GESTÃO, FINANÇAS E CONTABILIDADE

OPEN ACCESS

Análise Comparativa de Retornos: Carteiras de Fama e French vs. Método ADRIANA

Comparative Analysis of Returns: Fama and French Portfolios vs. ADRIANA Method

Análisis Comparativo de Retornos: Carteras de Fama y French vs. Método ADRIANA

Jobson Ribeiro Cabral
https://orcid.org/0000-0002-5311-0962
Universidade Regional de Blumenau FURB , Santa Catarina, Brasil
jcabral@furb.br

Adhmir Renan Voltolini Gomes
https://orcid.org/0000-0003-2089-5924
Universidade Regional de Blumenau FURB , Santa Catarina, Brasil
arvgomes@furb.br

Nelson Hein
https://orcid.org/0000-0002-8350-9480
Universidade Regional de Blumenau FURB , Santa Catarina, Brasil
hein@furb.br

RESUMO
O estudo analisa a diferença de retorno entre as carteiras de Fama e French French e o retorno de carteiras formadas por meio de técnica multicritério (Método ADRIANA). A pesquisa é descritiva, documental e quantitativa, utilizando um painel balanceado de 178 empresas listadas na B3 por 60 meses, totalizando 10.680 observações. Para testar a diferença de retornos, foi aplicado o teste t de Student para amostras independentes entre as carteiras formadas pelo método ADRIANA e as demais. Os resultados indicam diferenças nos retornos, com médias mais altas nos tercis superiores das carteiras sintetizadas e menores nos tercis inferiores. Assim, a principal contribuição do estudo é demonstrar a eficiência da sintetização dos fatores na construção das carteiras. Além disso, separar as empresas entre grandes e pequenas pelo valor de mercado antes de sintetizar os fatores mostrou-se uma abordagem prudente, pois há uma tendência positiva entre os tercis das carteiras. Esses achados reforçam a relevância do método multicritério ADRIANA na estruturação de carteiras, destacando seu impacto na diferenciação dos retornos.

Palavras-Chave: Multicritério. Teste de médias. Retorno médio. Metódo ADRIANA

ABSTRACT
The study analyzes the difference in returns between Fama and French portfolios and the returns of portfolios formed using a multi-criteria technique (ADRIANA Method). The research is descriptive, documentary, and quantitative, utilizing a balanced panel of 178 companies listed on B3 over 60 months, totaling 10,680 observations. To test return differences, the Student's t-test was applied to independent samples between portfolios formed by the ADRIANA method and other formations. The results indicate return differences, with higher averages in the upper terciles of the synthesized portfolios and lower averages in the lower terciles. Thus, the study's main contribution is demonstrating the efficiency of factor synthesis in portfolio construction. Furthermore, separating companies into large and small based on market value before synthesizing factors proved to be a prudent approach, as a positive trend exists among the terciles of both portfolios. These findings reinforce the relevance of the ADRIANA multi-criteria method in portfolio structuring, highlighting its impact on return differentiation.

Keywords: Multicriteria. Mean test. Average return. ADRIANA Method.

RESUMEN
El estudio analiza la diferencia de rentabilidad entre las carteras de Fama y French y la rentabilidad de carteras formadas mediante una técnica multicriterio (Método ADRIANA). La investigación es descriptiva, documental y cuantitativa, utilizando un panel balanceado de 178 empresas cotizadas en B3 durante 60 meses, totalizando 10.680 observaciones. Para probar la diferencia de rentabilidades, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes entre las carteras formadas por el método ADRIANA y las demás. Los resultados indican diferencias en los rendimientos, con medias más altas en los terciles superiores de las carteras sintetizadas y más bajas en los terciles inferiores. Así, la principal contribución del estudio es demostrar la eficiencia de la sintetización de factores en la construcción de carteras. Además, separar las empresas en grandes y pequeñas según su valor de mercado antes de sintetizar los factores resultó ser un enfoque prudente, ya que existe una tendencia positiva entre los terciles de ambas carteras. Estos hallazgos refuerzan la relevancia del método multicriterio ADRIANA en la estructuración de carteras, destacando su impacto en la diferenciación de rendimientos.

Palabras-Clave: Multicriterio. Prueba de medias. Retorno medio. Método ADRIANA.

1 INTRODUÇÃO

Os modelos de avaliação de ações são muito importantes para investidores e acionistas, pois são uma das ferramentas que permitem que eles valorizem suas próprias ações para que possam tomar decisões sobre a negociação de ações (Musawa; Kapena; Shikaputo, 2020) e por décadas, pesquisadores e profissionais de finanças vêm estudando possíveis maneiras de explicar a relação entre os retornos esperados das ações e seus fatores de risco associados às ações (Musawa; Shikaputo; Kapena, 2018).

Uma das primeiras tentativas nesse sentido foi feita na década de 1960, o que levou à criação do Capital Asset Pricing Model (CAPM) por Sharpe (1964). Porém na década anterior a 60 Markowitz (1952) criou a moderna teoria de portfólio no qual propôs que os investidores deveriam se concentrar na seleção de portfólios com base em suas características gerais de risco-recompensa, em vez de apenas compilar carteiras de títulos que individualmente tinham características atraentes de risco-recompensa.

A principal fraqueza da teoria de portfólio de Markowitz era que ela exigia grandes entradas de dados para encontrar a variância e a covariância dos retornos dos títulos no portfólio (Sharpe 1964) e isto levou ao desenvolvimento do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) por Sharpe (1964) e Lintner (1965). O CAPM baseia-se no modelo de seleção de portfólio desenvolvido por Harry Markowitz; é considerado uma das contribuições fundamentais para o exercício das finanças, e tem sido um guia para acadêmicos e profissionais sobre como encontrar a relação entre retornos médios e risco (Musawa; Kapena; Shikaputo, 2020).

