

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

RODOLPHO NICOLAY VEIGA RAPOSO ROCHA

**ANALISANDO A PERFORMANCE DE FUNDOS DE AÇÕES NO BRASIL
UTILIZANDO O MODELO DE QUATRO FATORES DE CARHART**

JUIZ DE FORA - MG
2023

RODOLPHO NICOLAY VEIGA RAPOSO ROCHA

**ANALISANDO A PERFORMANCE DE FUNDOS DE AÇÕES NO BRASIL
UTILIZANDO O MODELO DE QUATRO FATORES DE CARHART**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Rogério Silva de Mattos

JUIZ DE FORA - MG
2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Rocha, Rodolpho Nicolay Veiga Raposo.

Analisando a performance de fundos de ações no Brasil utilizando o modelo de quatro fatores de Carhart /Rodolpho Nicolay Veiga Raposo Rocha. -- 2023.

51 f.

Orientador: Rogério Silva de Mattos

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2023.

1. Finanças. 2. Fatores de risco. 3. Alfa de Jensen. 4. Modelo de quatro fatores de Carhart. I. de Mattos, Rogério Silva, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA - FACECON - Depto. de Economia

FACULDADE DE ECONOMIA / UFJF

ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II (MONO B)

Na data de 12/12/2023, a Banca Examinadora, composta pelos professores

1 – Rogério Silva de Mattos - orientador; e

2 – Paulo César Coimbra Lisbôa

reuniu-se para avaliar a monografia do acadêmico _RODOLPHO NICOLAY VEIGA RAPOSO ROCHA, intitulada: ANALISANDO A PERFORMANCE DE FUNDOS DE AÇÕES NO BRASIL UTILIZANDO O MODELO DE QUATRO FATORES DE CAHART.

Após primeira avaliação, resolveu a Banca sugerir alterações ao texto apresentado, conforme relatório sintetizado pelo orientador. A Banca, delegando ao orientador a observância das alterações propostas, resolveu APROVAR a referida monografia

ASSINATURA ELETRÔNICA DOS PROFESSORES AVALIADORES



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Silva de Mattos, Professor(a)**, em 15/12/2023, às 09:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo César Coimbra Lisbôa, Professor(a)**, em 17/12/2023, às 15:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1630137** e o código CRC **71B6862B**.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análises para todo o período observado (2005-jun/2022)	24
Tabela 2 - Rentabilidade 2005 – junho/2022	25
Tabela 3 - Tempo Capital	26
Tabela 4 - Pava FIA.....	26
Tabela 5 - Itaú Dividendos	27
Tabela 6 - ARX Income.....	28
Tabela 7 - IP Participações	29
Tabela 8 - Dynamo Cougar	29
Tabela 9 - Resumo	30
Tabela 10 Resumo – Maiores Exposições.....	31
Tabela 11 - Rentabilidade 2005-2007	32
Tabela 12 - Carteira de Fatores.....	33
Tabela 13 - Tempo Capital	33
Tabela 14 - Pava FIA.....	34
Tabela 15 - Itaú Dividendos	34
Tabela 16 - ARX Income.....	35
Tabela 17 - IP Participações	36
Tabela 18 - Dynamo Cougar	36
Tabela 19 - Alfas de Jensen.....	37
Tabela 20 - Maiores Exposições.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACF – *Autocorrelation Function*

CAPM – *Capital Asset Pricing Model*

CAGR – *Compound Annual Growth Rate*

CDI – Certificado de Depósito Interbancário

HML – *High Minus Low*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

SMB – *Small Minus Big*

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

WML – *Winners Minus Losers*

RESUMO

A monografia tem como objetivo analisar a performance dos melhores fundos de investimento de ações em termos de rentabilidade durante dois períodos de estudo, entre 2005 e 2022 e entre 2005 e 2007. A análise utiliza a teoria de investimento em fatores de risco, mais precisamente o Modelo de Quatro Fatores de Carhart (1997). O modelo de precificação de quatro fatores utiliza como variáveis os fatores mercado, tamanho, valor e tendência. Foi observado para cada ativo quanto do retorno foi gerado pela habilidade do gestor, medido pelo alfa de Jensen, e procurou-se entender quais fatores de risco puderam explicar as performances dos fundos analisados, medido pelos coeficientes do modelo. Os modelos foram estimados utilizando regressões lineares através do Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), via linguagem de programação R. Foram selecionados os 6 fundos de investimento em ações com a maior rentabilidade acumulada no período estudado, e que seguiram alguns critérios de controle. Os fundos analisados, foram: Tempo Capital Manacá FIC FIA, Pava Fia, Dynamo Cougar FIC FIA, IP Participações FIC FIA BDR Nível I, Itaú Ações Dividendos FIA e Arx Income FIA. As bases de dados de retorno foram extraídas da base de retornos diários da Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Os retornos diários das carteiras de fatores foram extraídos da NEFIN – USP. Nos resultados para o período amplo, o fundo Tempo Capital Manacá FIA, mostrou a maior rentabilidade e o maior alfa do período. Foi difícil encontrar alfas de Jensen significativos, mas os coeficientes de fatores de risco encontrados foram altamente significativos. Para o período otimista, entre 2005 e 2007, apesar da maior predominância de alfas positivos, também houve dificuldade em encontrar resultados estatisticamente significativos para esse coeficiente. O trabalho está em linha com os resultados da academia, revelando a dificuldade dos gestores em gerar retornos consistentes quando controlados pelos riscos analisados.

Palavras-chave: Finanças. Fatores de Risco. Alfa de Jensen. Modelo de Quatro Fatores de Carhart.

ABSTRACT

The monograph aims to analyze the performance of the best equity investment funds in terms of profitability during two study periods, between 2005 and 2022 and between 2005 and 2007. The analysis uses the theory of investment in risk factors, more precisely the Carhart's Four-Factor Model (1997). The four-factor pricing model uses market, size, value and trend as variables. For each asset, it was observed how much of the return was generated by the manager's skill, measured by Jensen's alpha, and an attempt was made to understand which risk factors could explain the performances of the analyzed funds, measured by the model coefficients. The models were estimated using linear regressions using the Ordinary Least Squares Method (OLS), via the R programming language. The 6 equity investment funds with the highest accumulated profitability in the studied period were selected, and which followed some control criteria. The funds analyzed are: Tempo Capital Manacá FIC FIA, Pava Fia, Dynamo Cougar FIC FIA, IP Participações FIC FIA BDR Nivel I, Itaú Ações Dividendos FIA and Arx Income FIA. The return databases were extracted from the Comissão de Valores Mobiliários (CVM) daily returns database. The daily returns of factor portfolios were extracted from NEFIN – USP. In the results for the broad period, the Tempo Capital Manacá FIA fund showed the highest profitability and the highest alpha for the period. It was difficult to find significant alphas, but the risk factor coefficients found were highly significant. For the optimistic period, between 2005 and 2007, despite the greater predominance of positive alphas, there was also difficulty in finding statistically significant results for this coefficient. The work is in line with academic results, revealing the difficulty for managers to generate consistent returns when controlled by the risks analyzed.

Keywords: Finance. Risk Based Factor. Jensen's Alpha. Carhart four-factor model.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.1	Referencial teórico	12
2.2	Referencial empírico	15
3	METODOLOGIA E BASE DE DADOS.....	16
4	RESULTADOS.....	19
4.1	Resultados para o período amplo analisado (2005-2022)	19
4.2	Resultados para o período positivo (2005-2007)	32
5	CONCLUSÃO.....	39
	REFERÊNCIAS	41
	ANEXOS.....	43

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho estudou alguns dos principais fundos de investimento em ações do mercado brasileiro, avaliando os seus retornos históricos e identificando quais fatores de risco esses fundos estavam expostos, procurando entender o quanto do retorno foi conquistado simplesmente pela maior exposição a esses fatores de risco, ou se esse retorno foi obtido gerando um alfa, podendo ser explicado pela boa performance do gestor. O alfa de um ativo busca medir quanto do retorno de um portfólio foi gerado sem aumentar o risco, isto é, foi gerado pela habilidade de um gestor, ou apenas devido à exposição maior a algum fator de risco. Para isso, foram utilizadas as bases da teoria de investimentos em fatores de risco, que derivam dos estudos da Teoria de Finanças Clássica.

O tema ainda se mostra incipiente na academia brasileira, mas é um assunto amplamente discutido em revistas e periódicos de finanças no mundo. As primeiras pesquisas realizadas no Brasil dedicavam-se a estudar se as estratégias de investimento em fatores de risco eram eficazes no contexto do mercado de capitais doméstico.

O primeiro modelo de precificação de ativos foi proposto por William Sharpe e Jack L. Treynor (1964), este modelo ficou conhecido como “*Capital Asset Pricing Model*” (CAPM) e buscava relacionar o retorno adicional esperado de um portfólio com um prêmio de risco fornecido pelo mercado. Para isso, era estimado um parâmetro Beta (β), que mediria o coeficiente de risco de uma carteira de investimentos. Conforme o campo de estudo das finanças tradicionais e os modelos de precificação de ativos evoluíram, notou-se que algumas carteiras eram capazes de gerar retornos adicionais consistentes acima do retorno de mercado independente do Beta (β) do ativo. Essas carteiras que superavam o seu referencial, o índice de mercado, apresentavam características em comum que receberam o nome de fatores de risco.

Os fatores de risco são características em comum que englobam uma série de ativos e que geram retornos adicionais aos investidores que se expõem a esse grupo de ativos.

O primeiro modelo multifatorial foi formalizado por Eugene Fama e Kenneth French, conhecido como o Modelo de 3 fatores de Fama-French (1993). A motivação dos autores foi perceber que o CAPM só era capaz de explicar 2/3 das diferenças dos retornos das ações. O Modelo de 3 fatores passou a incorporar os fatores de risco: tamanho e valor ao risco de mercado. O fator tamanho observado por Fama e French, deveu-se ao fato de empresas de menor valor de mercado gerarem retornos acima de empresas de maior valor de mercado. Para calculá-lo, pegou-se o retorno das ações de menor valor de mercado, as “*small caps*” menos o retorno das ações de maior valor de mercado, as “*large caps*”, por isso, o fator foi categorizado como SMB (“*small minus big*”). O fator valor observou a tendência de ações que estejam “mais

baratas”, a partir de alguma métrica de avaliação de preço, de gerarem retornos acima das ações mais “caras”, sob a mesma métrica de avaliação. Este fator foi denominado HML (“*high minus low*”), pois é calculado subtraindo o retorno das ações de maior indicador valor patrimonial/valor de mercado, as ações chamadas de valor, menos o retorno das ações de menor indicador valor patrimonial/valor de mercado, as ações chamadas de crescimento.

O modelo é um resultado de uma regressão econométrica de preços históricos. Ao implementar os fatores de risco tamanho e valor, o poder de explicação do modelo para retorno das ações aumentava para 90%.

O trabalho buscou identificar, por meio de regressões econométricas que relacionem os principais fatores de risco aceitos pela academia, com o retorno histórico dos principais fundos de investimento em ações do mercado de capitais brasileiro. Com isso, pretende-se entender a quais categorias de ativos o fundo esteve mais exposto para obter retornos adicionais acima da média do mercado. Além dos parâmetros estimados para os fatores, busca-se entender quanto do retorno gerado pelos fundos de investimento pode ser explicado pela habilidade do gestor e não apenas pela maior exposição a um fator de risco.

Na pesquisa, também foi considerado o fator “*Momentum*” WML (“*Winners minus Losers*”), que captura tanto a tendência de ações que tenham performado bem recentemente em continuar performando, como a de ações que tenham performado mal no mesmo período em continuar nessa tendência.

Os fatores continuam a gerar retornos acima da média de mercado, pois como exposto pela teoria, apresentam prêmios de risco e induzem vieses comportamentais nos investidores que os impedem de explorar continuamente as anomalias geradas. Por esse motivo, esse tópico continua a ser amplamente estudado no campo das finanças e apresenta um grande potencial de arbitragem.

Este trabalho utilizou as bases da teoria de investimento em fatores de risco para estimar um modelo por meio de regressões lineares através do Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), implementados via a linguagem de programação R. Dessa forma, se examinou a persistência e a quais os fatores de risco estão mais expostos os gestores dos principais fundos de investimento em ações do mercado de capitais brasileiro. Concomitantemente, além dos coeficientes do modelo, buscou-se encontrar o alfa gerado, definindo se a performance gerada poderia ser explicada por habilidades de escolha dos ativos pelo gestor e a sua capacidade de identificar o momento certo para a compra e venda dos ativos, ou o retorno gerado é obtido apenas pela exposição excessiva a um determinado fator de risco.

O alfa de um portfólio pode ser obtido por meio de modelos multifatoriais, sendo este, o coeficiente angular do modelo. Para compor a base de dados, foram selecionados os 6 fundos de investimento em ações de maior rentabilidade do período analisado, entre 2005 e junho de 2022, seguindo alguns critérios para determinar as suas escolhas. Todos os fundos selecionados devem estar em operação até os dias atuais e não serem fundos exclusivos, sendo abertos aos investidores em geral.

O alfa é uma métrica útil para avaliar a habilidade do gestor de ativos em gerar retornos superiores ao mercado ajustados pelo risco. Em outra interpretação o alfa é a parcela do retorno que é exclusiva da habilidade do gestor e não é explicada pelos movimentos aleatórios de mercado, ou pela exposição excessiva a um fator de risco. O objetivo do estudo foi retirar da performance do fundo os retornos explicados por outras carteiras e exposição excessiva a um determinado fator de risco.

A pesquisa permitiu, dessa forma, expandir a discussão e aprofundar o debate a respeito dos investimentos em fatores de risco, assunto que é amplamente discutido na área de finanças internacionais, mas que ainda não tem o devido espaço no mercado brasileiro. Vale ressaltar que o investimento em fatores é mais eficiente conforme é maior a assimetria de informações em um mercado. Mercados menos desenvolvidos, como é o caso do mercado brasileiro, permitem que as anomalias de mercado sejam exploradas, apresentando um grande potencial de retorno. Conforme os mercados evoluem e se tornam mais eficientes diminui-se as oportunidades de arbitragem e ganhos explorando as ineficiências de mercado.

É importante ressaltar que a abordagem de fatores de risco tem gerado retornos acima da média de mercado, devido principalmente a: (i) restrições, alguns investidores institucionais apresentam restrições sobre quais ativos que podem investir; (ii) vieses comportamentais: prêmios de risco e erros de julgamento de investidores sobre esses grupos de ativos podem fazer com que sejam negligenciados, aumentando seus prêmios de risco e retorno potencial.

A pesquisa tem caráter informacional e educativo, visando expandir a compreensão dos investidores brasileiros e entender a quais riscos esses investidores estão mais expostos ao investir nos fundos de investimentos citados, aproximando o cotista das estratégias dos fundos responsáveis por gerir o seu capital, e desta forma, fazendo uma alocação mais eficiente de seus recursos. A pesquisa buscou trazer mais informações aos investidores do mercado brasileiro a respeito dos modelos de gestão e estratégias dos fundos, dando mais recursos para o cotista avaliar a performance do gestor de seu capital.

