

# O Método de Monte Carlo Aplicado à Análise do Custo de Aquisição de Ações no Contexto de Um Pequeno Investidor

Eduarda Saibert  
eduarda6saibert@gmail.com  
Instituto Federal Catarinense  
Araquari, SC, Brasil

Kauane Delvoss Ribas  
delvoss.ribas@gmail.com  
Instituto Federal Catarinense  
Araquari, SC, Brasil

Adriano Rodrigues de Melo  
adriano.melo@ifc.edu.br  
Instituto Federal Catarinense  
Araquari, SC, Brasil

## ABSTRACT

This study aimed to analyze the importance of the purchase price of shares in the financial result of a portfolio of investments in variable income designed for the long term. This subject is highlighted in internet channels that produce content about investments and whose target audience is the small investor. The Monte Carlo Method was used to estimate the average percentage return of a small investor who follows the strategy of, once a month and for a period of ten years, allocating capital in variable income. The simulations were carried out based on the historical series of the Bovespa Index and the comparison metric adopted was the maximum return for the period. In the simulation periods, the difference between the average return and the maximum return was less than 10% (equivalent to less than 1% per year).

## KEYWORDS

Simulation, Buy and Hold, Ibovespa, Share Price.

## 1 INTRODUÇÃO

O número de investidores pessoa física em renda variável tem aumentado gradativamente nesses últimos anos. Em 2019 chegou à marca de um milhão, em 2020 esse número dobrou [1] e em estudo recente divulgado pela B3 (Brasil, Bolsa e Balcão), o número de Cadastros de Pessoas Físicas (CPF's) ao fim do primeiro semestre de 2021 chegou à marca de 3,2 milhões, um aumento de 42% em relação ao mesmo período do ano anterior [2].

Com o mercado de capitais aquecido, observa-se, paralelamente, o também crescente aumento do número de canais em mídias sociais e blogs, que abordam temas associados à educação financeira, com conteúdos que abrangem da renda fixa à renda variável, de hábitos de consumo à estratégias de investimento. Esses ambientes promovem muita discussão e interatividade, ocasião em que pontos de vistas divergentes naturalmente se tornam evidentes.

Em renda variável, os defensores da escola fundamentalista e usuários do método Buy and Hold se dividem com a questão acerca da importância do preço de compra de uma ação. Alguns advogam que para a formação de um patrimônio robusto, variações de curto prazo na cotação são irrelevantes no longo prazo, sendo os aportes e o valor que a empresa gera (no longo prazo) os fatores principais

em consideração. Outros, por outro lado, posicionando-se junto aos investidores da escola de análise técnica<sup>1</sup>, defendem que o retorno financeiro bem como o dividend yield são impactados pelo preço de aquisição e, por tanto, preço é um fator primário em termos de relevância.

Este trabalho tem como objetivo investigar a questão sobre a importância do preço de aquisição de ações, a partir do contexto do pequeno investidor ou do investidor iniciante. Para alcançar este fim, propõe-se desenvolver simulações, pelo Método de Monte Carlo, a partir da série temporal do Ibovespa.

A seção 2 é destinada à descrição dos materiais e métodos empregados na pesquisa, onde também são sucintamente apresentados o método de Monte Carlo e a estratégia Buy and Hold. A seção 3 é destinada aos resultados e discussões, enquanto que a seção 4 trazem as considerações finais.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa adere ao método indutivo, que se caracteriza por interpretar o conhecimento como experiência. Além disso, esta também se qualifica como quantitativa, traduzindo números em informação [3]. Para ser possível essa tradução, dois métodos foram selecionados para a obtenção de tais números: o método Buy and Hold, como estratégia de alocação de recursos e o método de Monte Carlo, para a simulação da sua evolução.

### 2.1 SOBRE A ESTRATÉGIA BUY AND HOLD

O método Buy and Hold é uma estratégia de investimento de longo prazo e consiste em comprar ações de boas empresas (nos termos da análise fundamentalista) e mantê-las por um determinado período.

Apresenta bons resultados em períodos de Bull Market<sup>2</sup>, já em períodos de Bear Market<sup>2</sup>, estudos indicam que estratégias da análise técnica apresentam retornos superiores [4]. Um benefício característico de seu uso são as menores taxas de transações, pois a frequência de comprar e vender é menor [5].

