para identificar, modelar e interpretar interações sofisticadas entre os ativos e os distintos estágios dos ciclos econômicos.

Ao permitir a detecção de estruturas não triviais nos dados, as redes neurais ampliam a capacidade analítica do pesquisador, promovendo maior precisão na compreensão das dinâmicas de mercado e na antecipação de transições entre fases do ciclo.

Tal abordagem se mostra especialmente relevante no cenário contemporâneo, marcado por elevada volatilidade, complexidade informacional e rápida incorporação das expectativas dos agentes econômicos.

5.2 PORTFÓLIOS

O procedimento metodológico empregou uma abordagem baseada em janelas móveis para a análise de portfólios, estabelecendo uma estrutura em que a base de treinamento, responsável pela atribuição dos pesos aos ativos abrange um horizonte temporal de 10 anos, ao passo que a base de teste, destinada à avaliação efetiva desses pesos, cobre um período subsequente de 2 anos.

A sucessão das janelas móveis ocorre em intervalos de 6 meses, proporcionando uma dinâmica de atualização contínua e aderente à realidade dos agentes econômicos no período de 2006 a 2022.

Esta metodologia confere significativa robustez aos resultados, ao promover uma simulação precisa do ambiente operacional enfrentado pelos participantes do mercado e contemplar os custos exatos de transação envolvidos, reforçando a representatividade das estratégias adotadas.

A avaliação final dos resultados foi conduzida por meio de uma atribuição de pontuações multifatoriais, denominadas *scores* nesta pesquisa, englobando variáveis como retorno anualizado, risco anualizado, maiores *drawdowns* e índice de Sharpe.

Os achados evidenciaram que o portfólio construído pelos critérios da teoria de Markowitz, quando selecionado mediante o risco mais próximo ao portfólio de paridade de risco, apresentou o maior *score* sob uma sistemática multifatorial robusta, em diversas janelas móveis que abrangeram cenários econômicos diversos de 2006 a 2022. O portfólio de paridade de risco apresentou desempenho muito próximo do portfólio que liderou.

5.2.1 A RELEVÂNCIA DA PARIDADE DE RISCO

A construção da fronteira eficiente por meio da metodologia de Markowitz permite identificar uma ampla gama de combinações otimizadas entre risco e retorno, oferecendo subsídios precisos para a seleção estratégica de portfólios.

A definição do ponto ótimo, responsável pela geração dos pesos dos ativos no portfólio que liderou o processo de avaliação dos *scores* nas janelas móveis, somente foi viabilizada após a determinação prévia do portfólio de paridade de risco.

A partir desse resultado, realizou-se a busca por um nível de risco muito próximo na fronteira eficiente e em seguida, definiu-se os pesos dos ativos no portfólio de

Markowitz com risco próximo da paridade de risco.

Nesse contexto, ressalta-se que, embora o portfólio de paridade de risco tenha apresentado desempenho marginalmente inferior em relação ao portfólio com maior *score*, sua função foi crucial para a delimitação do ponto de referência na estrutura de risco, sendo instrumental para a composição dos pesos do portfólio que se destacou em todas as janelas móveis avaliadas.

5.3 A MACROFUNDAMENTAÇÃO NOS PORTFÓLIOS

O processo de seleção de ativos adotado nesta dissertação, denominado macrofundamentação, consistiu na escolha dos três ativos com melhor desempenho segundo o critério de retorno total em cada uma das quatro fases identificadas dos ciclos econômicos.

A hipótese subjacente era de que a realização desta seleção prévia, anterior à atribuição dos pesos dos ativos, poderia ensejar resultados melhores nos portfólio no período analisado.

Importa ressaltar que tal metodologia seguiu rigorosamente o mesmo arcabouço das janelas móveis, assegurando robustez e comparabilidade aos resultados obtidos.

Na sistemática de pontuações multifatoriais (*scores*), aplicada para a comparação entre todos os portfólios, macrofundamentados ou não, ao longo das diversas janelas móveis, as evidências apontaram que a seleção de ativos via macrofundamentação, em média, não proporcionou desempenhos superiores na avaliação dos portfólios.