A indústria de fundos de investimento no Brasil até o fim de junho de 2023 apresentava 29.630 fundos de investimento em atividade, 1502 gestoras de recursos, com um patrimônio

líquido sob gestão de R\$ 7,7 trilhões de reais, divididos entre as classes: renda fixa, ações, multimercados, fundos cambiais, fundos de previdência, fundos de índice, fundos de direito creditório, fundos de investimento em participação, fundos de investimento imobiliários e fundos *'off-shore'*. Grande parte do patrimônio sob gestão está concentrado em fundos de renda fixa, com um patrimônio total de R\$ 3,1 trilhões de reais, já os fundos de ações contam com R\$ 561 bilhões em ativos financeiros aplicados.

A conclusão traz uma reflexão sobre os fundos de ações de gestão ativa e a sua dificuldade em gerar retornos ajustados ao risco por longos períodos. Também destacando a falta de ofertas de produtos que repliquem as estratégias e carteiras de fatores de risco no mercado de capitais brasileiro.

O trabalho foi estruturado em diferentes seções. Inicialmente, foi realizada uma revisão do arcabouço teórico relacionado à teoria de investimento em fatores de risco, abrangendo desde os primeiros modelos de precificação de ativos até a evolução para o Modelo de Quatro Fatores de Fama-French, contextualizando também o alfa de Jensen. Na seção de metodologia, detalhou-se o procedimento das regressões lineares para a obtenção dos betas, do alfa e como foi realizado o processo de seleção dos fundos de investimento de ações. Em seguida, a seção de resultados visa identificar os pesos, o poder explicativo de cada carteira de fatores e os retornos dos gestores, mensurados pelo alfa de Jensen, para cada fundo analisado.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Referencial teórico

Os principais referenciais da pesquisa dizem respeito aos modelos de precificação de ativos, que compõem a base teórica para a teoria de fatores de risco. O primeiro modelo foi o CAPM (“*Capital Asset Pricing Model*”), desenvolvido por William Sharpe (1964) junto com John Lintnet (1965) e Jan Mossin (1966). Nesse modelo, o único fator de risco que explica os diferentes retornos de um portfólio seria o Beta (β), um coeficiente que representa a sensibilidade de uma carteira em relação aos movimentos de mercado, multiplicado por um prêmio de risco. Esse modelo é capaz de explicar até 67% das diferenças entre os retornos das ações.

A equação do modelo é definida por:

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] \quad (1)$$

Onde:

- $E(R_i)$ é o retorno esperado de um portfólio ou ativo.
- R_f é a taxa livre de risco da economia
- β é o coeficiente linear, demonstra a sensibilidade da carteira em relação aos movimentos de mercado, o risco não diversificável.
- $E(R_m)$ o retorno esperado do mercado de capitais do país em questão
- $E(R_m) - R_f$ é o prêmio de risco para o investidor aceitar investir em um mercado mais arriscado

O segundo referencial é o Modelo de 3 fatores de Fama e French (1993). Esses autores perceberam que o poder explicativo do CAPM não era o bastante e tão abrangente para explicar todo o retorno que os gestores poderiam capturar. Foi observado que gestores que detinham uma maior exposição às empresas de menor valor de mercado apresentavam retornos maiores.

Por isso, adicionaram ao modelo de precificação os fatores tamanho e valor, SMB e HML, respectivamente. O fator tamanho foi adicionado ao se observar que empresas de menor valor de mercado geravam retornos acima de empresas com maior valor de mercado.

Já o fator valor, diz respeito ao fato de que empresas que se encontram “baratas” sob alguma ótica de avaliação de preços performavam melhor que ações mais “caras”, também chamadas de ações de crescimento. Para definir o “valor” das ações e determinar quais ativos poderiam ser considerados caros ou baratos, os autores utilizaram o múltiplo Valor Patrimonial/Valor de Mercado. O valor patrimonial de uma empresa é o seu valor contábil, definido como Patrimônio Líquido total, já o valor de mercado é expresso pela multiplicação entre o preço das ações da companhia e a quantidade de ações disponíveis no mercado. Conforme mais alto o múltiplo, mais descontada estaria a empresa em relação ao valor dos seus ativos, por isso a denominação de alto valor.

Ao adicionar essas duas variáveis ao modelo de precificação de ativos, o poder de explicação dos diferentes tipos de retorno entre as ações aumentava para 90%.

A equação para esse modelo:

$$R(i) = R_f + \beta(R_m - R_f) + \beta_1(SMB) + \beta_2(HML) + \varepsilon \quad (2)$$

Onde:

- SMB (“*Small minus big*”) é definido pela diferença dos retornos das ações de menor valor de mercado (“*small caps*”) menos as ações de maior valor de mercado (“*large caps*”).
- HML (*High minus Low*) é definido pela diferença dos retornos das ações de alto valor menos as ações de crescimento (baixo valor).
- β_1 é o coeficiente de sensibilidade da carteira em relação ao fator tamanho.
- β_2 é o coeficiente de sensibilidade da carteira em relação ao fator valor.
- ε diz respeito aos termos de erros aleatórios que ajudam a explicar o modelo

Posteriormente, outros fatores foram estudados na tentativa de aumentar o poder de explicação dos retornos de um portfólio. Um estudo desenvolvido por Jegadeesh e Titman (1993) identificou que o fator tendência mostrou-se representativo e aumentou ainda mais o poder de explicação do modelo de Fama-French.

Levando essa nova descoberta, em 1997 Mark Carhart adicionou o fator tendência ao modelo de Eugene Fama e Kenneth French, desenvolvendo o Modelo de Quatro Fatores de Fama e French. O fator tendência, ou “*momentum*”, busca capturar a tendência de ações que tenham performado melhor no passado recente em continuar performando, e ações que tenham performado mal no mesmo período em continuar em trajetória de queda.

Ao adicionar o fator “*Momentum*” ao modelo de Fama e French, o poder explicativo dos retornos de um portfólio aumentou para 95%. Neste trabalho, o modelo utilizado para realizar as regressões econométricas dos preços históricos foi o Modelo de Quatro Fatores, cuja equação é:

$$R(i) = Rf + \beta(Rm - Rf) + \beta_1(SMB) + \beta_2(HML) + \beta_3(WML) + \varepsilon \quad (4)$$

Onde:

- WML (“*Winners minus losers*”) é definido pela diferença dos retornos das ações de maior retorno nos últimos 12 meses menos as ações de pior retorno dos últimos 12 meses.
- β_3 o coeficiente de sensibilidade da carteira em relação ao fator tendência.

Outro referencial utilizado é identificar o alfa de Jensen dos fundos de investimento analisados na pesquisa. O alfa de Jensen, nomeado após o economista Michael Jensen, é uma medida que avalia o desempenho de um ativo financeiro ou de uma carteira em relação ao seu índice de referência, levando em consideração o risco sistemático, que é medido pelo coeficiente beta (β) no modelo CAPM. Essencialmente, o alfa representa o retorno excedente ou deficiente de um ativo em relação ao que seria esperado, com base no nível de risco tomado pela carteira de investimentos. A fórmula para calcular o alfa de Jensen:

$$Alfa (\alpha) = Rp - (Rf + \beta(Rm - Rf)) \quad (5)$$

Nota-se a semelhança entre as fórmulas do alfa de Jensen e a fórmula do CAPM, o último estabelece uma relação linear entre o retorno esperado de um ativo, a taxa livre de risco do mercado e a sensibilidade do retorno do ativo a esse prêmio de mercado. Já a fórmula para o alfa calculado busca avaliar o desempenho desse ativo em relação ao que seria esperado dado os parâmetros de risco.

- $\alpha > 0$ indica que o retorno gerado excedeu o esperado, dado o risco sistemático do ativo e o retorno de mercado.
- $\alpha < 0$ Um alfa de Jensen negativo não indica que houve rentabilidade negativa, mas sim que o retorno efetivo ficou abaixo do esperado para os mesmos parâmetros de risco.

Quando aplicado a modelos multivariáveis com diferentes fatores de risco, o alfa de Jensen é calculado levando em conta não apenas o risco de mercado, mas também outros fatores que podem influenciar seus retornos. Os betas são ajustados para incorporar as sensibilidades do ativo a cada um desses fatores. Dessa forma, as regressões econométricas utilizadas para chegarmos ao alfa de cada fundo de investimento levaram em conta o seguinte modelo fatorial:

$$R_p - R_f = \text{Alfa} (\alpha) + \beta(R_m - R_f) + \beta_1(\text{SMB}) + \beta_2(\text{HML}) + \beta_3(\text{WML}) + \varepsilon \quad (6)$$

2.2 Referencial empírico

Como referencial empírico, foi utilizado as principais contribuições sobre os modelos de precificação de ativos. As principais contribuições advêm da teoria das finanças clássicas, destacando primeiramente com o CAPM (“*Capital Asset Pricing Model*”), desenvolvido por William Sharpe (1964). Neste modelo, pressupõe-se que o principal componente do retorno dos ativos era a sua sensibilidade em relação as variações de mercado, representando pelo beta do ativo. As principais contribuições para o estudo de fatores de risco foram apresentadas por Eugene Fama e Kenneth French, com seu modelo de 3 fatores, adicionando os fatores: tamanho e valor.

Jegadeesh e Titman (1993) realizaram pesquisas para identificar a relevância do fator “*momentum*”, ou tendência, identificando que a inclusão desse fator poderia aumentar o poder de explicação dos modelos de precificação de ativos. Posteriormente, Mark Carhart, adicionou esse fator ao modelo de 3 fatores de Fama-French, criando o modelo de quatro fatores de Carhart.

Segundo os autores citados, cada um dos fatores, que são características em comum de um grupo de ativos, deveria ser significante e suficiente para explicar a diferença dos retornos. Dessa forma, seria possível gerar retornos consistentes acima do mercado caso os investidores tivessem uma exposição a esses grupos de ativos.

Paralelamente, foi utilizado o alfa de Jensen, objeto de estudo de Michael Jensen, para identificar qual parcela de retorno de um gestor de carteiras pode ser explicado pela sua habilidade e não por movimentações aleatórias de mercado ou maior exposição a um determinado risco.

3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

Foi utilizada a equação abaixo para estimar os parâmetros e chegar ao alfa de Jensen e aos betas dos fatores dos fundos de investimento analisados:

$$R_p - R_f = \alpha + \beta(R_m - R_f) + \beta_1(SMB) + \beta_2(HML) + \beta_3(WML) + \varepsilon \quad (7)$$

Para isso, foram necessários os dados para estimar as variáveis e parâmetros. As variáveis independentes do modelo, são as bases de dados dos fatores de risco obtidos do NEFIN, Centro de Pesquisa e Análise em Economia Financeira da Universidade de São Paulo. A variável dependente, definida pela rentabilidade dos fundos de investimento, foi obtida na base de dados da CVM, Comissão de Valores Mobiliários.

O coeficiente do alfa obtido na regressão encontra-se na mesma frequência dos dados, diários. Para fins de melhor compreensão e facilidade de entendimento, os alfas dos fundos foram anualizados levando em conta a equação:

$$Alfa \text{ Anualizado} = (1 + \alpha)^{252} - 1. \quad (8)$$

- São considerados os 252 dias úteis em que houve negociação das cotas dos fundos analisados.

O período utilizado para os dados, tanto dos retornos históricos dos fundos, quanto do retorno diário das carteiras de fatores é a partir de 04/01/2005, data em que tem início a base de dados de fatores da NEFIN e estende-se até o dia 30/06/2022.

É importante ressaltar que todos os portfólios calculados para as carteiras de fatores de risco são “*long and short*”, isto é, apresentam uma parcela comprada, que se beneficia da valorização de um ativo e uma parcela vendida, que se beneficia da desvalorização desse ativo. Desta forma, é calculado o retorno diário das ações com maior exposição a um determinado fator e é subtraído pelo retorno diário das ações que tenham a menor exposição a esse fator. Para o cálculo, estão elegíveis as ações pertencentes ao principal índice de ações da bolsa brasileira, o Ibovespa. Essas ações foram divididas em tercís, logo, o retorno diário de cada carteira de fatores é definido pela diferença entre as ações pertencentes ao primeiro tercil (as que contém maior exposição ao fator em questão) menos as ações pertencentes ao terceiro tercil. Todo início de ano, em janeiro, as carteiras teóricas são recalculadas em tercís, são compradas as ações que agora fazem parte do primeiro tercil e são vendidas as ações do terceiro tercil. Os ativos são mantidos até o rebalanceamento no ano seguinte.

A base de retornos diários do Fator Mercado, definido na equação como $(R_m - R_f)$, é calculado pelo retorno diário do índice de mercado, IBrX-100, menos o retorno diário do ativo livre de risco da economia, o Swap Pré-DI de 360 dias retirando as expectativas de inflação, medidas pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). A explicação para utilizar essa variação para o ativo livre de risco é já obter os retornos reais da taxa de juros, retirando a inflação. O retorno do fator mercado é também chamado de prêmio de risco, o prêmio de risco que o investidor aceita ao investir no mercado de ações e espera ganhar de rentabilidade acima do ativo livre de risco.

O IbrX-100 é um índice do referencial teórico para o mercado de ações brasileiro, é composto pelas 100 ações com maior negociabilidade na bolsa ponderadas pelo seu valor de mercado. Uma das vantagens deste índice é ser menos concentrado em algumas empresas e setores, como é o caso do Ibovespa, e o seu desempenho no longo prazo supera o principal índice acionário brasileiro. O seu rebalanceamento é feito de forma quadrimestral.

O fator tamanho, SMB, é calculado pela diferença dos retornos diários das ações de menor valor de mercado, menos as ações de maior valor de mercado. Esse fator tamanho é calculado pela diferença dos retornos diários entre as ações de maior valor, sendo valor definido pelo indicador Valor de Mercado/Valor Patrimonial, menos as ações de menor valor, também chamadas de ações de crescimento. Vale notar que quanto menor o indicador, mais descontada a ação estaria em relação aos seus ativos. Por esse motivo, as ações de valor são as ações de menor relação Valor de Mercado/Valor Patrimonial, já as ações de crescimento, são as ações que apresentam esse indicador mais alto.

O fator “*momentum*”, WML, é calculado pela diferença entre as ações que apresentaram o maior retorno nos últimos 12 meses, excluindo o último mês, menos as ações que apresentaram o menor retorno nos últimos 12 meses, excluindo o último mês.

O desenvolvimento do modelo econométrico de regressões múltiplas foi estimado pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Para detalhes, ver Wooldridge (2008) e Enders (2009). As equações foram estimadas a partir do software de programação R, por meio de seu IDE, RStudio. Foram utilizados diversos pacotes na construção do código para realizar as equações, se destacam os pacotes: (i) “*dplyr*” utilizado para a manipulação da série de dados e criação filtros, (ii) “*broom*” para extrair e organizar os resultados dos modelos estatísticos em tabelas, (iii) “*xts*” para a manipulação de séries temporais e (iv) “*dyn*” para a modelagem dinâmica de séries temporais.

Para selecionar os fundos de investimento que se enquadrem como elegíveis para a pesquisa foram selecionados os 6 fundos de investimento em ações de maior rentabilidade do

período estudado (início em 2005), para isso, foram definidos alguns critérios para a elegibilidade dos fundos. Dentre os critérios para seleção dos fundos foram escolhidos os fundos de maior rentabilidade acumulada do período (2005-2002), que estivessem em operação há pelo menos doze meses antes do início da análise. Alguns filtros para a seleção foram utilizados: (i) é necessário que os fundos de investimento estejam em operação até os dias atuais, (ii) os fundos precisam ter mais de 100 cotistas (iii) fundos exclusivos e restritos foram excluídos (iv) fundos com investimento em um único ativo também foram removidos da base de seleção.