Esta estratégia pertence à escola da análise fundamentalista, que utilizando-se de diversos parâmetros provenientes dos balanços e da governança das empresas, bem como da conjuntura econômica, busca atribuir um "valor justo" às empresas, projetando assim, seu lucro potencial que se desdobrará através dos anos. Assume, assim, uma postura de confiança nas empresas,

<sup>1</sup> Análise Técnica e Análise Fundamentalista são duas escolas distintas preocupadas com o desenvolvimento de técnicas de investimento em ações.

diferentemente da abordagem encontrada nos métodos de *Day Trade* e *Swing Trade*, da escola de análise técnica, os quais se interessam apenas na análise gráfica das cotações, com a intenção de antecipar tendências futuras de preços [4].

As simulações delineadas por este estudo obedecerão ao contexto de um pequeno investidor (que movimentará pouco capital), que adotará a estratégia de Buy and Hold e fará compras mensais de um lote de ações por um período de dez anos. A fim de avaliar o impacto do preço das ações no longo prazo, definiu-se que as aquisições mensais deste investidor ocorreriam em datas e a preços aleatórios, porém dentro dos limites de variação diária. O Método de Monte Carlo, descrito na seção a seguir, permitirá estimar o retorno médio de um investidor que, seguindo a estratégia de realizar pequenas compras mensais, o faz aleatoriamente e é, por tanto, indiferente às oscilações de curto prazo. A métrica de comparação, denominada de o melhor cenário, será aquela em que o investidor realiza suas alocações nos preços mínimos de cada mês e que por tanto, resulta em um retorno máximo.

## 2.2 SOBRE O MÉTODO DE MONTE CARLO

O método de Monte Carlo é uma técnica de simulação estocástica que explora a geração de números aleatórios associados a uma distribuição de probabilidade pré-definida [6]. A fim de se realizar uma simulação de Monte Carlo, a distribuição amostral dos parâmetros do modelo (*inputs*) deve ser definidas *a priori* (por exemplo, uma distribuição normal com média  $\mu$  e variância  $\sigma^2$ ). Simulações de Monte Carlo executam o modelo repetidas vezes, delineando em cada momento um conjunto aleatório de valores (*inputs*) a partir da distribuição amostral, o resultado desse processo é um conjunto de resultados possíveis (*outputs*) [7].

Como ilustração, considere o clássico experimento de lançamento de uma moeda honesta. Como o espaço amostral do experimento é constituído apenas de dois elementos  $\Omega = \{\text{Cara}, \text{Coroa}\}$ , a probabilidade teórica, no sentido Laplaciano, de se obter um resultado "cara" em um lançamento, configura-se como  $1/2$  (uma chance em duas).

Pode-se acessar essa probabilidade avaliando-se a frequência relativa. De fato, a frequência relativa constitui outra forma de se definir probabilidade. Suponha que um experimento, com espaço amostral  $\Omega$ , seja repetidamente realizado sob as mesmas condições.

Para um tal evento  $E \subset \Omega$ , define-se  $n(E)$  o número de vezes que o evento  $E$  ocorreu nas primeiras  $m$  repetições do experimento. Então a probabilidade  $P(E)$ , do evento  $E$ , pode ser definida como [8, p. 30]:

$$P(E) = \lim_{m \rightarrow \infty} \frac{n(E)}{m}. \quad (1)$$

<sup>2</sup> Um fundo de investimento negociado na bolsa como se fosse uma ação. O ETF BOVA11, por exemplo, constitui-se num fundo cuja carteira replica Índice Bovespa.

Diante dessa definição e da equação (1), é possível elaborar um pequeno programa que simula o lançamento de uma moeda, avalia a ocorrência do resultado "cara", repete esse experimento um número  $m$  arbitrariamente grande de vezes e retorna a frequência relativa  $n(E)/m$ , que é uma estimativa da probabilidade (por vezes chamada de probabilidade empírica). A Figura 1 dispõe o gráfico da frequência relativa versus o número de (até 2000) lançamentos, no qual se observa que a mesma começa a se estabilizar em torno da probabilidade teórica de 50% (reta horizontal laranja). Em outras palavras, a simulação se presta a estimar a probabilidade teórica.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As simulações foram realizadas a partir da série histórica do Índice Bovespa. Sua escolha se deve pelo fato de que esse índice se constitui como um indicador médio das ações da Bolsa de Valores de São Paulo (B3), mesmo que não seja possível comprar ações diretamente de um índice.