Este resultado reforça a importância de avaliações robustas de procedimentos na seleção de ativos de tal forma que, apesar da hipótese teórica, a abordagem macrofundamentada não se traduziu em vantagem estatística no contexto analisado.

5.3.1 A PREMISSA DA FREQUÊNCIA

Entre os possíveis fatores que podem ter contribuído para os resultados observados, destaca-se a premissa adotada quanto à frequência dos ciclos econômicos, uma vez que cada fase foi considerada de forma equânime na etapa de composição dos pesos dos ativos.

Tal procedimento implica que, caso a base de teste apresente uma distribuição discrepante na frequência dos ciclos econômicos, com predominância ou escassez de determinadas fases, esse desequilíbrio pode atuar como elemento relevante para o desempenho inferior dos portfólios construídos sob a abordagem macrofundamentada.

Diante disso, uma agenda de pesquisa futura pode se beneficiar da incorporação de estimativas não equânimes de ciclos econômicos, ponderando as fases segundo sua prevalência histórica ou perspectiva prospectiva.

Tal aprimoramento metodológico tende a conferir maior aderência ao contexto real de mercado, potencializando a eficiência e a robustez do processo de seleção de ativos fundamentado em critérios macroeconômicos, no presente caso através dos vetores crescimento econômico e inflação.

5.3.2 O CRITÉRIO DE SELEÇÃO

O procedimento metodológico adotado para a seleção macrofundamentada nesta dissertação utilizou o retorno obtido nas distintas fases dos ciclos econômicos como fator determinante para a escolha dos ativos.

No entanto, para futuras extensões da pesquisa, a aplicação de outros critérios de seleção, como variáveis de risco, *drawdowns*, índice de Sharpe ou mesmo a implementação de um sistema multifatorial de *scores*, apresenta potencial para gerar resultados significativamente distintos dos observados até o momento.

A ampliação do escopo de critérios de seleção pode propiciar abordagens mais abrangentes e refinadas, otimizando a identificação de ativos e possibilitando uma avaliação mais completa da eficácia de estratégias fundamentadas em aspectos macroeconômicos.

5.3.3 O NÚMERO DE VARIÁVEIS

Um fator relevante a ser considerado diz respeito ao número de variáveis, ou propriamente os ativos incorporados na presente pesquisa, que contemplou um total de dez ativos, dos quais sete pertencentes ao segmento de renda fixa e três à renda variável.

Observa-se que o processo de seleção de ativos, mesmo após a aplicação da macrofundamentação, não implicou uma redução substancial na quantidade de variáveis, sendo que, dependendo da janela móvel analisada, o número de ativos excluídos variou de um a quatro. Tal dinâmica indica que o universo de alternativas permaneceu relativamente restrito ao longo das iterações metodológicas.

Nesse contexto, um avanço significativo para pesquisas futuras consiste na ampliação do número de ativos avaliados, permitindo a implementação de um universo consideravelmente maior de alternativas.

Essa abordagem possibilitaria uma análise mais abrangente do impacto da macrofundamentação sobre o processo de seleção e facilitaria a comparação dos resultados finais em cenários mais complexos.

5.3.4 A TAXA LIVRE DE RISCO SOBERANA BRASILEIRA

A análise detalhada dos pesos atribuídos aos ativos, após o processo de seleção macrofundamentada com base nos ciclos econômicos, evidenciou uma redução considerável na participação do IMAS nos portfólios de paridade de risco, bem como nos portfólios construídos pela metodologia de Markowitz com risco equivalente ao da paridade de risco.

Vale destacar que o IMAS corresponde ao índice representativo dos títulos públicos indexados à taxa SELIC, sendo reconhecido como o ativo *proxy* da taxa livre de risco soberana brasileira.

No contexto do mercado de capitais brasileiro, a taxa livre de risco apresenta-se em patamares elevados em comparação aos principais mercados internacionais.