Utilizando esses critérios foram identificados os fundos com as maiores rentabilidades no período: Tempo Capital Manacá FIC FIA, Pava Fia, Dynamo Cougar FIC FIA, IP Participações FIC FIA BDR Nível I, Itaú Ações Dividendos FIA e Arx Income FIA.

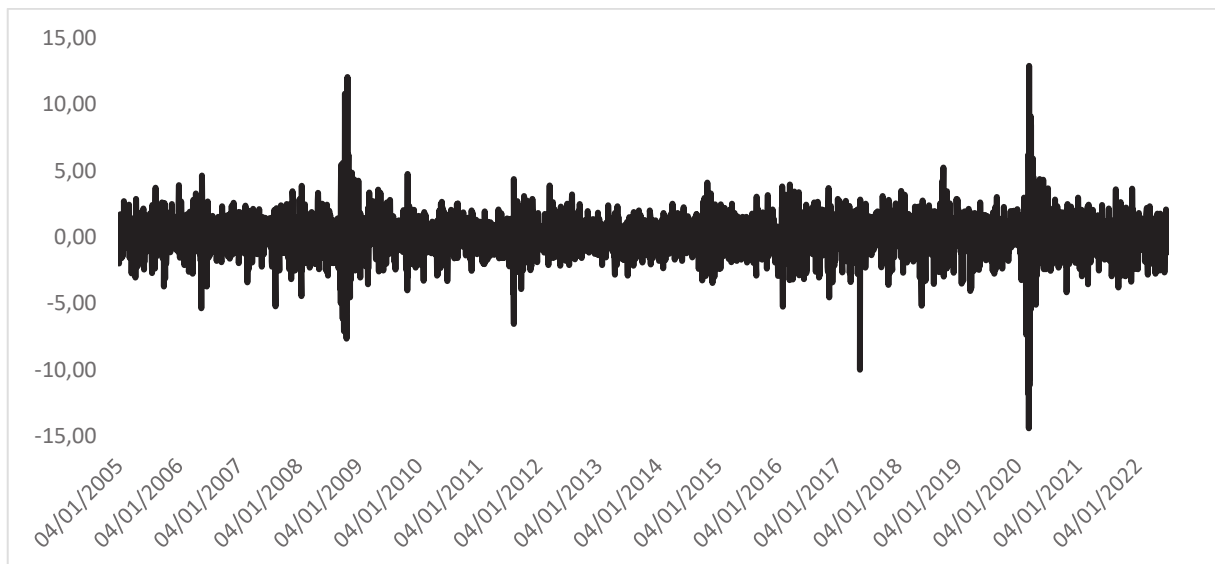
Outros fundos de investimento que por pouco não foram incluídos na seleção: Itaú Small Cap Valuation FIC FIA, Bradesco Prime FIC FIA Small Cap, Opportunity Logica II FIC FIA e Ace Capital Absoluto Institucional FIC FIA.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados para o período amplo analisado (2005-2022)

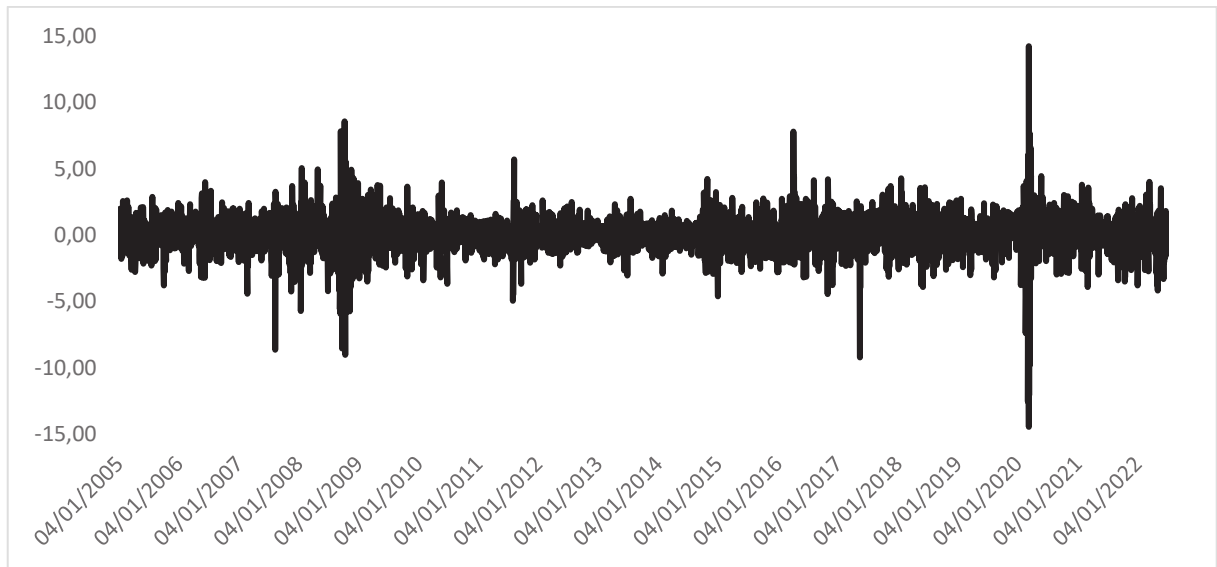
Primeiramente, foi observado como os ativos se comportaram durante o período de análise, em questão de rentabilidade. Os dados utilizados foram os dados de retornos diários de cada um dos fundos de investimento analisados, já descontados do retorno do ativo livre de risco. Os dados corroboram com a tese de estacionariedade das séries.

Gráfico 1 – Retorno Diário: Tempo Capital – Ativo Livre de Risco



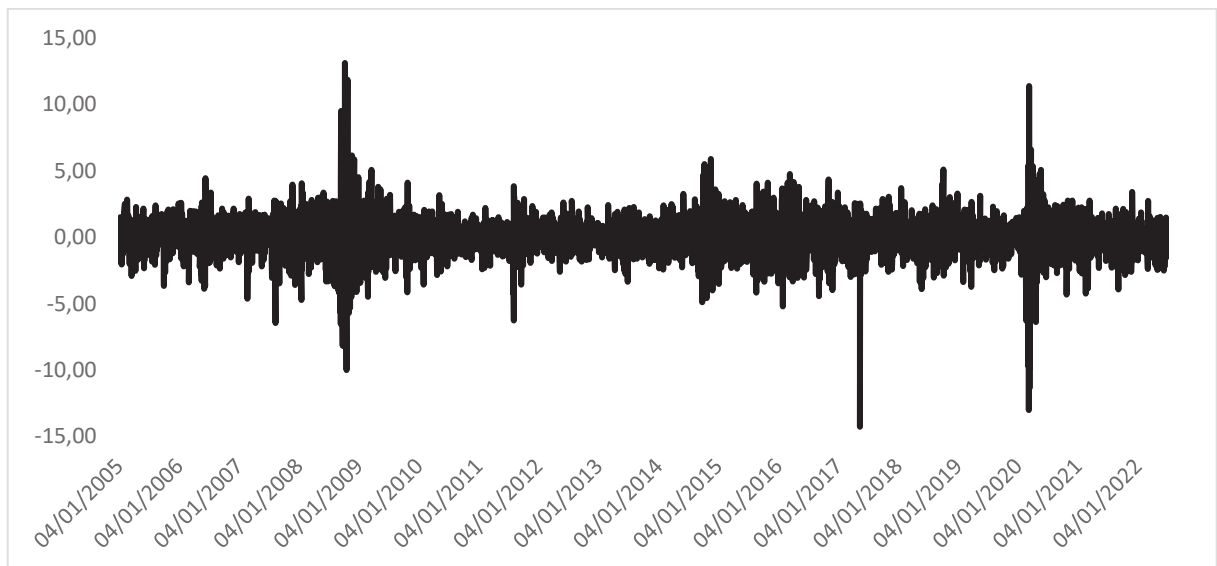
Fonte: Autor (2023)

Gráfico 2 – Retorno Diário: PAVA FIA – Ativo Livre de Risco



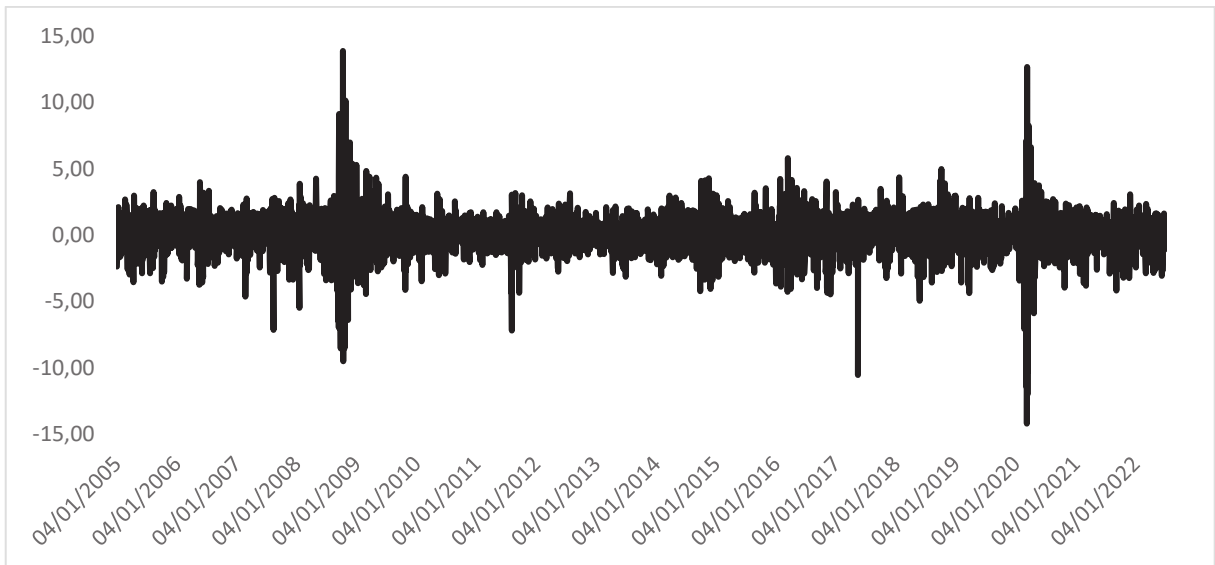
Fonte: Autor (2023)

Gráfico 3 – Retorno Diário: Itaú Dividendos FIA – Ativo Livre de Risco



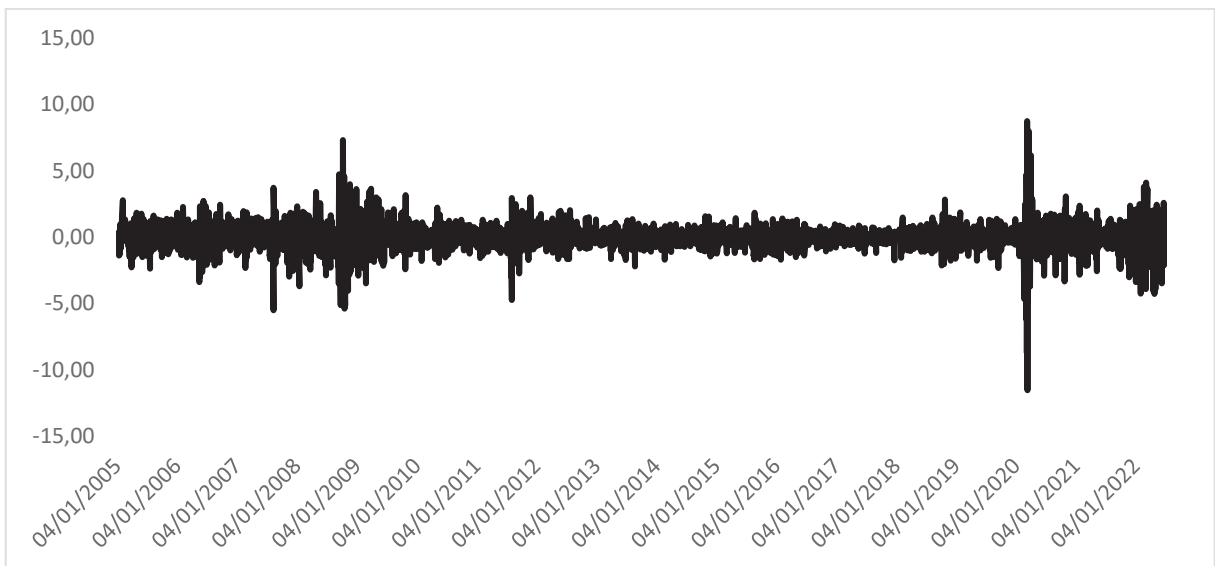
Fonte: Autor (2023)

Gráfico 4 – Retorno Diário: ARX Income FIA – Ativo Livre de Risco



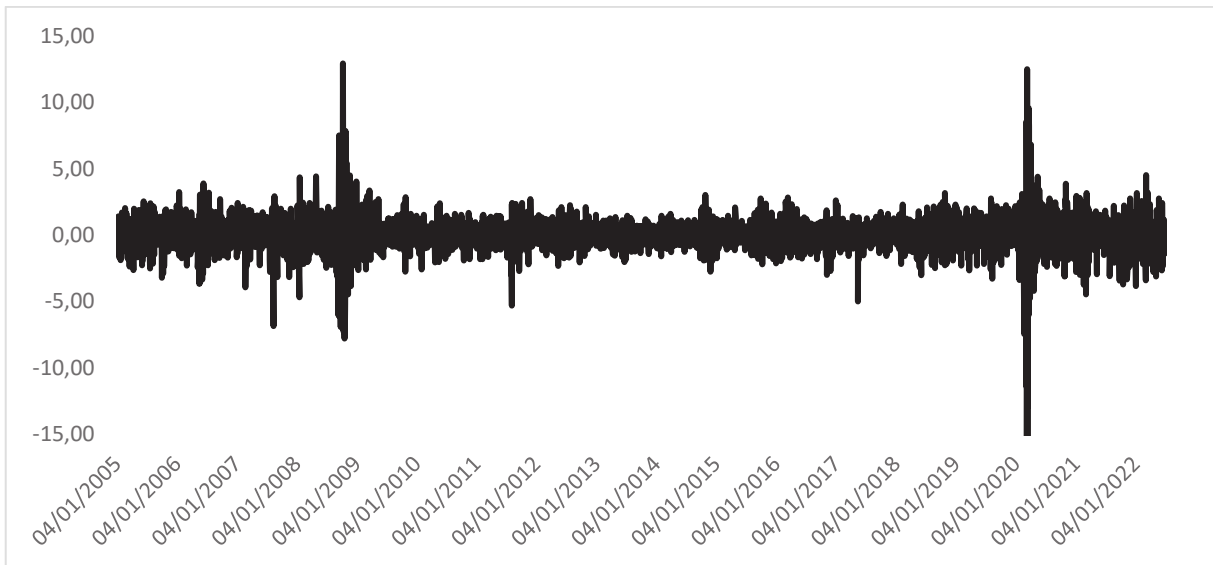
Fonte: Autor (2023)