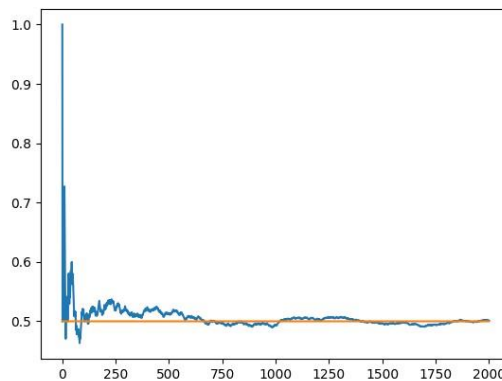


Figure 1: Frequência relativa (azul) versus o número de lançamentos de uma moeda honesta, avaliada para o resultado "cara" se estabilizando em torno da probabilidade teórica (laranja).

### 3.1 SIMULAÇÃO POR QUANTIDADE DE COTAS

As primeiras simulações seguiram o seguinte critério: para cada período de dez anos analisado, a cada mês, simulou-se a compra de uma cota de um ativo equivalente ao ETF<sup>2</sup> (*Exchange Traded Fund*) BOVA11. Na verdade, utilizou-se a própria série histórica do Ibovespa padronizado, pois além deste índice se aproximar muito da cotação do ETF BOVA11 negociado em bolsa, conforme se observa na Figura 2, a extensão da sua série histórica é longa o suficiente para os propósitos deste trabalho.

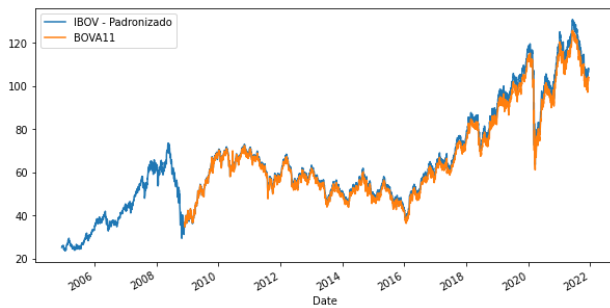


Figure 2: Comparação entre o Ibovespa padronizado (azul) e a cotação do ETF BOVA11 (laranja).

A linguagem de programação utilizada foi o python, pelo motivo de apresentar as bibliotecas pandas e random, que respectivamente, permitiram importar e modificar *data frames* e gerar números pseudoaleatórios. Dessa forma, a pesquisa seguiu o método experimental, usando a manipulação dos dados para a obtenção de resultados [3].

O pensamento inicial para a formulação do código baseou-se na ideia de se estabelecer uma condição ideal de alocação (o melhor cenário ou cenário de retorno máximo) e outra aleatória (simulando o investidor que é indiferente à cotação do ativo). Estes dois cenários foram construídos para a comparação dos dados, a fim de avaliar o impacto das oscilações de preço no longo prazo. A partir dos dados importados disponíveis no site Yahoo Finance<sup>3</sup>, foi possível importar as tabelas com a série histórica, utilizando o próprio módulo da plataforma disponível para o python<sup>4</sup>.

Para o desenvolvimento do melhor cenário, seguiu-se o raciocínio de selecionar, a cada mês do período, o menor valor possível das cotações, isto é, os menores preços de cada mês simulando a melhor compra mensal, segundo a estratégia definida.

O Algoritmo 1 descreve a situação de investimento em momentos aleatórios, isto é, aquela na qual não se olha para o preço da ação. Para este cenário, os investimentos são feitos em dias aleatórios. A hipótese aqui é que se o preço da ação não importa, então o momento de sua aquisição também não deveria importar. Esta seleção (pseudo)aleatória pode ser observada na linha 3 do referido Algoritmo 1, construída a partir da função *sample* do módulo *random*. O banco de dados utilizado também contém as cotações diárias mínimas e máximas, que são selecionadas nas linhas 4 e 5, respectivamente, e estão associadas ao dia selecionado na linha 3. Finalmente, na linha 6, utilizando a distribuição uniforme no intervalo  $[m, M]$ , sorteia-se (por meio da função *uniform*, também do módulo *random*) um valor aleatório que representará o preço de compra da ação. Esse processo está dentro de um *looping* (linha 2 do Algoritmo 1) que se estende por cada mês do período analisado. O retorno, calculado na linha 8, é a diferença entre o montante no final do período analisado (preço

da cotação vezes a quantidade de cotas acumuladas) e o capital investido (preços guardados em lista, conforme linha 6). Esse processo gera uma lista de retornos percentuais (linha 9), cuja média aritmética (linha 11) retorna a saída do Algoritmo 1 (linha 12): o retorno médio percentual.