O CAPM postula que a carteira de mercado é eficiente em média-variância no sentido de Markowitz, e o modelo simplesmente assume que as taxas de retorno de equilíbrio de todos os ativos (ou carteiras) de risco são uma função linear de sua covariância com a proxy de mercado (Musawa; Kapena; Shikaputo, 2020; Musawa; Shikaputo; Kapena, 2018). Após mais de 30 anos de intensa investigação econométrica, várias formas do CAPM foram desenvolvidas com base em suposições realistas de modelos relaxados. O principal deles foi o modelo de três fatores Fama e French (FF3M) (Fama; French; 1992; 1993) no qual é composta por prêmio de risco, tamanho e book to market, e ainda mostrou que a covariância do retorno de carteira e retorno do mercado não explica as mudanças nos retornos excedentes de carteira

Fama e French (2015) modificaram o modelo de três fatores para cinco, no qual adicionaram mais dois fatores a rentabilidade e investimento. Pesquisadores em vários mercados de ações estão testando empiricamente o mais recente Fama e French Five Factor Model, como por exemplo: (Caldeira; Moura; Santos, 2013; Erdinç, 2017; Huang, 2019; Musawa; Shikaputo; Kapena, 2018). Nesse sentido, nota-se que a literatura tende a procurar mais fatores que possam explicar o retorno dos ativos ao invés de buscar formas de separação de carteiras mais eficientes e, portanto, a lacuna deste estudo se baseia nas comparações das possíveis separações das carteiras teóricas já conhecidas utilizando método multicritério para tomada de decisão.

Nesse sentido, os mercados de capitais desempenham papéis importantes nas economias dos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Musawa; Shikaputo; Kapena, 2018). Para os países que ainda estão em processo de desenvolvimento, esses as provisões de recursos para investimento de capital são muito importantes, pois possibilitam a realização de grandes investimentos que teriam um grande efeito de impulso ao processo de desenvolvimento (Musawa; Shikaputo; Kapena, 2018). Ao mesmo tempo, é necessário um modelo confiável que forneça uma imagem precisa da situação e da possível direção do mercado de capitais. Qual a diferença de retorno entre as carteiras de Fama e French e o retorno de carteiras formadas por técnica multicritério (método ADRIANA)? Sendo o objetivo analisar a diferença de retorno entre as carteiras de Fama e French e o retorno de carteiras formadas por técnicas multicritérios (método ADRIANA).

A justificativa teórica deste estudo está baseada na discussão de simplificação dos fatores, bem como, sugerir novos métodos para construção dos modelos de precificação de ativos. Na parte prática, os resultados desse estudo disponibilizam mais uma ferramenta para construção de portfólio. A parte social está embasada na discussão formação de carteiras com ativos brasileiros, pois ao considerar que a cultura nacional ainda não estimula pessoas físicas os hábitos de investimento, novos estudos nesse sentido, é relevante ao menos contribuir com a divulgação de conhecimentos sobre educação financeira.

Desta forma, o artigo está organizado em cinco partes, além da introdução, este artigo aborda uma fundamentação teórica com a relação dos modelos de Fama de French (1993, 1995). A terceira parte descreve os procedimentos metodológicos abordados, com o método multicritério proposto para separação das carteiras. O quarto tópico apresenta a análise descritiva e os testes de inferência e, por fim, a quinta parte as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Markowitz (1952) criou a moderna teoria de portfólio no qual propôs que os investidores deveriam se concentrar na alocação dos recursos nos portfólios com base em suas características gerais de risco-retorno, em vez de apenas compilar carteiras de títulos que individualmente tinham características atraentes de risco-retorno. Nesse sentido, Markowitz (1952) descreve que a partir do momento que se conhece o portfólio, o investidor deve alocar os recursos de forma eficiente, isto é, formando uma carteira que possibilite o maior retorno ou o menor risco.

A principal fraqueza da teoria de portfólio de Markowitz era que ela exigia grandes entradas de dados para encontrar a variância e a covariância dos retornos dos títulos no portfólio (Sharpe, 1964) e isto levou ao desenvolvimento do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) por Sharpe (1964). O CAPM baseia-se no modelo de seleção de portfólio desenvolvido por Harry Markowitz; é considerado uma das contribuições fundamentais para o exercício das finanças, e tem sido um guia para acadêmicos e profissionais sobre como encontrar a relação entre retornos médios e risco (Musawa; Kapena; Shikaputo, 2020).

O CAPM postula que a carteira de mercado é eficiente em média-variância no sentido de Markowitz, e o modelo simplesmente assume que as taxas de retorno de equilíbrio de todos os ativos (ou carteiras) de risco são uma função linear de sua covariância com a proxy de mercado (Musawa; Kapena; Shikaputo, 2020; Musawa; Shikaputo; Kapena, 2018). Após mais de 30 anos de intensa investigação econométrica, várias formas do CAPM foram desenvolvidas com base em suposições realistas de modelos relaxados. Khudoykulov (2020) aponta que como a maioria das teorias, o CAPM também foi sujeito a muitas reprovações por vários pesquisadores que documentam que a variação transversal nos retornos médios dos títulos não pode ser explicada apenas pelo beta de mercado.

Os primeiros entre os estudiosos acima foram Banz (1981), Basu (1983) e Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994) que mostraram a relação entre retorno médio das ações e capitalização de mercado, razão *book-to-market*, razão preço-lucro e razão fluxo de caixa sobre preço, respectivamente. Essas descobertas abriram caminho para o nascimento de outro modelo de precificação de ativos de Fama e French (1993, 1996) FF3FM no qual é composta por prêmio de risco, tamanho e *book-to-market*, e ainda mostrou que a covariância do retorno de carteira e retorno do mercado não explica as mudanças nos retornos excedentes de carteira. Posteriormente Fama e French (2015) reformulou o modelo de três fatores, acrescentando mais dois fatores, ou seja, rentabilidade e investimento; portanto, torna-se o modelo de cinco fatores (doravante FF5FM). Conforme evidenciado por Fama e French (2015), o FF5FM tem um desempenho melhor do que o CAPM e o FF3FM, na explicação do *cross section* dos retornos das ações nos EUA e em outros mercados desenvolvidos.