Gráfico 5 – Retorno Diário: IP Participações FIA – Ativo Livre de Risco



Fonte: Autor (2023)

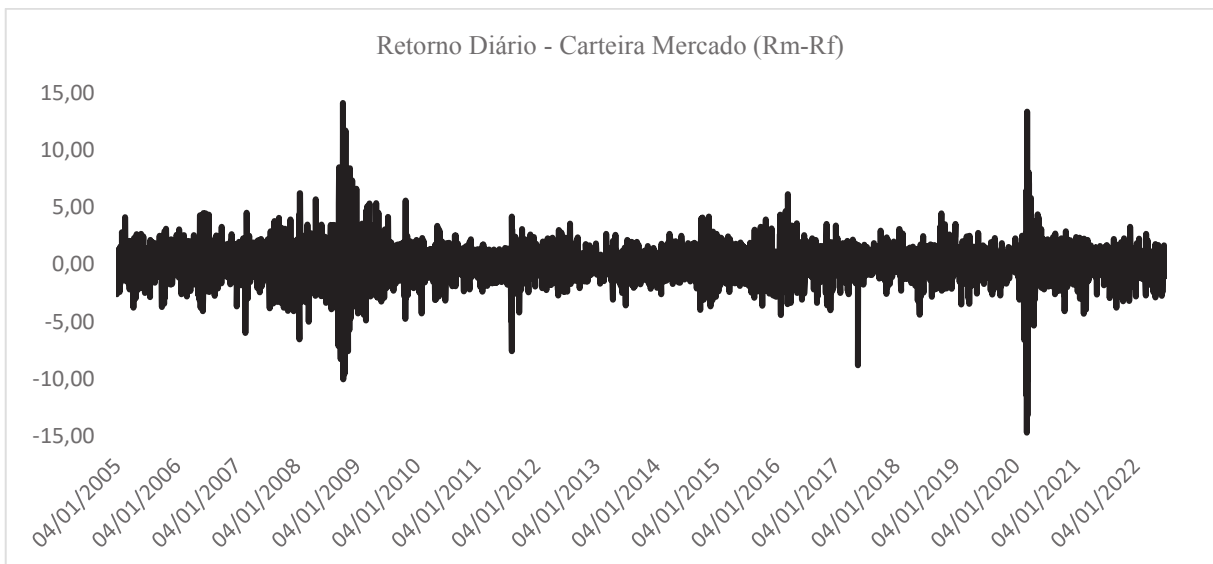
Gráfico 6 – Retorno Diário: Dynamo Cougar FIA – Ativo Livre de Risco



Fonte: Autor (2023)

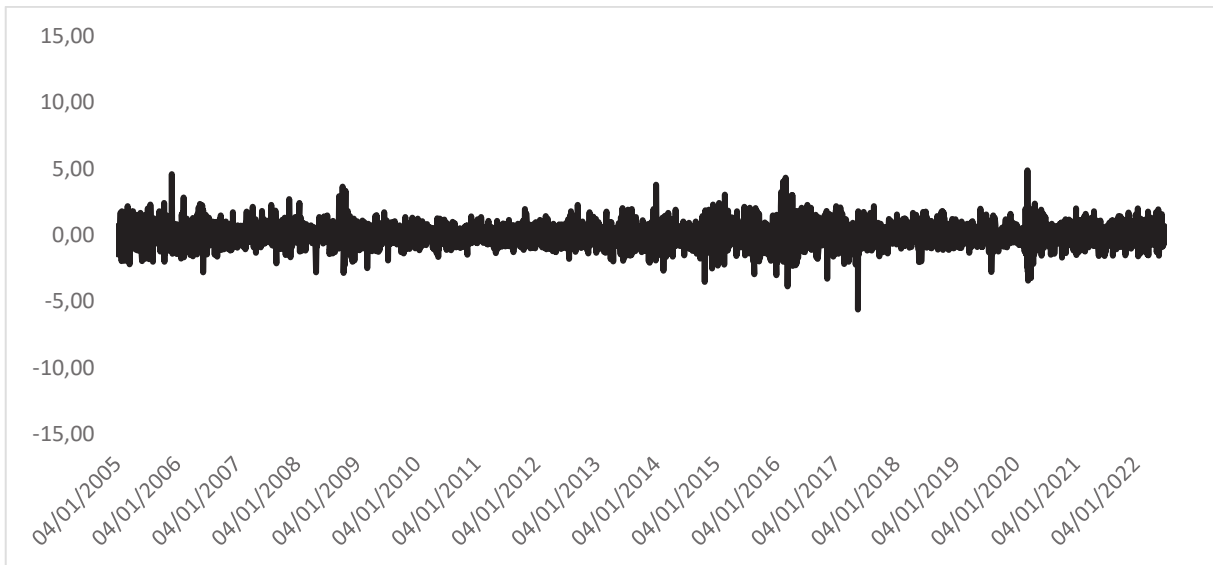
Para as variáveis independentes, os retornos diários das carteiras de fatores observados foram:

Gráfico 7 – Retorno Diário: Carteira Mercado (Rm-Rf)



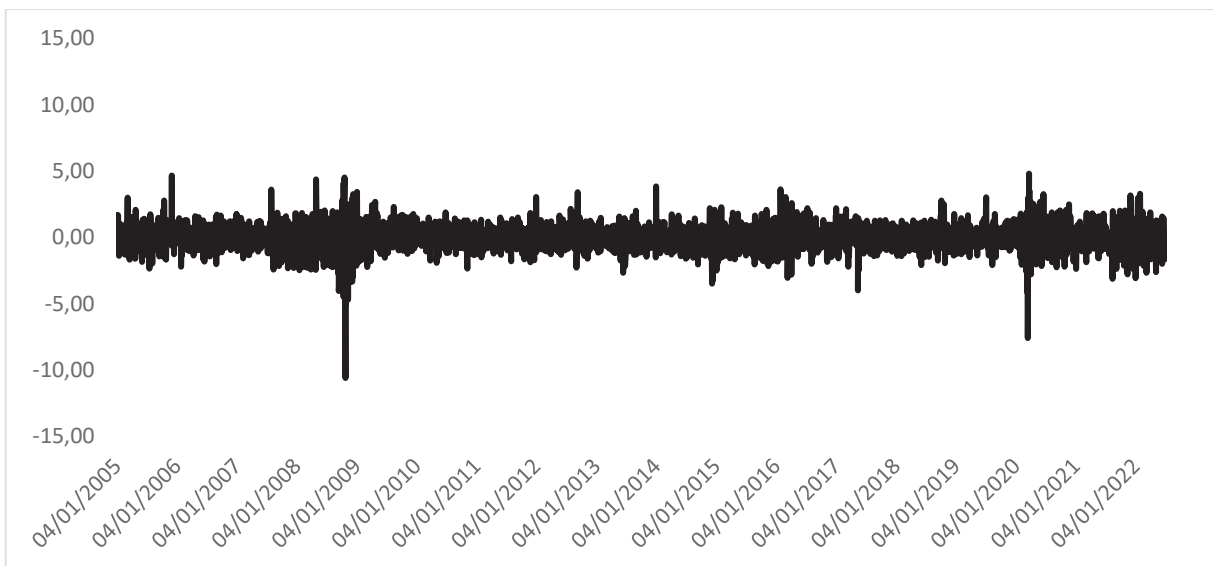
Fonte: Autor (2023)

Gráfico 8 – Retorno Diário: Carteira Valor (HML)



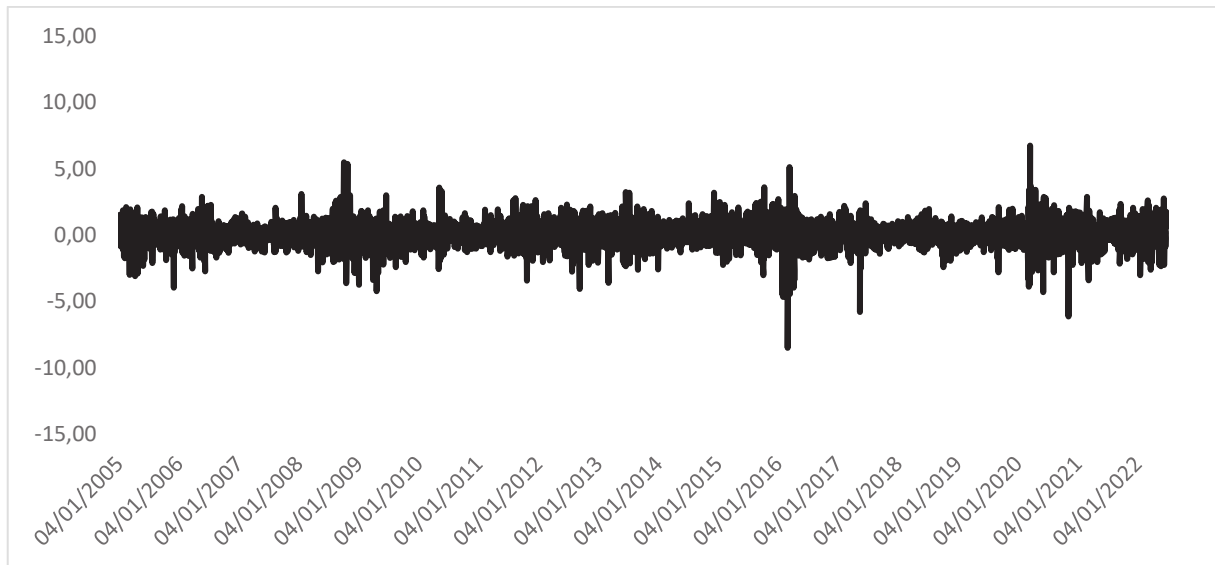
Fonte: Autor (2023)

Gráfico 9 – Retorno Diário: Carteira Tamanho (SMB)



Fonte: Autor (2023)

Gráfico 10 – Retorno Diário: Carteira Momentum (WML)



Fonte: Autor (2023)

As rentabilidades acumuladas dos fundos e das carteiras de fatores calculadas podem ser observadas nas tabelas a seguir:

Tabela 2 - Análises para todo o período observado (2005-jun/2022)

Fundo/Ativo	Rentabilidade Acumulada	CAGR (17,5 anos)
Tempo Capital	1346,02%	16,49%
Dynamo Cougar	1183,92%	15,70%
IP Participações	840,80%	13,67%
Arx Income	742,87%	12,95%
Pava FIA	636,36%	12,09%
Itaú Dividendos	438,93%	10,10%
Ativo Livre de Risco	444,50%	10,17%
IbrX-100	474,17%	10,50%
Ibovespa	287,58%	8,05%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Tabela 3 - Rentabilidade 2005 – junho/2022

Carteira de Fatores	Rentabilidade Acumulada	CAGR (17,5 anos)
Rm - Rf	29,66%	1,50%
HML	99,99%	4,04%
SMB	-52,40%	-4,15%
WML	1020,83%	14,81%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O fundo Tempo Capital Manacá FIA foi o fundo com a maior rentabilidade do período, tendo entregado retornos muito acima dos índices referencias da bolsa brasileira. É notável destacar a performance ruim do Ibovespa nos anos analisados, entregando um retorno abaixo da taxa livre de risco e do IbrX-100.

Já o retorno das carteiras de fatores pode-se observar o baixo prêmio de risco pago pelo mercado de ações frente a renda fixa no Brasil. O prêmio de mercado para se expor ao mercado de ações é mais baixo devido às taxas de juros elevadas, que além de pesarem na rentabilidade da carteira de mercado, influencia na migração de recursos da renda variável para a renda fixa, que se torna mais atrativa, com riscos mais baixos. É importante lembrar que todas as carteiras de fatores são portfólios comprados e vendidos.

No contexto do mercado brasileiro, podemos observar outra anomalia, o fato das ações de menor valor de mercado, as ‘small caps’ terem entregado um retorno abaixo das ações de maior valor, as ‘big caps’. Esse fenômeno não é observado em outros mercados desenvolvidos. Novamente, as taxas de juros altas no Brasil são uma hipótese que pode ajudar a explicar a performance mais baixa dessa categoria de empresas, visto que empresas de menor valor de mercado são mais sensíveis as oscilações de taxa de juros. Alguns motivos dessa maior oscilação incluem: estrutura de capital mais alavancada, custo de capital próprio elevado, o que pode acabar por impactar a sua avaliação. Além disso, são empresas ainda em fase de crescimento e dependem de financiamento e aportes para crescer.

A melhor performance observada foi na carteira de “momentum”, ou tendência, com um CAGR, ou taxa de crescimento anual composta, de 14,81% ao ano, sendo uma performance superior a grande maioria dos fundos de gestão ativa.

Foram obtidos os seguintes resultados para os fundos de investimento após realizada a regressão múltipla de 4 fatores de Carhart:

Tabela 4 – Equação econométrica para Tempo Capital

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	0,015%	0,99%	1,487	0,137	
Rm - RF	0,80	0,66%	121,694	0,000	***
HML	0,10	1,31%	7,577	0,000	***
SMB	0,08	1,16%	6,446	0,000	***
WML	0,04	1,09%	3,224	0,001	**
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	78,74%
R ² ajustado	78,72%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,654
Observações	4.385
Alfa Anualizado	3,78%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

O fundo Tempo Capital Manacá FIA, se destacando pela rentabilidade durante o período observado, conseguiu gerar um alfa diário de 0,015%. Ao anualizar esse resultado, o alfa de Jensen foi de 3,78%, mas o p-valor não se mostrou significativo para o alfa, sugerindo que podem ter outros fatores que expliquem o seu retorno. A análise revela que uma parcela substancial dos retornos do fundo está associada ao prêmio de mercado, enquanto também se evidencia exposição aos fatores de valor e tamanho. O modelo teve um poder explicativo de 78,74%, medido pelo R².

O teste de Ljung-Box foi utilizado para verificar se há autocorrelação nos resíduos dos modelos. Ele avalia se há dependência serial nos resíduos ao longo do tempo, o que significa que os resíduos podem estar correlacionados em diferentes defasagens.

A estatística para o teste de Ljung-box foi de 97,42 com um p-valor desprezível, próximo de zero.

Tabela 4 - Equação econométrica para Pava FIA

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	0,014%	2,06%	0,706	0,480	
Rm - RF	0,01	1,36%	0,793	0,428	
HML	0,06	2,72%	2,156	0,031	*
SMB	-0,04	0,24%	-1,726	0,085	.
WML	-0,01	2,26%	-0,362	0,718	
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	0,21%
R ² ajustado	0,12%
Desvio Padrão dos Resíduos	1,36
Observações	4.385
Alfa Anualizado	3,73%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

O Fundo Pava FIA, apresentou um alfa diário de 0,014%. Quando esse resultado é anualizado, o Alfa de Jensen é estimado em 3,73%. No entanto, é relevante observar que o p-valor associado ao alfa não alcançou significância estatística, assim como no caso anterior, indicando a possibilidade de outros fatores que podem explicar seu desempenho. No caso do fundo PAVA, nenhum dos parâmetros se mostrou significativo, indicando que o modelo não foi um bom parâmetro para avaliar os retornos do fundo. Outra evidência da fraca explicação do modelo foi o baixo R² de apenas 0,21%.