**Algoritmo 1:** Esquema da simulação de aquisição de papéis IBOV pelo método de Monte Carlo

**Dados:** Série histórica do Ibovespa (*data frame*). Período a ser analisado (datas). Número máximo de repetições

**Resultado:** Retorno Médio Percentual

```

1 enquanto não atingir o número máximo de iterações faça
2     para cada mês dentro do período analisado faça
3         sorteie um dia qualquer;
4         faça m igual à menor cotação do dia sorteado;
5         faça M igual à maior cotação do dia sorteado;
6         sorteie o preço entre m e M e guarde-o numa lista;
7     fim
8     Calcule o retorno percentual (a partir da lista de preços)
9     na data final do período;
10    Guarde o retorno percentual numa lista
11 fim
12 Tome a média aritmética da lista de retornos percentuais;
13 retorna Retorno médio percentual

```

A Tabela 1 mostra estimativas do retorno médio comparados com o retorno máximo (provenientes do melhor cenário), para carteiras simuladas por períodos de 10 anos. Observa-se que para os períodos considerados, a diferença entre os retornos é inferior a 10% no acumulado dos períodos, isto é, uma diferença média inferior a 0,96% a.a. É possível observar também que a diferença entre esses retornos é tanto menor quanto menor é o retorno máximo: enquanto que a diferença percentual no período P1 é de 9,47% (0,91% a.a.), no período P7 esse número cai para 5,64% (0,55% a.a.).

Período	Intervalo de Tempo	Retorno Máximo	Retorno Médio
P1	01/08/2011 - 31/07/2021	80,55%	71,08%
P2	01/08/2010 - 31/07/2020	63,20%	54,79%
P3	01/08/2009 - 31/07/2019	69,87%	61,60%
P4	01/08/2008 - 31/07/2018	43,34%	35,71%
P5	01/08/2007 - 31/07/2017	22,96%	16,09%
P6	01/08/2006 - 31/07/2016	10,47%	4,18%
P7	01/08/2005 - 31/07/2015	0,39%	-5,25%

Table 1: Períodos das simulações, percentuais máximos de retorno e retorno médio segundo os critérios simulados (5.000 repetições) - compras mensais de uma unidade (cota).

<sup>3</sup> <https://finance.yahoo.com/>

<sup>4</sup> <https://python-yahoofinance.readthedocs.io/en/latest/api.html>

Em outras palavras, a diferença percentual relativa aos períodos analisados se acentua nos casos de mercados mais favoráveis (com tendências de alta), enquanto que em mercados menos favoráveis o retorno médio se torna mais próximo do máximo. Esta observação está de acordo com pesquisas que sugerem que em momentos de mercado em queda, o método de *Buy and Hold* se mostra menos eficaz [4]. Tal tendência pôde ser observada no período de 2005-2015, que apresentou retorno médio negativo e retorno máximo muito pequeno (0,39%), impactado pela crise de 2008 e cuja tendência de baixa se estendeu até 2016 (ver Figura 2). Recentemente, com a pandemia do Coronavírus, tem-se presenciado uma queda semelhante do mercado (queda acentuada em 2020 presente na Figura 2), esses exemplos ilustram o quanto o acompanhamento do cenário macroeconômico é de valor crucial tanto para os acionistas quanto para a população em geral.

As simulações que produziram os dados da Tabela 1 buscaram representar o investidor médio que segue a estratégia de investir no longo prazo, sem se preocupar com a cotação dos ativos. A Tabela 2 estende essas simulações, para esses mesmos períodos, mas considera a chance do investidor alcançar os preços mínimos com certas probabilidades. Isto é, pressupõe que o investidor assumiu uma postura mais preocupada com as cotações ao nível das probabilidades destacadas. Por exemplo, nas colunas "Retorno Médio 5" e "Retorno Médio 10" estão dispostos os retornos médios, assumindo-se que o investidor tem 5% e 10% de probabilidade, respectivamente, de identificar a menor cotação nos meses daquele período.