Vários pesquisadores testaram o modelo de cinco fatores em comparação com o modelo de três fatores e o CAPM em diferentes mercados de ações. Os resultados são mistos, a maioria dos quais apoiou sua superioridade em explicar as variações de retorno das ações em comparação com outros modelos. Singh e Yadav (2015) por exemplo realizaram um estudo sobre o mercado de ações indiano que é de uma economia emergente na Ásia. Os autores justificaram a necessidade do estudo após considerar pesquisas anteriores, que mostraram que o FF3M não conseguia explicar totalmente as variações de retorno relacionadas à lucratividade e ao investimento. Nesse sentido a introdução do novo FF5M que adicionou rentabilidade e investimento ao modelo de três fatores exigiu a necessidade de testar este novo FF5M.

2.1 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Diversos estudos têm investigado a aplicabilidade do modelo de cinco fatores de Fama e French (FF5M) em diferentes mercados ao redor do mundo. No mercado de ações indiano, Singh e Yadav (2015) compararam o desempenho do CAPM, do modelo de três fatores (FF3M) e do FF5M utilizando uma amostra baseada nas empresas do Índice CNX 500, cobrindo um período de 15 anos (1999-2014). Os resultados indicaram que o FF3M superou o CAPM para todas as carteiras analisadas, enquanto o FF5M demonstrou um desempenho ainda melhor quando os portfólios foram formados com base em rentabilidade e investimento. No entanto, os autores concluíram que, exceto para carteiras formadas com base em investimento, um modelo mais parcimonioso de quatro fatores (excluindo o fator de investimento) poderia ser mais adequado para o mercado indiano.

No mercado turco, Erdinç (2017) também comparou o CAPM, o FF3M e o FF5M, destacando a relevância da inclusão dos fatores de rentabilidade e investimento, conforme proposto por Fama e French. Utilizando dados de 1999 a 2017, o estudo analisou 48 carteiras de mercado diferentes e verificou que o FF5M foi o modelo que melhor explicou a variação dos retornos das ações. No entanto, o teste GRS rejeitou todos os modelos como descrições completas dos retornos médios, indicando que nenhum deles conseguiu capturar todas as variáveis determinantes dos preços dos ativos no mercado turco.

Já no Brasil, Vieira (2017) investigou a aplicabilidade do FF5M para os ativos das empresas listadas na BMF&Bovespa. Utilizando um método de carteiras 2x2x2x2, que resultou em oito portfólios formados com base em variáveis como valor de mercado, B/M, EBIT/PL e variação do ativo, o estudo confirmou a importância do prêmio de mercado em todos os setores analisados. Além disso, o prêmio de risco associado aos investimentos foi significativo em três dos cinco setores econômicos estudados, sugerindo que a política de investimento das empresas pode impactar diretamente seus retornos.

Em um contexto asiático, Huang (2019) analisou o desempenho do FF5M no mercado de ações chinês, considerando tanto a Bolsa de Valores de Xangai quanto a de Shenzhen. O autor argumentou que a microestrutura do mercado e as rápidas mudanças regulatórias, como a reforma da estrutura de ações, poderiam influenciar os resultados dos modelos de precificação. Os achados indicaram que os efeitos de tamanho e valor foram mais pronunciados na Bolsa de Shenzhen, enquanto a implementação de reformas regulatórias gerou mudanças estruturais no desempenho do modelo. Uma análise de subperíodos revelou ainda que o poder explicativo do FF5M variou ao longo do tempo, reforçando a necessidade de considerar a estabilidade do modelo em diferentes contextos temporais.

Musawa, Shikaputo e Kapena (2018) adotaram uma abordagem distinta ao utilizar retornos de ações individuais, em vez de portfólios, como variável dependente. A justificativa para essa escolha foi baseada em estudos anteriores que indicaram que o agrupamento em portfólios poderia afetar significativamente os resultados. Além disso, diferentemente do FF5M tradicional, no qual os modelos são testados para cada portfólio, esse estudo utilizou retornos esperados com base mensal, enquanto os fatores foram calculados anualmente. Os resultados apontaram que o poder explicativo do FF5M variava de acordo com a seleção da amostra, reforçando a importância do período amostral na obtenção de conclusões robustas.

Em um contexto internacional mais amplo, Roy e Shijin (2019) analisaram a precificação de ativos em diversas regiões, incluindo Europa, Ásia-Pacífico, América do Norte, Japão e EUA. O estudo teve como objetivo examinar padrões de valor, impulso, lucratividade e investimento nos retornos médios dessas regiões, além de testar a precificação integrada dos ativos em escala global. Os resultados indicaram a presença de prêmios de valor e padrões consistentes de rentabilidade e investimento, embora o teste GRS tenha rejeitado os modelos globais. Em termos de desempenho relativo, o FF5M específico de cada país

apresentou melhores resultados na previsão dos retornos em comparação com os modelos variantes testados.