Tabela 5 - Equação econométrica para Itaú Dividendos

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	-0,036%	0,91%	-3,884	0,000	***
Rm - RF	0,86	0,61%	141,387	0,000	***
HML	0,11	1,21%	9,469	0,000	***
SMB	0,02	1,07%	1,773	0,076	.
WML	0,03	1,00%	3,460	0,001	***
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	83,55%
R ² ajustado	83,54%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,604
Observações	4.385
Alfa Anualizado	-8,56%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

O Fundo Itaú Dividendos, ao passar pela regressão estatística, revelou um alfa diário de -0,036%, ou um alfa anualizado de -8,56%. O p-valor associado ao alfa foi altamente

significativo (0,000), indicando que o fundo apresenta uma performance que difere significativamente daquela esperada pelos fatores de risco considerados.

O fundo tem entregado um alpha negativo, apesar do resultado ser negativo é importante ressaltar que isto não quer dizer que o gestor não tenha gerado retorno, vide sua performance positiva, mesmo que abaixo do índice IbrX-100, mas sim que o seu resultado não conseguiu gerar retornos além dos esperados pelos retornos dos fatores de risco. O fundo possui forte exposição aos prêmios de mercado e às empresas de valor.

O poder de explicação do modelo de 83,5%, medido pelo R^2 , sugere que o modelo foi coerente em explicar os retornos dos fundos.

Tabela 6 - Equação econométrica para ARX Income

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	-0,025%	0,83%	-2,977	0,003	**
Rm - RF	0,88	0,55%	161,050	0,000	***
HML	0,05	1,09%	4,294	0,000	***
SMB	0,09	0,97%	9,133	0,000	***
WML	0,05	0,90%	5,568	0,000	***
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	86,45%
R ² ajustado	86,44%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,546
Observações	4.385
Alfa Anualizado	-6,05%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

O fundo de ações ARX Income FIA mesmo entregando um retorno positivo e superior aos seus índices de referência, não conseguiu gerar um alpha positivo. A regressão revelou um alfa diário de -0,025%. Ao anualizar esse resultado, o alfa de Jensen foi estimado em -6,05%. O p-valor associado ao alfa foi significativo (0,003), indicando que o fundo apresenta uma performance que difere bastante daquela esperada pelos fatores de risco considerados. A análise evidencia que o fundo possui uma exposição positiva ao prêmio de mercado, bem como aos demais fatores, levantando indicações de que a sua performance altamente positiva foi devido a maior exposição a esses fatores e não puramente a habilidade do gestor. O elevado poder explicativo de 86,45%, conforme representado pelo coeficiente R^2 , sugere fortemente que o modelo adotado foi coerente na explicação dos retornos do fundo.

Tabela 7 - Equação econométrica para IP Participações

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	-0,013%	0,95%	-1,406	0,160	
Rm - RF	0,47	0,63%	74,044	0,000	***
HML	-0,17	1,26%	-13,536	0,000	***
SMB	0,13	1,12%	11,748	0,000	***
WML	0,00	1,05%	-0,007	0,994	
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	55,76%
R ² ajustado	55,72%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,630
Observações	4.385
Alfa Anualizado	-3,32%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

Ao analisar o IP Participações, foi observado um alpha diário negativo de -0,013%, e -3,32% em uma visão anualizada. O p-valor associado ao alfa foi de 0,160, indicando que o resultado não é estatisticamente significativo a um nível de confiança convencional ($p > 0,05$).

O fator tendência teve um coeficiente zerado e não foi significativo, indicando que tem pouco poder explicativo nos retornos do fundo. Vale ressaltar a exposição positiva do fundo ao fator tamanho e negativo para o fator valor, dando indícios de que o fundo no período teve uma rentabilidade maior focando na compra de empresas de crescimento em detrimento às de valor. O poder explicativo do modelo não foi muito alto, com um R² de 55,76%.

Tabela 8 - Equação econométrica para Dynamo Cougar

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	-0,011%	0,96%	-1,163	0,245	
Rm - RF	0,74	0,63%	117,172	0,000	***
HML	-0,19	1,27%	-15,139	0,000	***
SMB	0,21	1,13%	18,745	0,000	***
WML	0,09	1,05%	8,215	0,000	***
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	83,55%
R ² ajustado	83,54%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,623
Observações	4.385
Alfa Anualizado	-2,76%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

Novamente, o alfa de Jensen encontrado para o fundo não se mostrou significativamente positivo. Na visão por fatores, é possível citar a exposição positiva aos fatores: mercado, tamanho e tendência. Com destaque para as empresas de menor valor, que se mostraram relevantes na explicação dos retornos do fundo. O poder explicativo do modelo, medido pelo R² foi de 83,5%.

Resumindo os alfas encontrados, foram poucos os alfas de Jensen significativos encontrados. Apenas os fundos Itaú Dividendos e Arx Income, que mostraram alfas negativos, tiveram resultados estatisticamente relevantes. Os resultados indicam que os retornos desses fundos podem ser explicados por fatores que não as habilidades do gestor, uma vez que o alpha negativo sugere que o desempenho foi inferior ao esperado, dadas as exposições aos fatores de risco considerados.

Tabela 9 - Resumo

-	Alfa Anualizado	P-Valor	-
Tempo Capital	3,78%	0,1370	
PAVA FIA	3,73%	0,4801	
Itaú Dividendos	-8,56%	0,000	***
ARX Income	-6,05%	0,003	**
IP Participações	-3,32%	0,160	
Dynamo Cougar	-2,76%	0,245	
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	1 -

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Tabela 10 - Resumo – Maiores Exposições

Fator	Fundo	Coefficiente	P-Valor	-
Alfa	Tempo Capital	3,78% a.a.	0,1370	
Rm - RF	Arx Income	0,80	0,0000	***
HML	Itaú Dividendos	0,11	0,0000	***
SMB	Dynamo Cougar	0,21	0,000	***
WML	Dynamo Cougar	0,09	0,000	***
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	1 -

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Fazendo um resumo e observando as maiores exposições dos fundos a diferentes fatores, é possível ressaltar além da boa performance, o alfa positivo gerado pelo fundo Tempo Capital, apesar de não significativo. Os resultados comprovam a qualidade da gestão, que tem sucessivamente entregado retornos acima de seu referencial e acima do risco geral tomado pela carteira.

Lembrando que um coeficiente positivo indica exposição do portfólio do fundo a esse fator. No caso do Itaú Dividendos, com exposição positiva para o fator HML, significa que o fundo apresentou uma exposição maior as empresas de valor do que as de crescimento e seu retorno pode ser explicado por isso.

Outro fundo com alfa positivo, o Pava FIA, com um alfa anualizado de 3,73%, não mostrou resultados significativos durante o período analisado.

A pior performance da lista foi do fundo Itaú Dividendos, com um alpha anualizado negativo de -8,56%. O fundo mostrou uma rentabilidade relacionada com exposição às empresas de valor.

Outra observação pode ser feita a respeito do fundo Dynamo, que mesmo com grandes retornos durante o período analisado, entregou um alfa negativo, mas não significativo. O fundo apresentou uma exposição maior às empresas de menor valor de mercado, medidas pelo fator tamanho e as empresas de “momentum”.

O fundo Arx Income apresentou a maior exposição ao fator mercado, o que indica que grande parte da carteira do fundo estava exposta às principais empresas pertencentes ao índice acionário brasileiro.

Quando analisado os testes de Ljung-Box para detectar autocorrelação dos erros, a hipótese nula de ausência de autocorrelação é rejeitada a 5% de significância. Embora isso indique que os erros possam apresentar autocorrelação, o gráfico das funções de autocorrelação dos resíduos mostra autocorrelações numericamente muito fracas até o lag 30. Este conflito de

resultados pode ser devido ao grande número de observações, o que faz o teste de Ljung-Box rejeitar a hipótese nula mesmo com pequenas autocorrelações amostrais dos resíduos. Diante disso, optamos por manter os modelos conforme apresentados.

4.2 Resultados para o período positivo (2005-2007)

Devido ao longo período, foram analisados os retornos e os alfas de diferentes janelas de tempo, sendo relevante destacar o período de melhor retorno para os fundos analisados, os anos entre 2005 e 2007, período muito positivo para a bolsa de valores brasileira.

Durante esse período, a economia brasileira estava em fase de recuperação e finalmente colhendo os frutos após a crise sul-americana de 2002. O país se beneficiou da valorização do preço das commodities, sendo um relevante exportador desses produtos. As exportadoras brasileiras se beneficiaram do aumento do preço desses produtos, sendo grandes responsáveis pela valorização do índice acionário local.

Além disso, o cenário internacional favorável atraiu investidores estrangeiros em busca de oportunidades em mercados emergentes. O Brasil, com suas perspectivas econômicas positivas, foi um destino atrativo para o capital externo, antes do estouro da crise de 2008.

Tabela 11 - Rentabilidade 2005-2007

Ativo	Rentabilidade Acumulada	CAGR (3 anos)
Tempo Capital	244,02%	50,96%
IbrX-50	179,57%	40,87%
Arx Income	163,38%	38,10%
Ibovespa	148,37%	35,43%
Dynamo Cougar	124,50%	30,94%
IP Participações	122,99%	30,65%
Itaú Dividendos	119,19%	29,90%
Pava FIA	113,86%	28,84%
Ativo Livre de Risco	52,99%	15,23%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Tabela 12 - Carteira de Fatores

Carteira de Fatores	Rentabilidade Acumulada	CAGR (3 anos)
Rm - Rf	72,97%	20,04%
HML	39,05%	11,62%
SMB	4,29%	1,41%
WML	27,27%	8,37%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As saídas observadas diferiram das observada no período amplo da análise. No período entre 2005 e 2007, o maior prêmio observado foi o do fator mercado, visto que essa janela de tempo foi extremamente positiva para o índice acionário de referência, o IbX-Br;

O índice de ‘small caps’ continuou mostrando a menor rentabilidade dentre as carteiras calculadas. Outro destaque vai para a performance da carteira das ações de valor, que superou a carteira das ações de ‘momentum’.

Analisando as regressões dos mesmos fundos, foi encontrado:

Tabela 13 - Equação econométrica para Tempo Capital

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	0,067%	3,17%	2,116	0,035	*
Rm - RF	0,59	2,43%	24,281	0,000	***
HML	-0,15	4,18%	-3,469	0,001	***
SMB	0,23	4,60%	4,955	0,000	***
WML	0,11	4,03%	2,708	0,007	**
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	48,18%
R ² ajustado	47,90%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,864
Observações	744
Alfa Anualizado	18,41%
Teste de Ljung-Box	0.033

Fonte: Autor (2023)

Para o fundo Tempo Capital, foi identificado um alfa diário significativo de 0,067%. Ao anualizar esse resultado, obteve-se um alfa de 18,41%, indicando uma habilidade do fundo em gerar retornos superiores quando controlado pela carteira de outros fatores. Apesar do retorno expressivo, é relevante observar que o modelo apresentou um poder explicativo modesto, de 48,18% de R². Foi observada exposição às empresas de menor valor de capitalização e de

tendência. No período amplo, a exposição às empresas de valor havia sido positiva, diferente do período entre 2005 e 2007, em que o fundo parece ter se exposto mais às empresas de crescimento, com o poder explicativo da exposição as empresas de valor sendo negativo.

Tabela 14 - Equação econométrica para Pava FIA

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	0,024%	4,07%	0,593	0,553	
Rm - RF	0,29	3,12%	9,173	0,000	***
HML	0,10	5,37%	1,795	0,073	.
SMB	-0,03	5,92%	-0,565	0,572	
WML	-0,01	5,18%	-0,105	0,917	
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	14,03%
R ² ajustado	13,56%
Desvio Padrão dos Resíduos	1,111
Observações	744
Alfa Anualizado	6,28%
Teste de Ljung-Box	0.118

Fonte: Autor (2023)

Para o fundo de investimento em ações Pava FIA, Apesar de um alfa diário positivo de 0,024%, o seu índice observado não foi significativo, medido pelo p-valor 0,553, indicando que o modelo de 4 fatores teve pouco poder explicativo para os retornos do fundo. Assim como na visão para todo o período analisado, a grande maioria dos coeficientes estimados para o fundo foram não significativos. Além disso, o poder explicativo do modelo, medido pelo R² foi baixo, de apenas 14,03%. Apenas a exposição ao risco de mercado mostrou-se significativa para o fundo analisado.

Tabela 15 - Equação econométrica para Itaú Dividendos

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	-0,008%	2,86%	-0,287	0,774	
Rm - RF	0,66	2,19%	30,049	0,000	***
HML	-0,15	3,77%	-4,098	0,000	***
SMB	0,15	4,15%	3,654	0,000	.
WML	0,16	3,64%	4,534	0,000	***
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estáticas da Regressão	
R ²	60,62%
R ² ajustado	60,41%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,779
Observações	744
Alfa Anualizado	-2,05%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

Ao analisarmos o resultado do fundo de ações Itaú Dividendo, seu alfa gerado no período foi negativo, mas diferente da visão dos anos de 2005 e 2022, seu alfa foi não significativo, mostrando exposição negativa às empresas de valor, diferindo dos resultados para todo o período, que indicaram uma exposição positiva a esse fator, fato esse que pode indicar uma mudança de estilo da gestão. Seu poder explicativo, medido pelo R² caiu para 60,6%.

Tabela 16 - Equação econométrica para ARX Income

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	0,015%	3,01%	0,509	0,611	
Rm - RF	0,66	2,31%	28,780	0,000	***
HML	-0,18	3,96%	-4,649	0,000	***
SMB	0,20	4,36%	4,629	0,000	***
WML	0,22	3,82%	5,840	0,000	***
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estáticas da Regressão	
R ²	58,84%
R ² ajustado	58,62%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,588
Observações	744
Alfa Anualizado	3,93%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

O fundo ARX Income mostrou um resultado que difere da análise para o período completo, nessa observação, o alfa do ARX foi positivo, com um coeficiente diário de 0,015% e 3,93% em uma visão anualizada, porém o número encontrado não se mostrou significativo, com um p-valor de 0,600. Durante os anos de 2005-2007 o fundo mostrou uma exposição positiva e relevante aos fatores tamanho e tendência, além do fator mercado, que podem explicar grande parte de seus retornos. Seu poder explicativo, medido pelo R² caiu para 58,84%.

Tabela 17 - Equação econométrica para IP Participações

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	0,007%	2,49%	0,272	0,786	
Rm - RF	0,42	1,91%	21,950	0,000	***
HML	-0,05	3,28%	-1,515	0,130	
SMB	0,24	3,61%	6,743	0,000	***
WML	0,11	3,16%	3,541	0,000	***
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	43,08%
R ² ajustado	42,77%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,4308
Observações	744
Alfa Anualizado	1,72%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

O fundo IP Participações, assim como na visão do período completo, apresentou alta exposição às empresas de menor valor de mercado na sua composição de retorno, outro destaque na composição de retornos do fundo foi o fator de tendência, que havia apresentado coeficiente zero na visão mais longa. O fundo apresentou um alfa diário de 0,007% e anualizado de 1,72%, porém não significativo. O poder explicativo do modelo, medido pelo R² foi de 43,08%.