Dessa forma, a diminuição significativa do peso desse ativo nos portfólios pode ter atuado como fator relevante para a piora do desempenho generalizado, uma vez que a exclusão ou marginalização do IMAS pode aumentar a exposição a ativos de maior risco e ampliar a volatilidade das carteiras, comprometendo a eficiência dos modelos de alocação e consequente resultado pior nos *scores* das janelas móveis.

5.4 AS METODOLOGIAS DE REBALANCEAMENTO

Dentre os objetivos centrais desta pesquisa, destaca-se a análise do impacto das diferentes metodologias de rebalanceamento de portfólios, sejam aquelas baseadas em critérios temporais, sejam aquelas pautadas na valorização relativa entre os ativos componentes da carteira.

Importa ressaltar que tal análise foi conduzida sob a mesma sistemática de janelas móveis empregada para avaliação dos portfólios, visando garantir resultados robustos e comparáveis ao longo do horizonte temporal selecionado.

Os resultados obtidos mostraram-se consistentes ao indicar que, quanto menor o número de operações, ou seja, quanto menos frequente o requisito estabelecido para o rebalanceamento, melhor foi a performance do portfólio, independente da metodologia escolhida.

No cenário brasileiro, a hipótese teórica de que a otimização da dinâmica dos portfólios poderia ser potencializada por uma sistemática de rebalanceamento mais sensível à frequência dos movimentos de mercado mostrou-se superada pelos custos operacionais efetivos.

5.4.1 A REDUÇÃO DOS CUSTOS OPERACIONAIS

Entre os principais custos operacionais identificados figuram os *spreads* dos títulos públicos, que se mostraram determinantes para a deterioração dos resultados nos cenários de rebalanceamento mais frequente dos portfólios.

Nesse sentido, uma agenda de pesquisa futura pode se beneficiar substancialmente do emprego de instrumentos derivativos no mercado futuro, visto que estes apresentam *spreads* consideravelmente menores em relação aos títulos negociados no tesouro direto.

Pode-se exemplificar tal abordagem através da utilização de contratos futuros de DI como alternativa aos índices IRFM, bem como de operações estruturadas com contratos futuros de cupom de IPCA, capazes de replicar em conjunto com outros instrumentos de forma nocial os rendimentos associados ao IMAB, porém com custos operacionais substancialmente inferiores.

A adoção desses instrumentos tem o potencial de aprimorar significativamente os resultados nas análises de rebalanceamento de portfólios, proporcionando maior eficiência operacional e mitigando o impacto dos custos de transação, especialmente relevante no contexto da realidade brasileira.

REFERÊNCIAS

ANBIMA. **ANBIMA DATA**. Acessado em: 10 abr. 2025. 2025. Disponível em: <https://data.anbima.com.br/>.

AQR. Understanding Risk Parity, 2010. Disponível em: <https://www.aqr.com/-/media/AQR/Documents/Insights/White-Papers/Understanding-Risk-Parity.pdf>.

B3. **B3 ÍNDICES**. Acessado em: 10 abr. 2025. 2025. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/cotacoes/indices.htm.

B3. **Tarifas de Ações e Fundos de investimentos**. Acessado em: 10 abr. 2025. 2025. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/tarifas/listados-a-vista-e-derivativos/renda-variavel/tarifas-de-acoes-e-fundos-de-investimento/a-vista/.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Sistema Gerenciador de Séries Temporais**. Acessado em: 10 abr. 2025. 2025. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/>.

BÁNYAI, A. *et al.* The Impact of Rebalancing Strategies on ETF Portfolio Performance. **Journal of Risk and Financial Management**, MDPI AG, v. 17, n. 12, p. 533, nov. 2024. ISSN 1911-8074. DOI: [10.3390/jrfm17120533](https://doi.org/10.3390/jrfm17120533).

BLANCHARD, O. **Macroeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017. ISBN 978-85-430-2054-9.