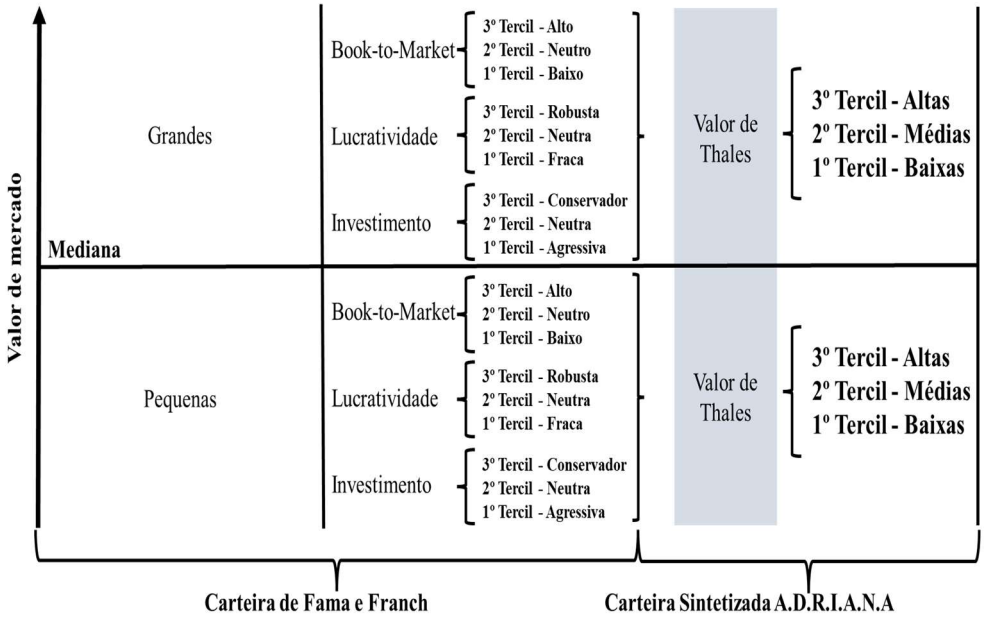
Por fim, Zaremba *et al*. (2019) avaliaram e compararam o desempenho do CAPM, FF3M, FF5M e do modelo de quatro fatores de Carhart no mercado de ações da Polônia, contribuindo para a compreensão da aplicabilidade dos modelos em mercados emergentes europeus. Os resultados corroboraram achados anteriores ao indicar que modelos multifatoriais oferecem maior poder explicativo do que o CAPM, mas também destacaram que diferentes combinações de fatores podem ser mais adequadas para diferentes mercados.

Dessa forma, os estudos revisados evidenciam que o FF5M tem apresentado um desempenho superior ao CAPM e ao FF3M em diversos mercados, embora sua aplicabilidade dependa das características específicas de cada país, do período analisado e da metodologia empregada na formação das carteiras. As variações nos resultados sugerem a necessidade de adaptações nos modelos de precificação para refletir melhor as particularidades de cada ambiente econômico e regulatório.

3 METODOLOGIA

O presente estudo está embasado na abordagem quantitativa, no qual é utilizada ferramentas estatísticas para descrição e inferência, e documental, com dados provenientes de fontes secundária, coletados por meio da Refinitiv Eikon ®. A amostra é composta por dados em painel balanceado, contendo 178 empresas listadas na Brasil, Bolsa, Balcão – B[3] em 60 meses, de janeiro de 2017 a dezembro de 2021, totalizando 10.680 observações para formulação das carteiras, após os filtros de valores nulos e patrimônio líquido maior que zero e interpolação dos dados. As informações financeiras foram trimestrais e o preço de fechamento dos ativos mensais. Dessa forma, as carteiras são formadas primeiramente com base na mediana do valor de mercado, a partir dessa divisão são formadas sub carteiras considerando os tercis do Book-to-Market, Rentabilidade e Investimento. A Figura 1 descreve a separação das carteiras.

Figura 1 – Separação das carteiras de investimentos de Fama e Franch e Método ADRIANA.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As carteiras são formadas pelos respectivos tercis de cada um dos fatores que compõem as carteiras das grandes e pequenas. Deste modo, neste estudo foram separadas 9 carteiras grandes e 9 pequenas, sendo as sub carteiras alto, neutro e baixo, Book-to-Market, Lucratividade e Investimento. Além disso, foram separadas pelo método ADRIANA 6 carteiras, sendo 3 para as grandes e 3 para as pequenas com base no valor de Thales. Assim, para cada um dos meses foi calculado o retorno livre de risco de três meses posteriores ao mês de formação da carteira, sendo a média dos ativos que compões respectivas carteiras. A Tabela 1 descreve as variáveis utilizadas para delimitação das carteiras.

Tabela 1 – Descrição das variáveis utilizada para separação das carteiras e teste de médias.

Utilização	Descrição	Fórmula
Cálculo do retorno médio da carteira	Retorno da ação i no tempo t	$R_i = \frac{R_{it} - R_{i(t-1)}}{R_{i(t-1)}}$
Cálculo do retorno livre de risco	Taxa livre de risco	Retorno da Selic
Separação da carteira grande e pequenas	Representa o valor de mercado da empresa	$VlrMkt = \sum Preço\ da\ ação\ x\ Quantidade$
Separação da sub-carteira dos tercis do book-to-market	Tercis do Book-to-Market da empresa	$BtoM = \frac{Valor\ de\ mercado}{Valor\ patrimônio\ líquido}$
Separação da sub-carteira dos tercis da rentabilidade	Tercis da rentabilidade da empresa	$Rentabilidade = \frac{Lucro\ operacional}{Patrimônio\ líquido}$
Separação da sub-carteira dos tercis do investimento	Tercis do investimento da empresa	$Investimento = Ativo\ Total_t - Ativo\ Total_{t-1}$

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para cada um dos 60 meses foi realizado o cálculo do retorno médio livre de risco de três meses após a formação da carteira, para as 18 sub carteiras de Fama e French, também foi realizado para as 6 carteiras sintetizada pelo método ADRIANA. O método Adriana pode ser classificado como do tipo γ, pois faz parte do grupo de métodos que geram uma ordenação das alternativas. Deste modo, de acordo com Hein (2020) o método ADRIANA inspirado nos trabalhos de Contabilidade comportamental de Richard Thaler, no qual utiliza duas funções, (i) a utilidade total na soma das utilidades de aquisição e (II) a não aquisição. A Equação 1 e 2 descrevem as funções de aquisição e não aquisição.