Tabela 18 - Equação econométrica para Dynamo Cougar

-	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística T	P-Valor	-
Alfa	-0,001%	2,82%	-0,048	0,962	
Rm - RF	0,58	2,16%	26,642	0,000	***
HML	-0,12	3,71%	-3,333	0,001	***
SMB	0,19	4,09%	4,648	0,000	***
WML	0,18	3,58%	4,887	0,000	***
Significância:	0,001 - ***	0,01 - **	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Estatísticas da Regressão	
R ²	54,45%
R ² ajustado	54,21%
Desvio Padrão dos Resíduos	0,767
Observações	744
Alfa Anualizado	-0,34%
Teste de Ljung-Box	0.000

Fonte: Autor (2023)

Para o fundo de ações Dynamo Cougar, como visto na análise entre 2005 e 2022, o alfa do fundo foi negativo, mostrando um retorno diário de -0,001%, e em sua visão anualizada de -0,34%. Apesar disso, seu resultado foi não significativo. Todos os outros fatores estimados foram significativamente positivos, com destaque para a exposição às empresas de menor valor de mercado e de tendência. O fundo mostrou exposição negativa ao fator valor, indicando que parte do seu retorno é mais bem explicado pela performance das empresas de crescimento, em detrimento às de valor.

Tabela 19 - Alfas de Jensen

-	Alfa Anualizado	P-Valor	-
Tempo Capital	18,41%	0,035	*
PAVA FIA	6,28%	0,553	
Itaú Dividendos	-2,05%	0,774	
ARX Income	3,93%	0,611	
IP Participações	1,72%	0,786	
Dynamo Cougar	-0,34%	0,962	
Significância:	0,001 - ***	0,05 - *	1 -

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No segundo período analisado, poucos alfas significativos foram encontrados. A tabela abaixo apresenta um resumo dos principais coeficientes estimados. Destaca-se que a maior exposição ao fator mercado continuou pertencendo ao fundo Arx Income, evidenciado a característica da gestão de se expor às empresas mais relevantes do índice de ações brasileiro. O fundo Tempo Capital, com a melhor rentabilidade no período, foi o único fundo de investimento a apresentar um alfa com certo grau de significância. O fator valor não foi estatisticamente significativo para nenhum fundo estimado. O fundo com o retorno com maior exposição ao fator tamanho foi o IP Participações e o Arx Income o fundo com maior exposição ao fator tendência.

Tabela 20 - Maiores Exposições

Fator	Fundo	Coefficiente	P-Valor	-
Alfa	Tempo Capital	18,41% a.a.	0,035	*
Rm – RF	Arx Income	0,66	0,000	***
HML	Pava FIA	0,1	0,073	.
SMB	IP Participações	0,24	0,000	***
WML	Arx Income	0,22	0,000	***
Significância:	0,001 - ***	0,05 - *	0,1 - .	1 -

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Após os resultados, alguns pontos em comum foram observados, a dificuldade em encontrar alfas significativos foi um fenômeno que se repetiu. Apesar disso, foi possível notar grande exposição dos gestores às carteiras de fatores calculadas. Mostrando que o poder de explicação do modelo

Modelo de 4 fatores não teve um poder explicativo grande para todos os fundos, em alguns casos, como o Pava Fia, nos dois períodos observados, o modelo falhou em encontrar coeficientes significativos e o seu poder de explicação foi muito baixo.

Outro ponto para ressaltar foi a dificuldade em gerar alfas, ou retornos em excesso às variáveis observadas positivos. Ao analisarmos sob a ótica do investidor, seria possível investir em índices que repliquem as carteiras dos fatores de risco analisados na monografia para obter retornos ajustados ao risco pagando menos taxas de administração, visto que estratégias de gestão passiva costumam cobrar taxas mais baixas do que fundos de gestão ativa que em muitos casos falharam em gerar retornos robustos controlados pelos fatores.

5 CONCLUSÃO

O principal objetivo deste estudo foi analisar o desempenho dos fundos de investimento em ações no Brasil que se destacaram em rentabilidade durante o período de análise. Adicionalmente, buscou-se compreender como os fatores de risco, investigados por Fama, French e Carhart, influenciaram e foram capazes de explicar o desempenho dos fundos de investimento selecionados. Além disso, procurou-se avaliar, por meio do alfa de Jensen, a habilidade dos gestores em gerar retornos adicionais aos prêmios de risco quando controlados pelas carteiras de fatores de risco.

As regressões lineares utilizadas tiveram dificuldade em encontrar alfas significativos para a grande maioria dos fundos e em ambos os períodos analisados. O fundo Tempo Capital destacou-se tanto pela sua rentabilidade expressiva quanto pelos maiores alfas encontrados no mesmo período analisado. O fundo Pava FIA reportou alfas não significativos, indicando que o modelo de 4 fatores teve pouco poder explicativo para seus retornos. O fundo de ações Itaú Dividendos apresentou o pior desempenho e um alfa negativo, sugerindo que sua exposição a empresas de fatores específicos pode explicar seu retorno.

Os fundos: ARX Income e Dynamo Cougar também tiveram alfas negativos, indicando desafios na geração de retorno acima do esperado pelos fatores de mercado, valor, tamanho e momentum.

É importante ressaltar que um alfa de Jensen negativo não quer dizer necessariamente que o retorno gerado pelo portfólio foi negativo, mas apenas que o retorno da carteira pode ser explicado por outros fatores que não apenas a habilidade do gestor. No caso, do fundo Dynamo Cougar, que teve rentabilidade expressiva no período analisado, grande parte do seu retorno pode ser explicado pela sua maior exposição às empresas de menor valor de mercado, as *'small caps'*, e às empresas de *"momentum"*, ou tendência.

Analisando a contribuição de cada carteira de fator para os retornos dos diversos portfólios, observa-se que o fator mercado desempenhou um papel significativo na explicação da maior parte dos retornos dos fundos de gestão ativa. Esse resultado está em conformidade com o referencial teórico, o qual identifica o prêmio pelo risco de exposição ao mercado de ações como o principal componente de retorno em uma carteira de ações.

Quando analisados, os testes de Ljung-Box indicam autocorrelação nos erros, mas as funções de autocorrelação dos resíduos mostram correlações numericamente fracas até o lag 30. O tamanho considerável da amostra pode influenciar a rejeição da hipótese nula, mesmo com autocorrelações modestas. Diante disso, optamos por manter os modelos conforme apresentados.

Considerando o extenso período analisado, abrangendo 2005 e 2022, foi conduzido um estudo com um recorte de tempo adicional a fim de observar o comportamento dos fundos de investimento em um prazo mais curto. Essa abordagem foi adotada diante da hipótese de que a dificuldade em gerar retornos em excesso ao longo de períodos prolongados poderia estar contribuindo para os baixos alfas de Jensen encontrados. O período otimista para o mercado acionário brasileiro analisado foi de 2005 a 2007. No entanto, mesmo nesse intervalo mais curto, a identificação de alfas significativos mostrou-se desafiadora, sugerindo que os fatores de risco desempenharam um papel preponderante na explicação dos retornos dos fundos de ações.

A dificuldade em encontrar alfas significativos, somado ao baixo valor anualizado dos alfas medidos pelas regressões, reforça a dificuldade dos gestores de fundos em gerar retornos consistentes quando controlados pelos fatores analisados.

Em mercados mais desenvolvidos, como o mercado norte-americano, é possível replicar a carteira de fatores de risco por meio de fundos de gestão passiva, que cobram taxas de administração mais baixas. Com o desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro é esperado que surjam produtos capazes de replicar a performance dessas carteiras, permitindo ao investidor geral se expor a cada um dos fatores de risco de forma mais barata.

REFERÊNCIAS

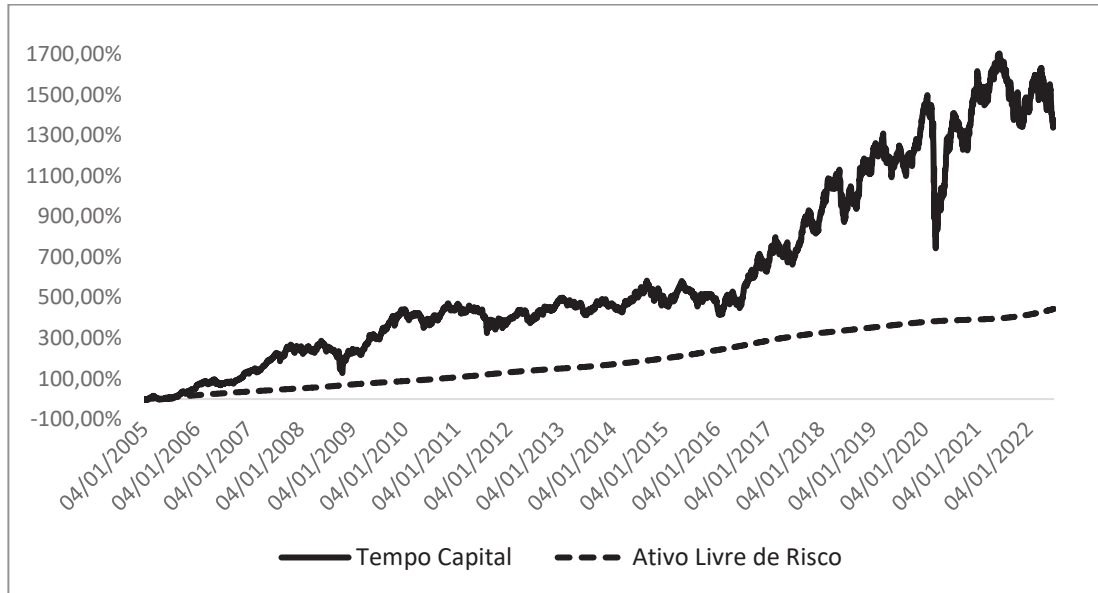
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAS (ANBIMA). Boletim de Fundos de Investimento. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/relatorios/fundos-de-investimento/boletim-de-fundos-de-investimentos/boletim-de-fundos-de-investimentos.htm>. Acesso em: 15 set 2023.
- BERKIN, L. A.; SWEDROE, E. L. **Your Complete Guide to Factor-Based Investing**. St. Louis: BAM ALLIANCE Press, 2016.
- CARHART, M. M. **On Persistence in Mutual Fund Performance 1997**. The Journal of Finance, 52(1), 57–82.
- CORDEIRO, A. R.; MACHADO, V. M. **Anomalias no Mercado de Capitais Brasileiro: Um Estudo sobre os Efeitos Tamanho e Book-to-Market sob a Perspectiva da Abordagem Fundamentalista**. Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS, vol. 16, núm. 1, pp. 106-140, 2019.
- COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). Dados de retornos diários de fundos de investimento. Disponível em: <<https://dados.cvm.gov.br/group/fundos-de-investimento?groups=fundos-de-investimento>> Acesso em: 30 mar 2023.
- ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. New York. Wiley, 1995.
- FAMA, E. **Efficient capital markets: A review of theory and empirical work**. The Journal of Finance 25, 1970.
- FAMA, E.; FRENCH, K. R. **A five-factor asset pricing model**. Journal of Financial Economics 116, 1–22, 2015.
- Fama, E.; FRENCH K. R. **Common risk factors in the returns of stocks and bonds**. Journal of Financial Economics 33 (1), 3–56, 1993.
- FAMA, E.; FRENCH, K. R. **The cross-section of expected stock returns**. The Journal of Finance 47 (2), 427–465, 1992.
- FEA-USP, Center for Research in Financial Economics of the University of São Paulo, Universidade de São Paulo. Dados de Retornos diários das carteiras de fatores de risco. Disponível em: <http://www.nefin.com.br/risk_factors.html> Acesso em: 29 mar 2022.
- JEGADEESH, N.; TITMAN, S. **Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency**. The Journal of Finance, 48(1), 65-91, 1993.
- JENSEN, M. C. **"The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964."** Journal of Finance, 23(2) (1968), 389–416.
- LJUNG, G. M. and BOX, G. E.. **"On a measure of lack of fit in time series models."** Biometrika, 65(2) (1978):297–303.

- Markowitz, H. **Portfolio selection**. *The Journal of finance*, 7(1), 77-91, 1952.
- MICHAEL C. J. **The performance of mutual funds in the period 1945-1964**. *The Journal of finance* 23, 2 (1968), 389–416, 1968.
- MUSSA, A.; SANTOS, O. J.; FAMÁ, R. **A adição do fator de risco momento ao modelo dos três fatores de Fama & French, aplicado ao mercado acionário brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
- PONTES, F.; DINIZ, V. B. **O Alpha do Fundo AvantGarde**. White Paper, São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.avantgardeam.com.br/wp-content/uploads/2021/06/O-Alpha-do-Fundo-AvantGarde.pdf>> Acesso em: 15 mai. 2022.
- SECURATO, J. R.; MÁLAGA, F. K. **Aplicação do modelo de três fatores de Fama e French no mercado acionário brasileiro: um estudo empírico do período 1995-2003**. Em 28º ENANPAD (pp. 1–16). Curitiba, 2004.
- SHARPE, W. **Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk**. *The Journal of Finance* 19, 1964.
- SILVA, L. T. B. **Modelo de cinco fatores Fama-French: teste no mercado brasileiro**. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) - Fundação Getulio Vargas, Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, 2019.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna**. São Paulo. Editora Thomson Learning, 2016.