Essas probabilidades poderiam ser interpretadas como o "prêmio" obtido pelo investidor que se esforçou mais em acompanhar o mercado financeiro e as cotações, isto é, ao se acompanhar com alguma frequência as notícias de mercado e as cotações, suas chances de realizar compras atrativas (aos menores preços) são aumentadas de acordo com essas probabilidades. Evidentemente, quanto maior

Período	Retorno Médio 5	Retorno Médio 10	Retorno Médio 20	Retorno Médio 30	Retorno Médio 50
P1	71,53%	71,99%	72,88%	73,83%	75,67%
P2	55,18%	55,58%	56,41%	57,21%	58,87%
P3	62,00%	62,39%	63,20%	64,00%	65,65%
P4	36,08%	36,45%	37,18%	37,93%	39,42%
P5	16,42%	16,73%	17,40%	18,08%	19,42%
P6	4,48%	4,78%	5,38%	5,99%	7,24%
P7	-4,98%	-4,71%	-4,16%	-3,62%	-2,50%

Table 2: Retorno médio simulado via Método de Monte Carlo, com 5.000 repetições, na hipótese do investidor adquirir papéis IBOV, aos menores custos num dado mês, com probabilidades de 5%, 10%, 20%, 30% e 50%.

é a probabilidade de se alcançar os menores preços, maior é o retorno médio (isso por que os custos de aquisição dos papéis acabam diminuindo).

A Figura 3 mostra retas ajustadas por regressão linear<sup>5</sup> a partir dos dados disponíveis nas Tabelas 1 e 2. Atenção aos coeficientes de determinação  $R^2$ , que medem a qualidade do ajuste do modelo (todos em torno de 0,999) e aos coeficientes angulares das retas de regressão, que representam a taxa de variação instantânea do retorno médio, em função da probabilidade do investidor adquirir papéis aos menores custos. Eles indicam o incremento no retorno médio percentual por unidade de variação da probabilidade e dependem do período analisado.

Por exemplo, para o período P3 compreendido entre 2009 e 2019, a cada unidade incrementada à probabilidade, aumenta-se cerca de 0,0809 unidades ao retorno médio. Isso significa que um investidor que seguiu a estratégia de investimento empregada nestas simulações, no intervalo de tempo em consideração, e que se esforçou por conseguir obter compras à preços mínimos, naqueles meses, a ponto de obter 1% de chance para tal, conseguiu incrementar o seu retorno médio (aquele apresentado na Tabela 1) em, aproximadamente, 0,0809% no acumulado do período.

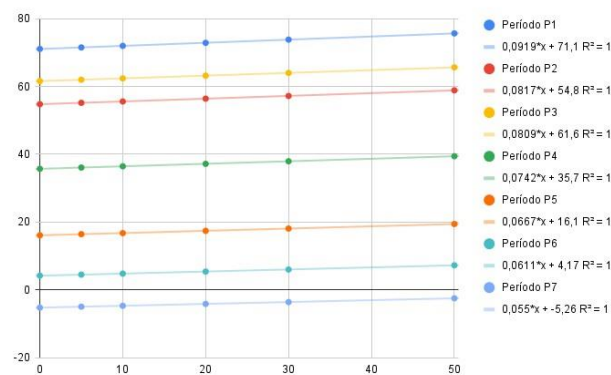


Figure 3: Ajuste de retas de regressão a partir dos dados das Tabelas 1 e 2, para os sete períodos simulados.

Como foi possível observar a partir dos dados construídos, tanto o retorno médio quanto o retorno de melhor cenário dependem do intervalo de tempo em consideração. Os gráficos constantes na Figura 4 foram desenvolvidos com o objetivo de se ter uma melhor visualização do comportamento desses indicadores numa janela de tempo maior e "contínua". Neste caso, foram simulados investimentos iniciados nos dias compreendidos entre 01/01/2011 e 30/11/2011, por um período de 10 anos, isto é, finalizados entre 01/01/2021 e 30/11/2021. Por exemplo, o período P1, constante na Tabela 1, está presente neste gráfico, dado que se inicia em 01/08/2011.

O primeiro gráfico da Figura 4 revela que o retorno médio acompanha o mesmo padrão do retorno máximo (melhor cenário), enquanto que o segundo gráfico relativo à essa mesma figura, evidencia mais uma vez que a diferença entre esses dois

<sup>5</sup> Função "inserir linha de tendência" da planilha eletrônica Google Sheets.

indicadores é crescente quando a tendência é de alta e decrescente quando a tendência é de baixa.