$$Aquisição = \sum_{j=1}^{n} w_j a_{ij} \quad (1)$$

Onde, w_j se refere ao pesos de cada um dos critérios na matriz de decisão, e a_{ij} se refere;

$$a_{ij} = x_{ij} - \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \quad (1.1)$$

Sendo x_{ij} o valor de cada observação de cada critério normalizado é subtraído da média ($\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ij}$) de cada critério.

$$NãoAquisição = \sum_{j=1}^{n} w_j t_{ij} \quad (2)$$

Da mesma forma w_j se refere aos pesos, diferente de a_{ij} que é subtraída da média para cada critério e t_{ij} é subtraído da média no qual não participa, como descreve a Equação 2.1.

$$t_{ij} = x_{ij} - \left(\frac{\left(\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\right) - x_{ij}}{n-1} \right) \quad (2.1)$$

No qual x_{ij} o valor de cada observação de cada critério normalizado é subtraído da somatória de cada critério divido pelo número de observações (n) menos 1. Assim, para a soma do valor de aquisição e não aquisição constitui o valor de Thaler. A equação 3 descreve o valor de Thaler.

$$Thaler_i = \lambda Aquisição_i + (1-\lambda) NãoAquisição_i \quad (3)$$

Nesse sentido, a definição de λ trata-se do peso para ambas as utilidade, podendo variar apenas entre 0 e 1, neste artigo definido o valor de 0,5, isto é, ambas com pesos iguais.

Com o intuito de analisar se existe diferenças de média estatisticamente significante, foi utilizado o teste T de *Student* para duas amostras independentes (Fávero, Belfiore, Silva, & Chan, 2009), pois as carteiras são provenientes de amostras aleatórias extraídas da mesma população. Para organização e análise dos dados foi utilizado o software Spyder, pois é um ambiente de desenvolvimento integrado gratuito, de código aberto, para programação em linguagem Python.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Com a formação das carteiras mensais e realizado a média do retorno após os 3 meses de formação é possível descrever o comportamento das carteiras. A Tabela 2 descreve o retorno médio, desvio padrão e os quartis, bem como o mínimo e o máximo.

Tabela 2 – Estatística descritiva do retorno médio das carteiras.

Carteiras	Média	Desvio Padrão	Mínimo	25%	50%	75%	Máximo
Big - 3 tercil ADRIANA	15,64%	16,02%	-30,73%	4,86%	14,50%	26,14%	48,26%
Small - 3 tercil ADRIANA	13,37%	15,37%	-31,50%	2,89%	14,56%	22,98%	39,81%
Small - robust RMW	10,46%	14,73%	-24,41%	1,13%	10,89%	20,63%	44,05%
Small - low HML	9,31%	16,27%	-29,90%	-0,62%	11,22%	20,82%	41,90%
Big - low HML	9,09%	12,07%	-19,76%	0,96%	11,16%	15,78%	38,00%
Small - aggressive CMA	9,00%	15,93%	-33,86%	0,67%	10,92%	18,20%	49,82%

Carteiras	Média	Desvio Padrão	Mínimo	25%	50%	75%	Máximo
Big - robust RMW	8,47%	10,70%	-21,74%	1,54%	9,13%	15,07%	31,76%
Small - neutral HML	8,22%	14,61%	-26,17%	-0,14%	6,46%	19,04%	47,56%
Small - neutral CMA	7,21%	13,50%	-23,15%	-0,12%	8,23%	16,07%	35,56%
Big - aggressive CMA	6,98%	12,92%	-28,49%	-1,47%	8,26%	13,81%	35,95%
Big - neutral HML	6,91%	12,71%	-31,83%	0,65%	6,82%	15,40%	34,09%
Big - 2 tercil ADRIANA	6,63%	11,77%	-29,01%	1,06%	7,61%	15,19%	30,69%
Big - conservative CMA	6,42%	13,00%	-33,83%	-0,31%	7,13%	14,28%	32,10%
Big - neutral CMA	6,08%	11,57%	-25,43%	1,50%	7,93%	14,22%	27,95%
Big - weak RMW	5,76%	15,06%	-36,24%	-0,74%	7,02%	17,11%	33,64%
Small - neutral RMW	5,60%	14,22%	-33,16%	-1,19%	8,35%	16,51%	26,54%
Big - neutral RMW	5,02%	11,58%	-30,58%	0,77%	6,32%	12,53%	31,14%
Small - 2 tercil ADRIANA	4,10%	13,41%	-31,37%	-2,39%	3,73%	12,44%	29,88%
Big - high HML	3,91%	12,79%	-36,00%	-2,82%	5,16%	12,92%	26,77%
Small - conservative CMA	3,56%	16,27%	-38,72%	-6,61%	2,33%	15,41%	43,05%
Small - weak RMW	3,54%	15,85%	-40,04%	-6,11%	4,03%	14,51%	35,48%
Small - high HML	3,39%	14,01%	-40,33%	-1,86%	5,48%	14,00%	25,31%
Big - 1 tercil ADRIANA	0,85%	12,20%	-43,31%	-4,89%	2,55%	8,92%	26,43%
Small - 1 tercil ADRIANA	-1,14%	14,81%	-48,79%	-8,85%	-0,86%	6,09%	34,61%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

As carteiras inerentes as separações do método ADRIANA tiverem retorno maiores para o terceiro tercil e retorno menores para o primeiro tercil. Obtendo um resultado mais polarizado em relação as demais carteiras com os tercis equivalentes. Porém retornos menores para o segundo tercil em relação as demais carteiras neutras na maioria das comparações.