ANEXOS

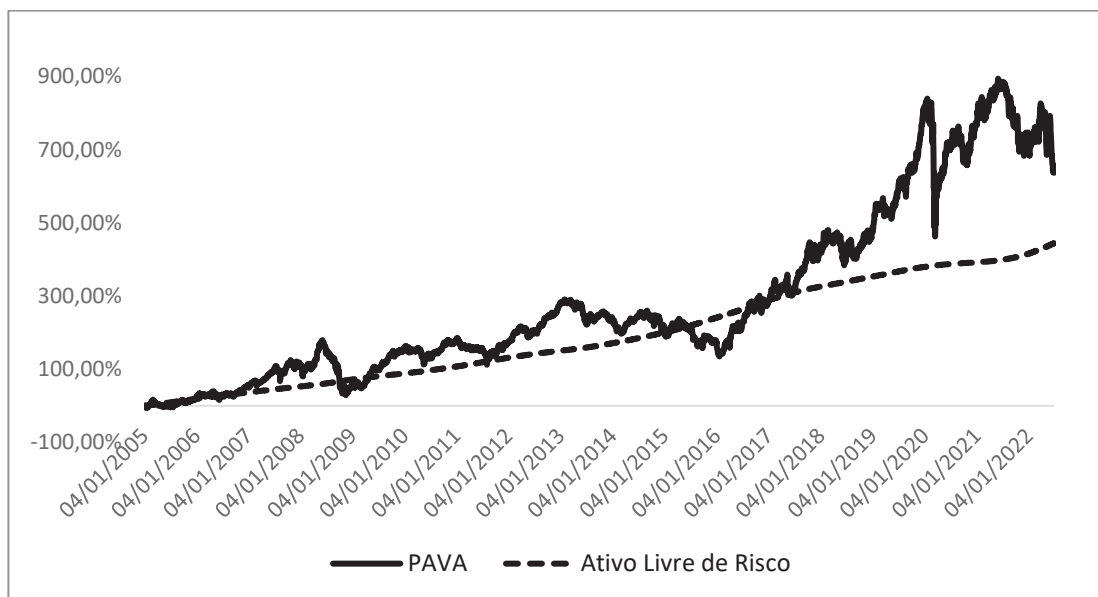
Gráficos de Rentabilidade Acumulada dos fundos de Investimento Analisados:

Gráfico 11 – Retorno Acumulado: Tempo Capital FIA



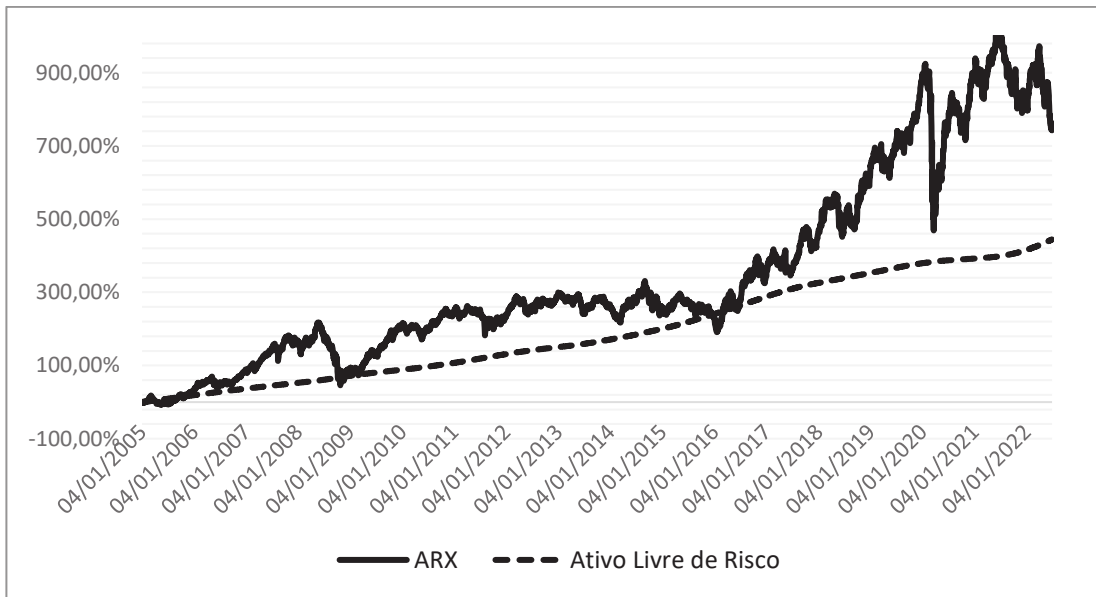
Fonte: Base de dados da CVM. Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 12 – Retorno Acumulado: PAVA FIA



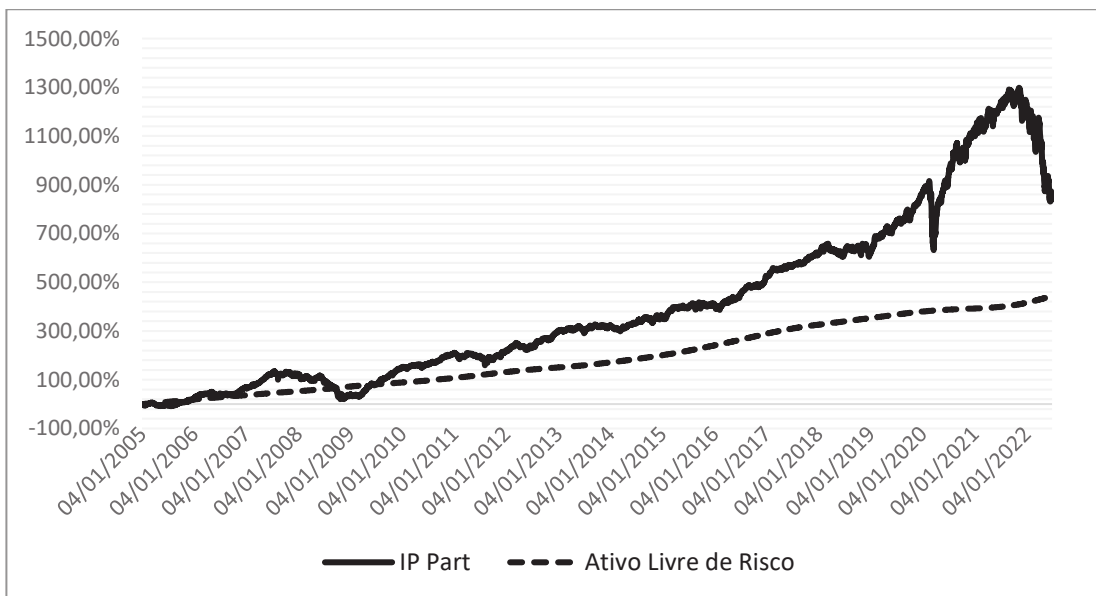
Fonte: Base de dados da CVM. Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 13 – Retorno Acumulado: ARX FIA



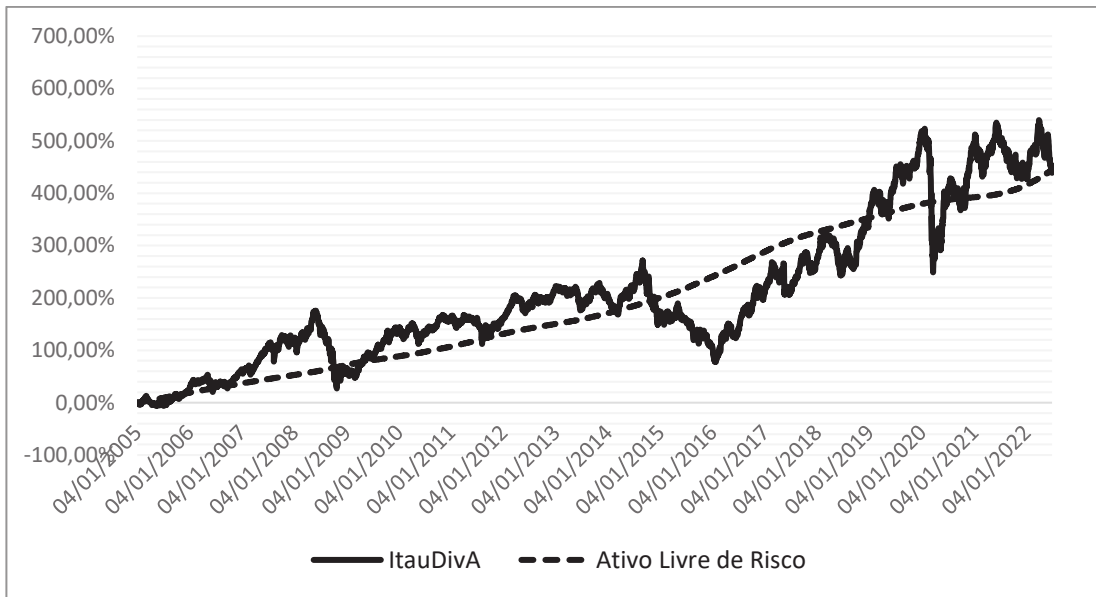
Fonte: Base de dados da CVM. Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 14 – Retorno Acumulado: IP Participações FIA



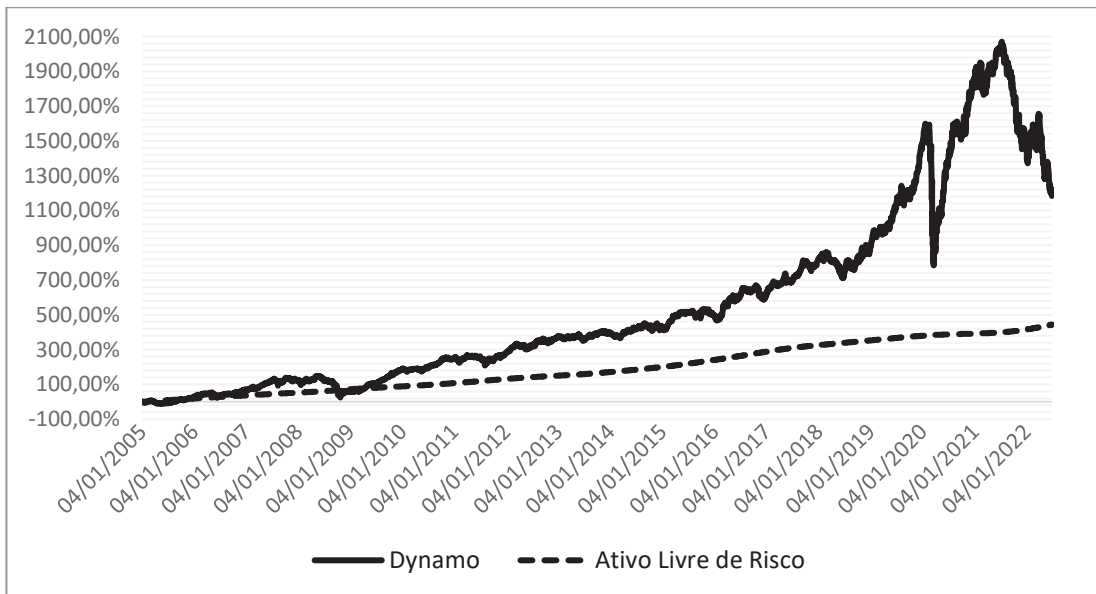
Fonte: Base de dados da CVM. Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 15 – Retorno Acumulado: Itaú Dividendos



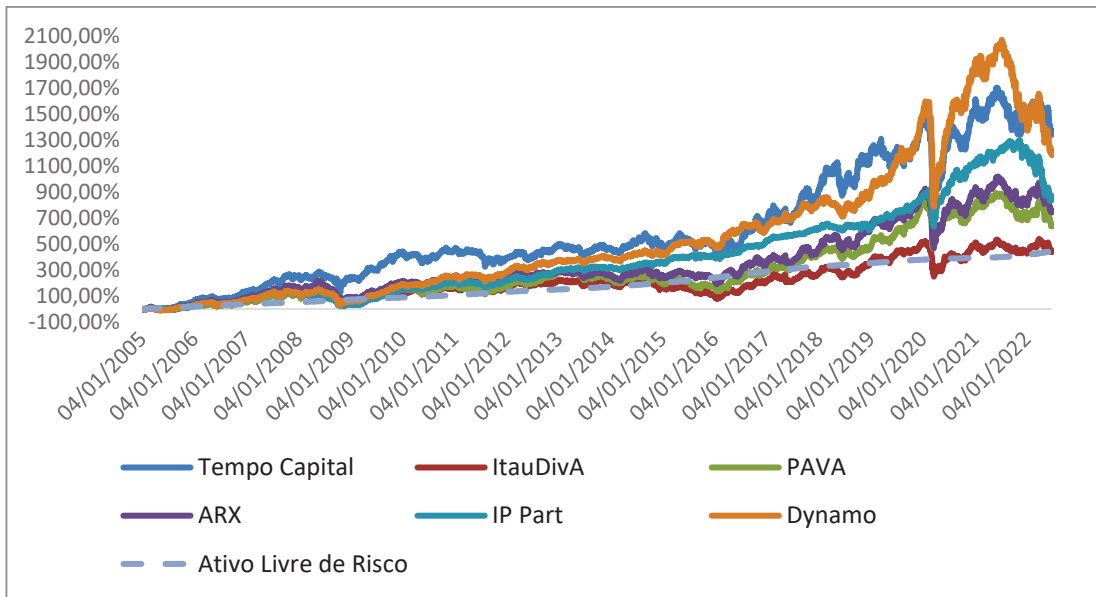
Fonte: Base de dados da CVM. Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 16 – Retorno Acumulado: Dynamo Cougar FIA



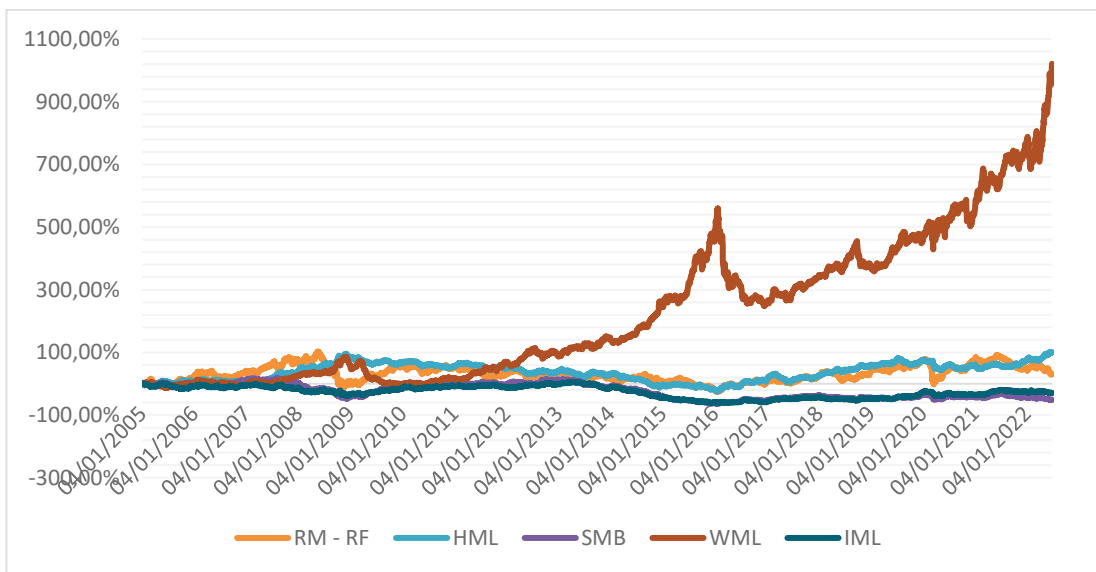
Fonte: Base de dados da CVM. Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 17 – Retorno Acumulado: Fundos de Ações



Fonte: Base de dados da CVM e base de dados da NEFIN-USP. Elaborado pelo autor (2023)