BOURI, E. *et al.* The predictability of stock market volatility in emerging economies: Relative roles of local, regional, and global business cycles. **Journal of Forecasting**, Wiley, v. 39, n. 6, p. 957–965, mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/for.2672>. Acesso em: 25 de set. 2025. ISSN 1099-131X.

BRIDGEWATER. The All Weather Story: How Bridgewater Associates created the All Weather investment strategy, the foundation of the risk parity movement, 2012. Disponível em: https://www.bridgewater.com/_document/the-all-weather-story?id=00000171-8623-d7de-affd-feaf4ee20000.

CALLAN. The Risk Parity Approach to Asset Allocation, 2010. Disponível em: <https://orcamgroup.com/wp-content/uploads/2013/08/TheRiskParityApproachtoAssetAllocation2010.pdf>.

CARVALHAL, A.; MURILLO, M. Economic activity forecast in emerging markets. **Corporate Ownership and Control**, Virtus Interpress, v. 12, n. 1–3, p. 325–329,

2014. Disponível em: <https://doi.org/10.22495/cocv12i1c3p1>. Acesso em: 22 de set. 2025. ISSN 1810-3057.

CHAUVET, M. The Brazilian business and growth cycles. **Revista Brasileira de Economia**, FapUNIFESP (SciELO), v. 56, n. 1, p. 75–106, mar. 2002. ISSN 0034-7140. DOI: [10.1590/s0034-71402002000100003](https://doi.org/10.1590/s0034-71402002000100003).

CHAVES, D. B. *et al.* Risk Parity Portfolio vs. Other Asset Allocation Heuristic Portfolios. **Journal of Investing**, v. 20, n. 1, p. 108–118, 2011.

CLARK, E. A.; KASSIMATIS, K. Country Financial Risk and Stock Market Performance: The Case of Latin America. **SSRN Electronic Journal**, Elsevier BV, 2001. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=263171>. Acesso em: 5 de out. 2025. ISSN 1556-5068.

COMITÊ DE DATAÇÃO DE CICLOS ECONÔMICOS. **CODACE**. Acessado em: 10 abr. 2025. 2025. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/codace>.

DALIO, R. **Princípios Vida e Trabalho**. [S. l.: s. n.], 2018. ISBN 9788551003428.

DALIO, R. **Principles for navigating big debt crises**. First Simon Schuster hardcover edition. New York: Simon Schuster, 2017. 1567 p. (ProQuest Ebook Central). ISBN 9781501124051.

DEMOS, G. *et al.* Rebalanceamento Endógeno para Portfólios de Variância Mínima. **Brazilian Review of Finance**, Fundacao Getulio Vargas, v. 13, n. 4, p. 544–570, out. 2015. ISSN 1679-0731. DOI: [10.12660/rbfin.v13n4.2015.49112](https://doi.org/10.12660/rbfin.v13n4.2015.49112).

DORNBUSCH, R. *et al.* **Macroeconomia [recurso eletrônico]**. Tradução: João Gama Neto. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. Revisão técnica: Giacomio Balbinotto Neto. Editado também como livro impresso em 2013. ISBN 978-85-8055-185-3.

DYBVIG, P. H.; PEZZO, L. Mean-Variance Portfolio Rebalancing with Transaction Costs. **SSRN Electronic Journal**, Elsevier BV, 2019. ISSN 1556-5068. DOI: [10.2139/ssrn.3373329](https://doi.org/10.2139/ssrn.3373329).

EL BERNOUSSI, R.; ROCKINGER, M. Rebalancing with transaction costs: theory, simulations, and actual data. **Financial Markets and Portfolio Management**, Springer Science e Business Media LLC, v. 37, n. 2, p. 121–160, set. 2022. ISSN 2373-8529. DOI: [10.1007/s11408-022-00419-6](https://doi.org/10.1007/s11408-022-00419-6).

GOMES, V.; JR, R. Ciclo de Negócios no Brasil Durante o Século XX Uma Comparação com a Evidência Internacional. **Revista Economia**, v. 6, p. 45–66, jan. 2005.