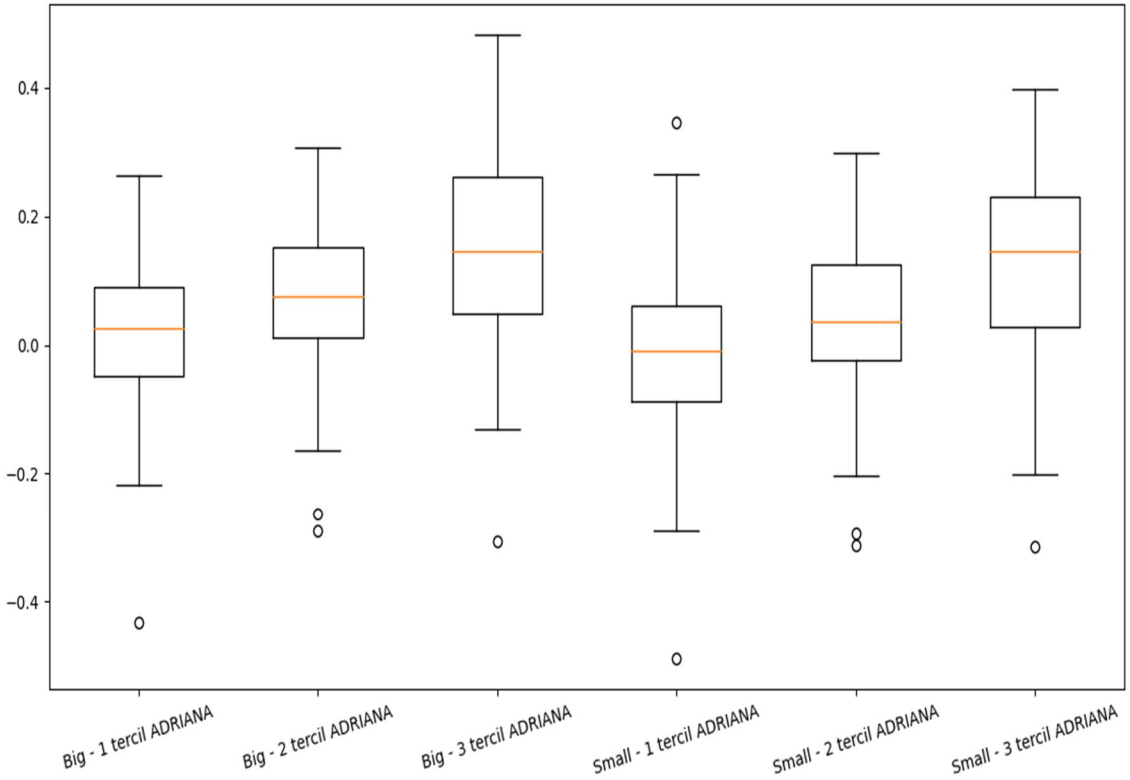
As separações de carteiras com maior retorno separadas pelos fatores de Fama e French foi das carteiras referente a rentabilidade *robust* para as carteiras *smalls* (10,46% a.3m), seguidas das carteiras smalls e bigs do baixo book-to-market, 9,31% e 9,09%. As piores carteiras foram as do 1º tercil do método ADRIANA, com rentabilidade de 0,85% e -1,14%. As carteiras neutras dos fatores de Fama e French obtiveram retorno médio de 6,51%, muito próximo das carteiras sintetizadas 6,16%.

É importante ressaltar que todas as formações de carteiras obtiveram retornos mínimos com taxas negativas, em média -30,76% para os fatores de Fama e French e, em média -35,79% para as carteiras sintetizadas. Os retornos máximos também foram similares, em média as separadas pelos fatores de Fama e French tiveram o retorno máximo de 35,59% e as sintetizada em 34,95%.

Esses resultados confrontam a corrente teórica que vem adicionando fatores ao CAPM para encontrar portfólios, pois os maiores retorno médios foram separados de forma sintetizada. Embora se tenha evidências dos modelos de Fama e French (1993, 2015) em muitos países, a formação das carteiras pode não ser a mais eficientes.

Deste modo, é possível notar que os retornos se comportam de maneira crescente de acordo com o tercil para o método ADRIANA. A Figura 2 descreve os gráficos de *boxplot* do retorno das carteiras sintetizadas pelo método ADRIANA.

Figura 2 – Gráfico de *boxplot* do retorno das carteiras sintetizadas pelo método ADRIANA.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Nota-se que em todas as carteiras existem valores negativos *outliers*, no entanto, nas carteiras bigs apenas o primeiro tercil possui o intervalo interquartil com retorno abaixo de zero. O que não ocorre com as carteiras separadas pelo valor de mercado abaixo da mediana (smalls), pois apenas o terceiro tercil tem o intervalo interquartil acima de zero.

Nesse sentido, com o intuito de analisar as diferenças de médias entre as carteiras com retornos após três meses, o próximo tópico descreve os testes de médias entre as carteiras.

4.2 TESTES DE MÉDIA

Para analisar a diferença de retorno entre as carteiras de Fama e French e o retorno das carteiras sintetizadas pelo método ADRIANA, a Tabela 3 descreve o teste de média entre os tercis maiores e menores.

Tabela 3 – Testes T para amostras independentes dos retornos das carteiras teóricas.