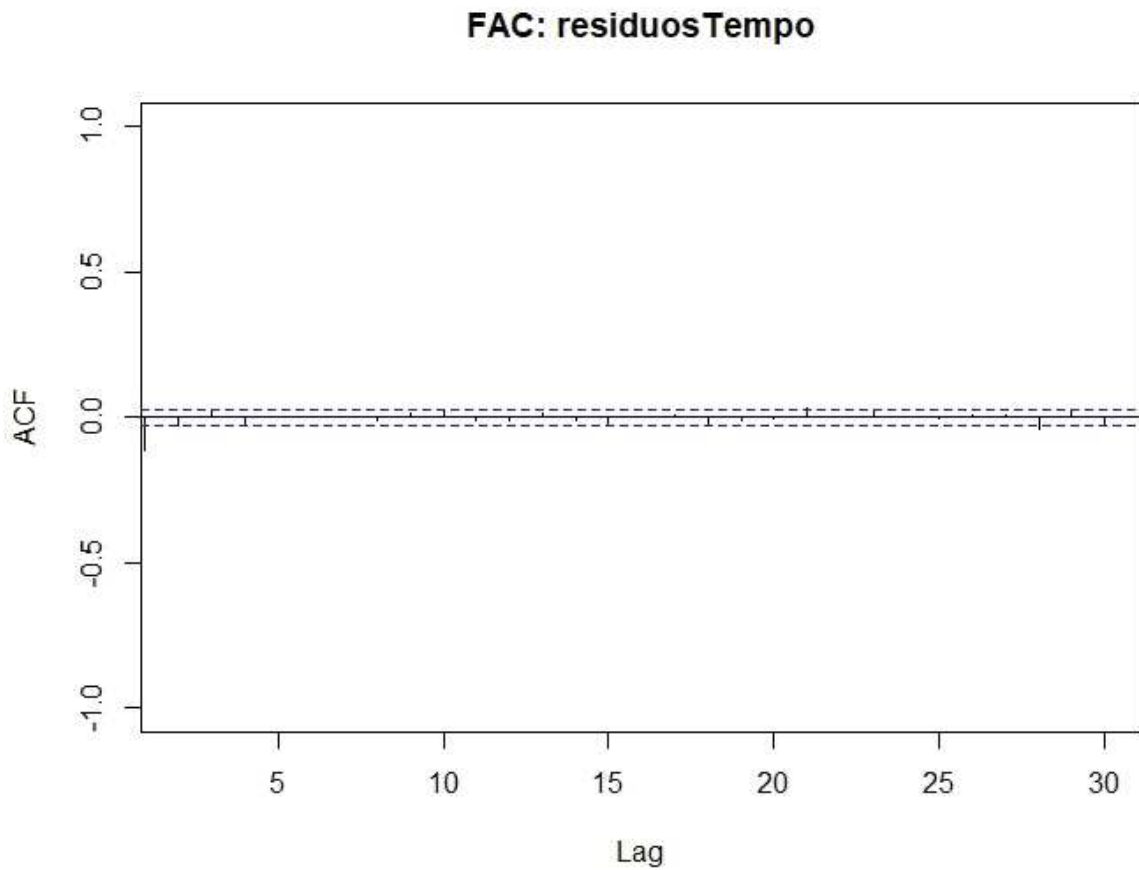
Gráfico 18 – Retorno Acumulado: Carteira de Fatores



Fonte: Base de dados da CVM e base de dados da NEFIN-USP. Elaborado pelo autor (2023)

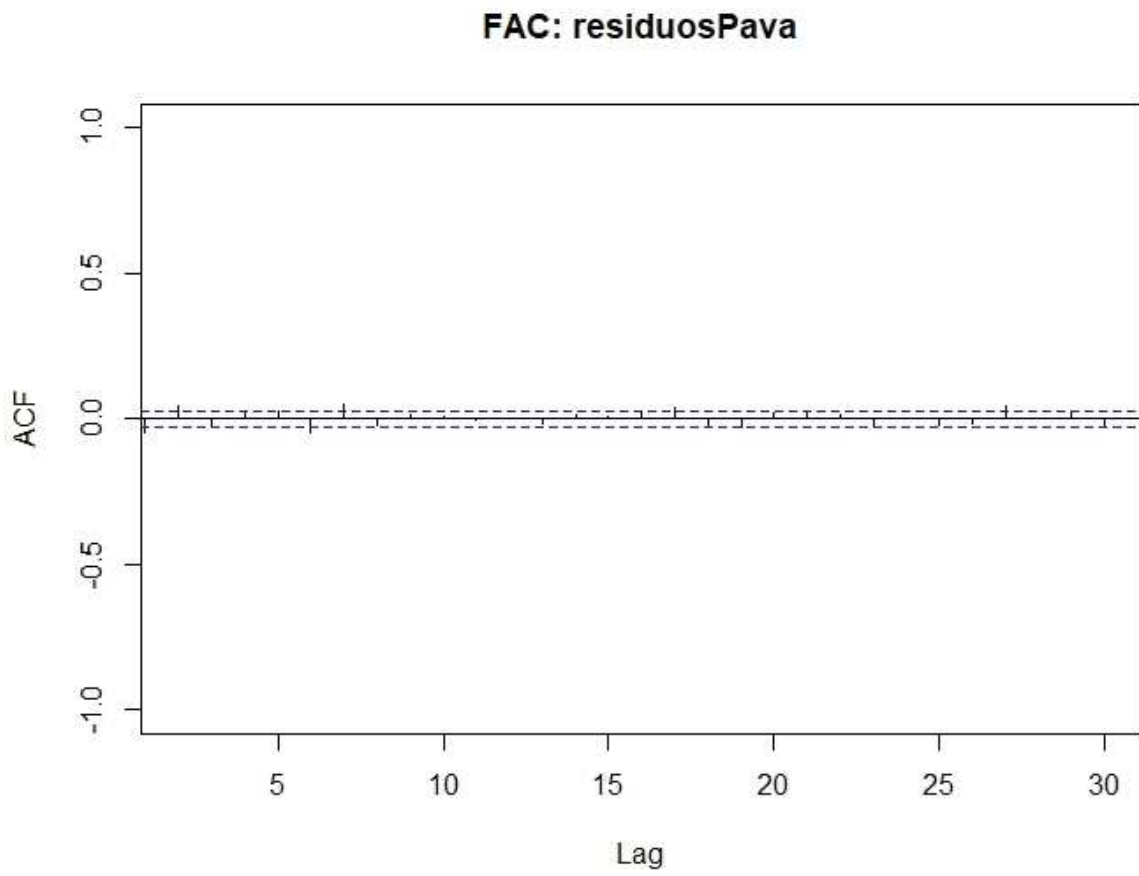
Gráficos das Funções de Autocorrelação (FAC) dos resíduos para as regressões realizadas:

Gráfico 19 – FAC: Tempo Capital FIA - Período Amplo



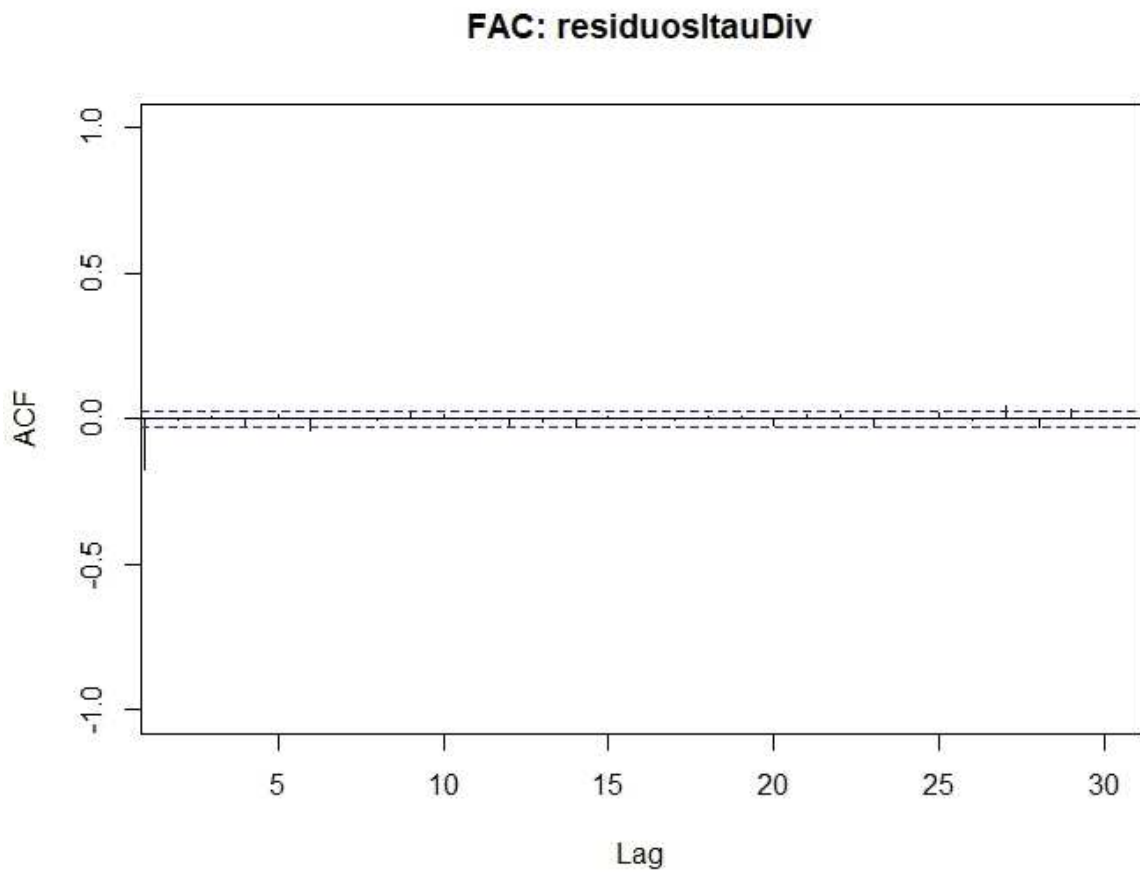
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 20 – FAC: Pava FIA - Período Amplo



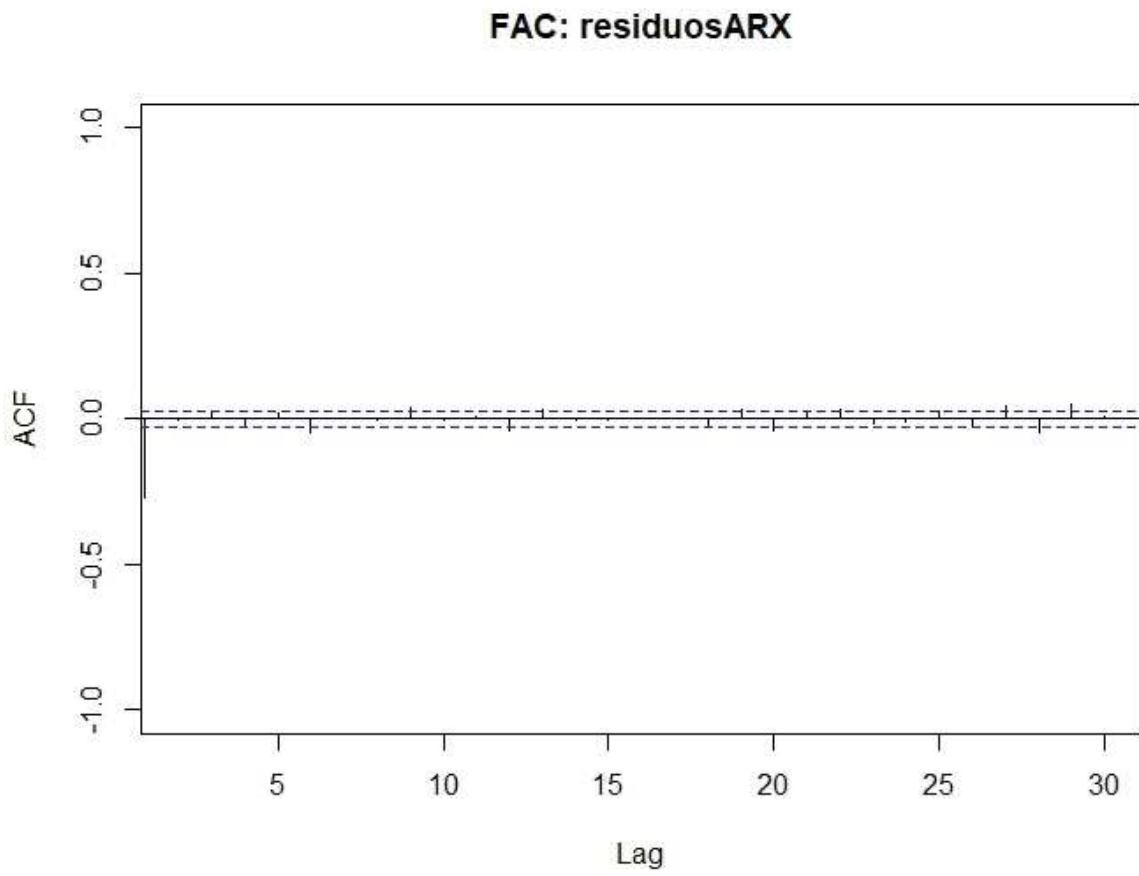
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 21 – FAC: Itaú Dividendos - Período Amplo



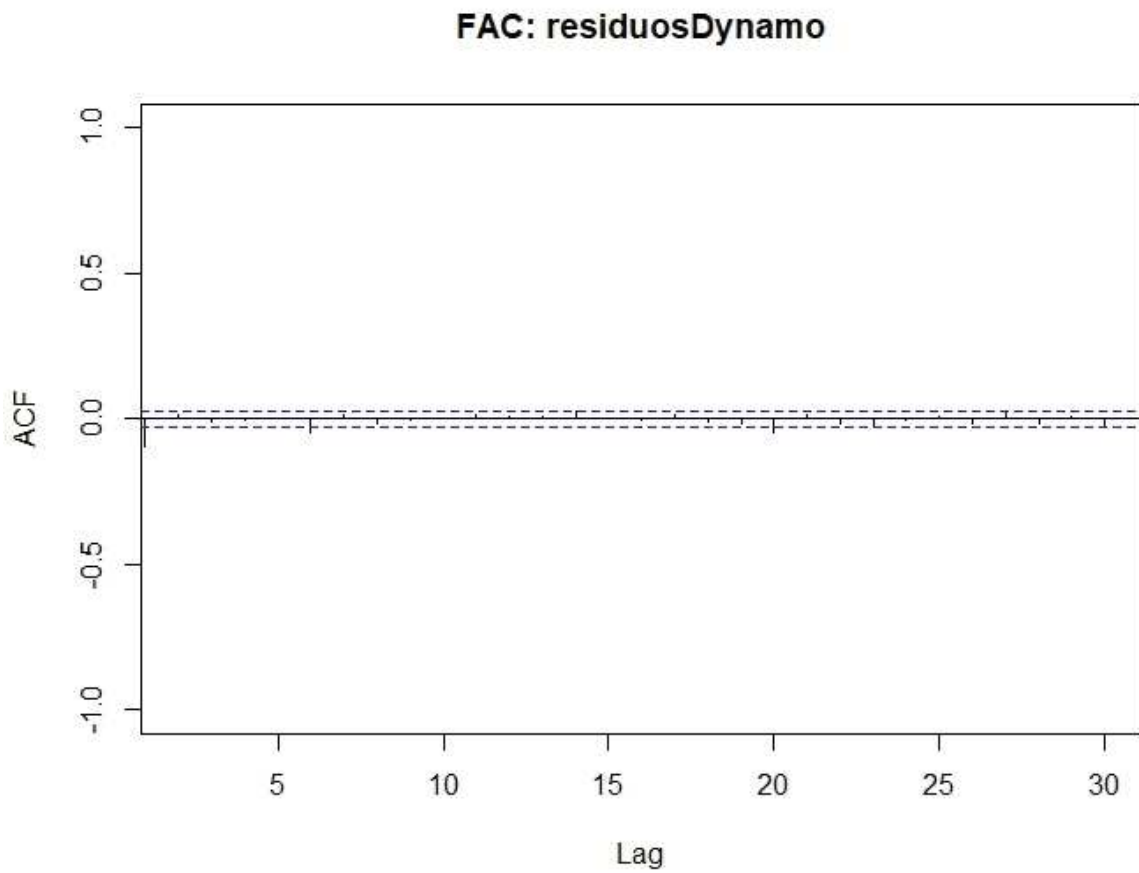
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 22 – FAC: ARX Income FIA - Período Amplo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Gráfico 23 – FAC: Dynamo Cougar FIA - Período Amplo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)