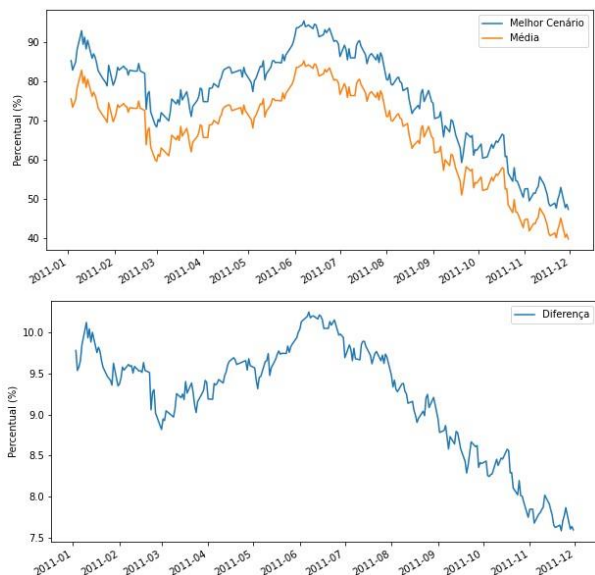


Figure 4: Gráfico (superior) comparando os retornos médio e de melhor cenário, para aplicações com início conforme eixo das abcissas (de 01/01/2021 à 30/11/2021) e com prazos de 10 anos; Gráfico (inferior) contabilizando a diferença entre os retornos médio e de melhor cenário (3000 simulações).

O padrão expresso pelos gráficos da Figura 4 podem ser comparados com o Índice Bovespa padronizado disposto na Figura 5. As oscilações presentes nos retornos médio e máximo, visualizadas nos gráficos da Figura 4, também são devidas às oscilações nos preços de fechamento analisados nos períodos dos períodos analisados: na Figura 4 estão os retornos em relação ao início dos períodos de investimento, enquanto que a Figura 5 mostra as "cotações" ao término dos períodos de investimento simulados (10 anos).

### 3.2 SIMULAÇÃO POR UM VALOR FIXO

Nas simulações da seção 3.1, o investidor adquiria uma quantidade fixa de cotas. Nas simulações apresentadas nesta seção, será suposto

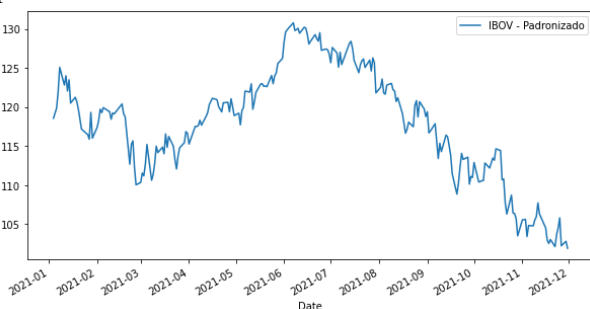


Figure 5: Ibovespa padronizado: período 01/01/2021 - 30/11/2021.

que o investidor dispõe de um valor fixo mensal para aplicação (R\$ 1.000, 00), de modo que o número de cotas adquiridas nos meses respeitarão esse valor limite. Por exemplo, se o preço de uma cota é R\$ 100,54, então o investidor pode adquirir 9 cotas (resultado da divisão inteira entre R\$ 1.000, 00 e R\$ 100, 54). Neste caso, o investidor aplicou R\$ 904, 86 (9 × R\$100, 54).

A Tabela 3 organiza os resultados da simulação, onde se observa um salto em comparação com aqueles apresentados na seção 3.1 (veja Tabelas 1 e 2). A interpretação desses resultados é análoga àquela feita na seção 3.1: a coluna "Retorno Médio" é totalmente aleatória enquanto que a coluna "Retorno Médio 5", por exemplo, dispõe os retornos médios, para cada período analisado, considerando que o investidor possui 5% de probabilidade de acertar o melhor preço de compra.

Período	Retorno Máximo	Retorno Médio	Retorno Médio 5	Retorno Médio 20	Retorno Médio 50
P1	98,39%	87,95%	88,47%	90,04%	93,18%
P2	73,88%	64,93%	65,38%	66,72%	69,41%
P3	77,31%	68,39%	68,83%	70,17%	72,87%
P4	48,89%	40,36%	40,79%	42,07%	44,64%
P5	26,55%	18,96%	19,33%	20,48%	22,75%
P6	14,19%	7,29%	7,63%	8,69%	10,76%
P7	5,79%	-0,47%	-0,15%	0,79%	2,67%

Table 3: Períodos das simulações, percentuais máximos de retorno e retorno médio segundo os critérios simulados (5.000 repetições), a partir da disponibilidade mensal de R\$ 1.000,00.