GUERRA, D. *et al.* Os Ciclos Político-Econômicos e os Gastos dos Estados no Brasil: 1995-2013. **Dados**, FapUNIFESP (SciELO), v. 61, n. 3, p. 695–734, set. 2018. ISSN 0011-5258. DOI: [10.1590/001152582018171](https://doi.org/10.1590/001152582018171).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**. Acessado em: 10 abr. 2025. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>.

IPEA DATA. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Acessado em: 10 abr. 2025. Disponível em: <https://www.ipeadata.gov.br/>.

LEE, W. Risk-Based Asset Allocation: A New Answer to an Old Question? **The Journal of Portfolio Management**, With Intelligence LLC, v. 37, n. 4, p. 11–28, jul. 2011. ISSN 2168-8656. DOI: [10.3905/jpm.2011.37.4.011](https://doi.org/10.3905/jpm.2011.37.4.011).

LEITE, J. A. d. P. *et al.* Flutuações econômicas brasileiras: uma proposta de datação para os trimestres entre 1947 e 2016. **Revista de Desenvolvimento e Políticas Públicas**, Revista de Desenvolvimento e Políticas Publicas - REDEPP, v. 3, n. 2, p. 63–74, dez. 2019. ISSN 2447-360X. DOI: [10.31061/redepp.v3n2.63-74](https://doi.org/10.31061/redepp.v3n2.63-74).

LE MOS, F. A. C. d. A. **Análise Técnica dos Mercados Financeiros - Um guia completo e definitivo dos métodos de negociação de ativos**. Edição: Saraiva Uni. 3. ed. [S. l.: s. n.], set. 2022.

LEWIN, M.; CAMPANI, C. H. Gestão de Carteiras sob Múltiplos Regimes: Estratégias que Performam Acima do Mercado. **Revista de Administração Contemporânea**, FapUNIFESP (SciELO), v. 24, n. 4, p. 300–316, jul. 2020. ISSN 1415-6555. DOI: [10.1590/1982-7849rac2020190161](https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2020190161).

LOPES, L. S.; SOARES, T. C. Regimes inflacionários e ciclos econômicos: A experiência brasileira pós-Plano Real. **Revista Brasileira de Economia**, GN1 Sistemas e Publicacoes Ltd., v. 72, n. 4, 2018. ISSN 0034-7140. DOI: [10.5935/0034-7140.20180020](https://doi.org/10.5935/0034-7140.20180020).

MANKIW, N. G. **Macroeconomia**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. Tradução de: Macroeconomics. Inclui bibliografia e índice. ISBN 978-85-216-2748-7.

MARANHÃO, A. DATING, CHRONOLOGY AND DYNAMICS OF BRAZILIAN HIGHDIMENSIONAL FISCAL CYCLES. **Revista Cadernos de Finanças Públicas**, v. 23, n. 1, p. 1–56, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.tesouro.gov.br/index.php/cadernos/article/view/209/235>.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, JSTOR, v. 7, n. 1, p. 77, mar. 1952. ISSN 0022-1082. DOI: [10.2307/2975974](https://doi.org/10.2307/2975974).

MELO, F. S. D. *et al.* Maximizando os Retornos de Portfólios de ETFs: a eficácia do algoritmo evolutivo hall of fame em rebalanceamento dinâmico. **Revista de Gestão e**

Secretariado, South Florida Publishing LLC, v. 15, n. 1, p. 1490–1509, jan. 2024. ISSN 2178-9010. DOI: [10.7769/gesec.v15i1.3432](https://doi.org/10.7769/gesec.v15i1.3432).

MSCI. Build Risk Parity Portfolios with Correlation Risk Attribution, 2011. Disponível em:

<https://www.msci.com/documents/10199/36c8ed57-cfad-4d77-8d40-6cbcc107a778>.

MYNBAYEVA, E. *et al.* Why estimation alone causes Markowitz portfolio selection to fail and what we might do about it. **European Journal of Operational Research**, Elsevier BV, v. 301, n. 2, p. 694–707, set. 2022. ISSN 0377-2217. DOI: [10.1016/j.ejor.2021.11.036](https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.11.036).