ADRIANA	FAMA e FRENCH	Estatística T	P valor	Diferença
Big 3º Tercil ADRIANA	**Big high HML**	**4,430**	**0,000*** **	**11,726%**
Small 3º Tercil ADRIANA	**Small high HML**	**3,718**	**0,000*** **	**9,980%**
Big 3º Tercil ADRIANA	**Big aggressive CMA**	**3,259**	**0,001*** **	**8,659%**
Big 3º Tercil ADRIANA	**Big robust RMW**	**2,884**	**0,005*** **	**7,173%**
Small 3º Tercil ADRIANA	Small aggressive CMA	1,531	0,128	4,375%
Small 3º Tercil ADRIANA	Small robust RMW	1,059	0,292	2,911%
Big 2º Tercil ADRIANA	Big neutra lRMW	0,759	0,449	1,618%
Big 2º Tercil ADRIANA	Big neutral HML	-0,124	0,902	-0,276%
Big 2º Tercil ADRIANA	Big neutral CMA	0,262	0,794	-0,276%
Small 2º Tercil ADRIANA	Small neutral RMW	-0,595	0,553	-1,502%

ADRIANA	FAMA e FRENCH	Estatística T	P valor	Diferença
Small 2º Tercil ADRIANA	Small neutral CMA	-1,268	0,207	-3,116%
Small 2º Tercil ADRIANA	Small neutral HML	-1,611	0,110	-4,125%
Small 1º Tercil ADRIANA	Small weak RMW	-1,671	0,097*	-4,680%
Small 1º Tercil ADRIANA	Small conservative CMA	-1,653	0,101	-4,695%
Big 1º Tercil ADRIANA	Big weak RMW	-1,960	0,052*	-4,904%
Big 1º Tercil ADRIANA	**Big conservative CMA**	**-2,417**	**0,017****	**-5,564%**
Big 1º Tercil ADRIANA	**Big low HML**	**-3,719**	**0,000*****	**-8,240%**
Small 1º Tercil ADRIANA	**Small low HML**	**-3,679**	**0,000*****	**-10,450%**

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O retorno médio das carteiras sintetizadas pelo método ADRIANA no tercil mais alto, foram maiores em relação a todos os demais fatores analisados, ao nível de significância de 1%, pode se rejeitar a hipótese nula de que os retornos das carteiras são iguais. A maior diferença ocorre entre as carteiras *big high* HML e 3º tercil sintetizada, com o retorno da carteira ADRIANA 11,726% maior. No mesmo sentido, ocorre para a comparação de média entre as carteiras *small high e small* 3º tercil ADRIANA, com diferença de 9,980%.

Além de ser mais eficientes, por ter os retornos maiores, em relação as carteiras HML, as comparações entre as carteiras *bigs* CMA e RMW também obtiveram médias menores que o maior tercil do método ADRIANA. Porém para as carteiras Small, embora se tenha os retorno maiores, as diferenças não são estatisticamente significantes.

O segundo tercil da carteira sintetizada só obteve média maior em relação ao fator *big neutral CMA*, contudo, não foi estatisticamente significante. Mesmo que as diferenças sejam negativas nas demais comparações entre o 2º tercil e as carteiras neutras, não se pode afirmar que se tenha diferença estatística. Por outro lado, o 1º tercil das carteiras *bigs conservative CMA* e *big low HML* e *small low HML*, existe diferenças, sendo a diferença de retorno mais extremo equivalente a -10,45%.

As diferenças de média confrontam as evidências empíricas, existem evidências contraditórias sobre a adição dos três e cinco fatores, conforme ressaltam Erdinç (2017) mesmo que se tenha indícios que os modelos com mais fatores podem ser mais ajustados, os valores médios absolutos das constantes são menores em relação aos demais modelos. Logo, a separação das carteiras é algo importante para as comparação dos coeficientes, principalmente do prêmio pelo risco Vieira (2017), uma carteira separadas de forma que os retornos maiores ficam ainda maiores e os menores ainda menores pode contribuir para seleção das carteiras.

Em mercado diferentes, os fatores podem possuir relevância diferentes, como apontam Huang (2019) na China os fatores foram diferentes entre as bolsas de Shenzhen e Xangai, de forma similar ocorre entre os países como apontam Roy e Shijin (2019). Portanto, essas diferenças entre modelos contribuem com o entendimento de que existem diferenças entre as carteiras, e é no mínimo prudente buscar meios que deixem mais eficientes, como a sintetização de métodos multicritérios.

5 CONCLUSÃO

O objetivo deste artigo foi analisar a diferença de retorno entre as carteiras de Fama e French e o retorno de carteiras formadas por técnicas multicritérios, no caso, pelo método ADRIANA. Os resultados apontam diferenças dos retornos médios entre os tercis mais altos em favor das carteiras sintetizadas e, mais baixo entre os tercis mais baixos.

A primeira contribuição deste estudo está embasada na eficiência da sintetização dos fatores para montar as carteiras. Visto que a média dos retornos das carteiras sintetizadas pelo

método multicritério ADRIANA é maior que as demais carteiras para o 3º tercil e menor para o primeiro tercil. Desta forma, demonstra que a sintetização consegue separar as empresas de forma mais eficiente do que os demais fatores de Fama e French. Além disso, tanto para empresas pequenas (Smalls) quanto para as grandes (Bigs), o método ADRIANA trouxe retornos maiores nos tercis mais altos que as demais separações, destacando sua aplicabilidade prática e superioridade em relação a outros métodos multicritério.

A segunda contribuição deste achado se embasa na relevância da separação das carteiras em grandes e pequenas de acordo com o valor de mercado e posteriormente sintetizar os demais fatores, pois claramente existe uma tendência positiva entre os tercis de ambas as carteiras, bem como uma diferença de retorno entre as bigs e smalls. Outro ponto a destacar é a qualidade dos retornos positivos das carteiras sintetizadas, pois apenas um dos boxplots, referente ao 1º tercil, obteve valor discrepante, o que reforça a robustez do método ADRIANA na criação de carteiras de investimento.

A terceira contribuição do estudo é na possibilidade de sintetizar os fatores de Fama e French. Destarte, uma formulação econométrica com o uso de métodos multicritérios é relevante devido à eficiência da separação das carteiras sintetizadas. Nesse sentido, a Equação 4 descreve o modelo de precificação de ativos por meio de fatores sintetizado.

$$(Ra_{it} - Rf_{it}) = \alpha_{it} + (Rm_{it} - Rf_{it}) + SMB_{it} + MCDM_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (4)$$

Onde,

Ra_{it} se refere ao retorno do ativo, Rf_{it} a taxa livre de risco, α_{it}a constante, Rm_{it} ao retorno de mercado, SMB_{it} ao fator de Fama e French *small minus big* e, $MCDM_{it}$ uma técnica multicritério para sintetização dos diversos fatores possíveis, por fim, ε_{it}, se refere ao erro do modelo.