Como interessa avaliar o impacto do preço da ação na estratégia adotada, cabe avaliar a diferença entre os retornos máximo e médio, cujos valores estão dispostos na Tabela 4. Observa-se ali que adotar a estratégia de alocação mensal por valor fixo (última coluna) resulta num distanciamento levemente maior em relação ao cenário de referência (isto é, o cenário de maior ganho) e a estratégia de alocação mensal por quantidade de cotas (coluna central).

### 3.3 ESTUDOS RELACIONADOS

Dado que essa discussão sobre a importância do preço de compra de uma ação se encontra no âmbito das mídias sociais, blogs e grupos

Período	Diferença Entre	Diferença Entre
	Retornos Máximo e Médio (Cotas Fixas)	Retornos Máximo e Médio (Valor Fixo)
P1	9,47%	10,44%

P2	8,41%	7,95%
P3	8,27%	8,92%
P4	7,63%	8,53%
P5	6,87%	7,59%
P6	6,29%	6,90%
P7	5,64%	6,26%

Table 4: Retorno máximo menos retorno médio: por contas fixas (dados da Tabela 1) e por valor fixo (dados da Tabela 3).

de discussão, uma rápida pesquisa no Google retornará um vasto número de artigos (de blogs) e vídeos abordando essa discussão. No campo acadêmico, no entanto, a pesquisa bibliográfica não retornou nada significativo.

Dos trabalhos mais relevantes, cite-se o estudo realizado pela casa de análise de investimentos norte-americana Schwab Center for Financial Research (2021) [9]: desenvolvida a partir da série histórica do Índice S&P 500, a pesquisa simulou 5 estilos de investimento, fixados em \$ 2.000,00 ao ano, por um período de 20 anos. Os estilos foram estes:

- (1) Momento ideal: simulando o investidor que acerta o momento perfeito para realizar seu aporte;
- (2) Investimento imediato: representando o investidor que aplica o capital disponível (\$ 2.000,00) ao primeiro dia útil de cada ano;
- (3) Custo médio: representando o investidor que dilui seu capital investindo no início de cada mês do ano;
- (4) Momento ruim: ao contrário do momento ideal, simula o investidor tem o azar de realizar compras nas máximas do ano;
- (5) Aguarda oportunidade: considera o investidor que mantém o capital em caixa (títulos públicos, por exemplo) aguardando as melhores oportunidades.

O estudo da Schwab considerou 76 blocos de 20 anos, de 1926 até 2020. Em todas as simulações, o estilo de aguardar oportunidades só obteve melhor colocação em uma delas. A pesquisa conclui que o custo<sup>6</sup> de esperar por um momento perfeito excede até mesmo o benefício<sup>7</sup> do momento ideal.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo, foi possível analisar um tema em debate e com destaque em canais que tratam de investimentos, envolvendo a questão sobre a relevância, no contexto do *Buy and Hold*, do preço de aquisição de um ativo de renda variável.

Os dados obtidos com as simulações apresentadas na seção anterior sugerem que a diferença percentual nos períodos analisados, obtida através da comparação com o melhor cenário, é de fato pequena: o valor máximo observado foi 10,44% no período, o que corresponde a menos de 1% ao ano. Além disso, o incremento nos retornos médios em função do aumento das probabilidades de obtenção de papéis aos menores preços são demasiadamente

pequenos (inferiores a 0,1% nos períodos, para cada 1% de incremento da probabilidade, conforme Figura 3).

A magnitude desses números parece concordar com os defensores de que, para o pequeno investidor, o preço é um fator de pequena importância no longo prazo. Porém, a prudência e a cautela devem ser preferidas, e algumas observações com respeito às fragilidades deste estudo devem ser evidenciadas:

- O estudo se utilizou apenas da análise da cotação para o acompanhamento da evolução do resultado. No entanto, outros fatores influenciam essa métrica, como: i) a quantidade adquirida; ii) o tempo decorrido do investimento; iii) a regularidade das compras; iv) o contexto econômico; v) a qualidade dos ativos da carteira medida em termos do potencial de crescimento, risco e retorno; vi) a diversificação do portfólio em termos dos setores da economia; vii) a correlação entre os papéis atribuídos à carteira; dentre outros;
- Como comentado anteriormente, os adeptos ao método de *Buy and Hold* se utilizam da análise fundamentalista para guiar a compra dos ativos, algo não explorado nesse trabalho, que se utilizou de uma simulação de compra de papéis provenientes de um índice;
- As simulações foram realizadas segundo uma estratégia muito específica. Não há remédio. Dentre as diversas estratégias que se poderiam adotar, escolheu-se aquela que um típico investidor iniciante poderia assumir: realizar pequenas compras mensais regularmente;
- A distribuição uniforme utilizada nas simulações pressupõe que cada valor no intervalo considerado possui a mesma densidade de probabilidade [10], o que pode não ser verdade, além disso, ela exclui os desvios da média estimada, mesmo com um alto nível de repetições. De fato, pesquisas sugerem que a variação *intraday* dos índices de ações assume distribuição lei de potência [11]. O uso da distribuição uniforme é justificado pelo conhecimento limitado oferecido pelos dados diários.