NEPC. Risk Parity: In the Spotlight After 50 Years, 2010. Disponível em:

https://sdcera.granicus.com/MetaViewer.php?clip_id=98&meta_id=12225&view_id=4.

OLIVEIRA, A. B.; VALLS PEREIRA, P. L. Asset Allocation With Markovian Regime Switching: Efficient Frontier and Tangent Portfolio With Regime Switching. **SSRN Electronic Journal**, Elsevier BV, 2018. ISSN 1556-5068. DOI: [10.2139/ssrn.3143129](https://doi.org/10.2139/ssrn.3143129).

PANAGORA. Risk parity portfolios: efficient portfolios through true diversification, 2005. Disponível em: <https://www.panagora.com/assets/PanAgora-Risk-Parity-Portfolios-Efficient-Portfolios-Through-True-Diversification.pdf>.

PETTER, A. J. Efeito do rebalanceamento de ativos em uma carteira de investimentos, 2024. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/281684>.

PHAM, N. *et al.* The Performance of the 60/40 Portfolio: A Historical Perspective, 2025. Disponível em: https://rpc.cfainstitute.org/sites/default/files/docs/research-reports/monash-report-1_performance-of-the-6040_online.pdf.

PLYAKHA, Y. *et al.* Why Do Equal-Weighted Portfolios Outperform Value-Weighted Portfolios? **SSRN Electronic Journal**, Elsevier BV, 2015. ISSN 1556-5068. DOI: [10.2139/ssrn.2724535](https://doi.org/10.2139/ssrn.2724535).

PRUDENTE DE ALCÂNTARA E SILVA, P.; GIORNO, J. Ciclos de negócios, mercado de ações e política monetária no Brasil. **Brazilian Review of Finance**, Fundacao Getulio Vargas, v. 23, e202501, jan. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.12660/rbfin.v23n1.2025.92566>. Acesso em: 23 de set. 2025. ISSN 1679-0731.

REAL, J. P. G. Balanceamento de carteira de renda variável com base na Teoria Moderna do Portfólio, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/546728a5-d546-42e1-8d27-1ad8fd4f5d65>.

ROBINSON, J.; LANGLEY, B. The 60/40 Problem: Examining the Traditional 60/40 Portfolio in an Uncertain Rate Environment, 2017. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2959015.

SCHACHTER, B.; THIAGARAJAN, S. R. Risk Parity Rewards, Risks and Research Opportunities, 2011. DOI: [10.3905/joi.2011.20.1.079](https://doi.org/10.3905/joi.2011.20.1.079).

SWADE, A. *et al.* Why Do Equally Weighted Portfolios Beat Value-Weighted Ones? **The Journal of Portfolio Management**, Pageant Media US, v. 49, n. 5, p. 167–187, mar. 2023. ISSN 2168-8656. DOI: [10.3905/jpm.2023.1.482](https://doi.org/10.3905/jpm.2023.1.482).

TALJAARD, B.; MARE, E. Why Has the Equal Weight Portfolio Underperformed and What Can We Do About It? **SSRN Electronic Journal**, Elsevier BV, 2020. ISSN 1556-5068. DOI: [10.2139/ssrn.3608632](https://doi.org/10.2139/ssrn.3608632).

TESOURO DIRETO. **Histórico de Preços e taxas**. Acessado em: 10 abr. 2025. 2025. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/historico-de-precos-e-taxas.htm>.

TESOURO DIRETO. **Quais são os impostos e taxas ao investir no Tesouro Direto?** Acessado em: 10 abr. 2025. 2022. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/blog/quais-sao-os-impostos-e-taxas-ao-investir-no-td.htm>.

ZILBERING, Y. *et al.* Best practices for portfolio rebalancing, 2005. Disponível em: <https://t-j.ru/media/best-practices-for-portfolio-rebalancing-tlrv.pdf>.