E como quarta contribuição, o presente estudo contribui para os formuladores de políticas no mundo dos negócios, por se tratar de um pequeno mercado de capitais em desenvolvimento (Brasil), no qual a maioria dos estudos são de mercados desenvolvidos. Isso implica que, ao encontrar o custo do capital próprio, eles precisarão deixar de usar modelos como o Modelo de Precificação de Ativos de Capital e o modelo de três e cinco fatores Fama e French. Ao introduzir uma nova abordagem multicritério, o método ADRIANA expande as ferramentas disponíveis para investidores e acadêmicos, permitindo uma análise mais refinada dos ativos financeiros.

Além das contribuições práticas, este estudo também possui implicações teóricas significativas. A aplicação do método ADRIANA contribui para o avanço da literatura sobre modelos multicritério na avaliação de ativos financeiros, oferecendo uma nova perspectiva baseada na contabilidade comportamental de Richard Thaler. Esse método desafia as abordagens tradicionais de precificação ao incorporar a dualidade das funções de aquisição e não aquisição, proporcionando um entendimento mais holístico das decisões de investimento. Dessa forma, os achados reforçam a importância de considerar aspectos comportamentais na formulação de modelos financeiros, abrindo espaço para futuras pesquisas que integrem métodos multicritério e finanças comportamentais.

Como limitação, este estudo observa o retorno das carteiras teóricas em curto prazo, com apenas 3 meses, não considerando um tempo adicional para a disponibilidade da informação em caso de atrasos. Esse horizonte temporal reduz a possibilidade de capturar efeitos de longo prazo, como ajustes graduais de preços ou reações tardias do mercado a novas informações. No entanto, a opção pelo curto prazo se justifica pela necessidade de uma comparação de médias com um número de observações maior do que em análises anuais, permitindo maior robustez estatística na identificação de padrões. Além disso, estudos prévios

indicam que retornos anômalos tendem a se dissipar rapidamente, reforçando a relevância da análise dentro desse período reduzido.

Para estudos futuros sugere a observações dos coeficientes do método sintetizado nas carteiras *big e small*. Além disso, sintetizar as carteiras com outros métodos multicritérios para analisar se eleva a eficiência da separação dos retorno das carteiras, isto é, deixar o tercil maior com retornos médios ainda maiores e os retornos médios do tercil menor ainda menor.

REFERÊNCIAS

BANZ, R. W. The relationship between return and market value of common stocks. **Journal of Financial Economics***,* v. 9, n. 1, p. 3-18, 1981.

BASU, S. The relationship between earnings' yield, market value and return for NYSE common stocks: further evidence. **Journal of Financial Economics**, v. 12, n. 1, p. 129-156, 1983.

CALDEIRA, J. F.; MOURA, G. V.; SANTOS, A. A. Seleção de carteiras utilizando o modelo Fama-French-Carhart. **Revista Brasileira de Economia**, v. 67, p. 45-65, 2013.

ERDİNÇ, Y. Comparison of CAPM, three-factor Fama-French model and five-factor Fama-French model for the Turkish stock market. **Financial Management from an Emerging Market Perspective**, v. 69, p. 92, 2017.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. A five-factor asset pricing model. **Journal of Financial Economics**, v. 116, n. 1, p. 1-22, 2015.

FAMA, E.; FRENCH, K. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of Financial Economics***,* v. 33, p. 3-56, 1993.

FÁVERO, L. P. L.; BELFIORE, P. P.; SILVA, F. L. D.; CHAN, B. L. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

HEIN, N. Análise Decisória Relativa Interativa de Aquisição e Transação. **Ágora: Revista de Divulgação Científica,** v. 25, p. 133-151, 2020.

HUANG, T. L. Is the Fama and French five-factor model robust in the Chinese stock market? **Asia Pacific Management Review**, v. 24, n. 3, p. 278-289, 2019.

KHUDOYKULOV, K. Asset-pricing models: A case of Indian capital market. **Cogent Economics & Finance,** v. 8, n. 1, p. 1832732, 2020.

LAKONISHOK, J.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. Contrarian investment, extrapolation, and risk. **The Journal of Finance**, v. 49, n. 5, p. 1541-1578, 1994.

LINTNER, J.. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **Review of Economics and Statistics**, vol. 47, p. 13–37, 1965.

MUSAWA, N.; KAPENA, S.; SHIKAPUTO, C. A comparative analysis of Fama-French Five and Three-Factor model in explaining stock returns variation. **International Journal of Economics**, v. 3, n. 1, p. 30-48, 2018.

MUSAWA, N.; SHIKAPUTO, C.; KAPENA, S. A better stock pricing model: A systematic literature review**. Journal of Economic and Financial Sciences**, v. 13, n. 1, p. 1-6, 2020.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

SINGH, S.; YADAV, S. S. Indian stock market and the asset pricing models. **Procedia Economics and Finance***,* v. 30, p. 294-304, 2015.

ROY, R.; SHIJIN, S. The nexus of anomalies-stock returns-asset pricing models: The international evidence. **Borsa Istanbul Review**, v. 19, n. 1, p. 1-14, 2019.

VIEIRA, M. D. V.; MAIA, V. M.; KLOTZLE, M. C.; FIGUEIREDO, A. C. Modelo de Cinco Fatores de Risco: precificando carteiras setoriais no mercado acionário brasileiro. ***Revista Catarinense da Ciência Contábil***, v. 16, n. 48, 2017.

ZAREMBA, Adam; SZCZYGIELSKI, Jan J. And the winner is… A comparison of valuation measures for country asset allocation. **Journal of Portfolio Management**, v. 45, p. 84-98, 2019.