Dito isso, é importante lembrar que a diferença percentual calculada entre os dois cenários pode representar uma perda significativa em grandes volumes investidos, mesmo que este valor seja consideravelmente pequeno nos períodos estudados. Vale lembrar, ademais, que a tese sobre o pequeno impacto da cotação na formação do patrimônio se torna mais robusta na medida que o público alvo dos canais de internet, associados à produção de conteúdos financeiros, é o pequeno investidor e o investidor iniciante, que movimentam pouco volume de dinheiro e cuja principal fonte de acúmulo de capital é, conforme defendem, o seu trabalho.

Para finalizar, é importante salientar que o retorno calculado não é descontado da inflação acometida no período. Além disso, o presente estudo foi desenvolvido no âmbito de um projeto de

<sup>6</sup> Quantificado como a diferença nos valores finais entre os estilos (3) e (5).

<sup>7</sup> Quantificado como a diferença nos valores finais entre os estilos (1) e (3).

iniciação científica no nível do ensino médio técnico e que, por tanto, possui um caráter primordialmente educativo.

## 5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Instituto Federal Catarinense, *Campus Araquari*, nos termos do Edital n° 16/2019.

## REFERÊNCIAS

- [1] Mayra Raulino da Costa. O perfil dos pequenos investidores e os fatores determinantes para a entrada na bolsa de valores do brasil, 2021. Monografia (Bacharel em Ciências Contábeis), UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), Florianópolis, Brazil.
- [2] Brasil, Bolsa, Balcão. Total de investidor pessoa física cresce 43% no primeiro semestre, mostra estudo da b3. URL [https://www.b3.com.br/pt\\_br/noticias/porcentagem-de-investidores-pessoa-fisica-cresce-na-b3.htm](https://www.b3.com.br/pt_br/noticias/porcentagem-de-investidores-pessoa-fisica-cresce-na-b3.htm). Acesso em 08 de dezembro de 2021.
- [3] Antonio Carlos Gil. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. Atlas, São Paulo, 6 edition, 2008.
- [4] Maria Elisabete Duarte Neves, Joana Leite, and Renato Neves. Technical analysis or buy and hold: Evidence from the period between donald trump's campaign and the first date for brexit. *Proceedings of the 1st International Conference in Accounting and Finance Innovation Business Innovation and Digital Transformation*, pages 232, 262, 2021. doi: 10.34624/1r78-9p55. URL [https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/12730/1/ICAFI\\_Proceedings\\_COMPLETO%2008012021.pdf](https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/12730/1/ICAFI_Proceedings_COMPLETO%2008012021.pdf).
- [5] Renato Neves. Análise Técnica ou Buy and Hold. Master's thesis, Instituto Politécnico de Coimbra, 2019.
- [6] Mário Henrique da Fonseca Oliveira. A avaliação econômico-financeira de investimentos em situação de incerteza: uma comparação entre o método de monte carlo e o vpl fuzzy. Master's thesis, Universidade de São Paulo, 2008.
- [7] Peter L Bonate. A brief introduction do monte carlo simulation. *Clinical Pharmacokinetics*, 40(1):15–22, February 2001.
- [8] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Prentice Hall, New Jersey, 5 edition, 1997.
- [9] Schwab Center for Financial Research. Does market timing work?, 2021. URL <https://www.schwab.com/resource-center/insights/content/does-markettiming-work>.
- [10] Peter Wanke and Eduardo Saliby. Proposta para a gestão de estoques de novos produtos: solução do modelo (q,r) para a distribuição uniforme da demanda e do lead-time do suprimento. *Gestão & Produção*, 12(1):1–9, jan.-abr. 2005.
- [11] Patrícia Soyuri Yamaguchi. Distribuição estatística de um índice econômico em mercado emergente - bolsa de valores de são paulo (ibovespa). Master's thesis, Universidade Estadual Paulista - UNESP, 2005.