

Investimento Corporativo Em Crise: Uma Análise Comparativa Entre Setores Tecnológicos E Tradicionais Durante A COVID-19

Vanderleia Leal Losekann¹, Rogerio Hauschildt², Ana Maria Heinrichs Maciel³,
Igor Bernardi Sonza⁴

(Programa De Pós-Graduação Em Administração, Universidade Federal De Santa Maria, Brasil)

(Programa De Pós-Graduação Em Administração E Ciências Contábeis, Universidade Federal De Santa Maria, Brasil)

Abstract:

Background: The COVID-19 pandemic led Brazil to declare a State of Emergency in February 2020, which was only lifted in April 2022 with the progress of the vaccination campaign. The health crisis triggered a deep global economic recession, impacting financial markets — the Ibovespa, for instance, recorded a sharp drop at the beginning of the pandemic. In this context, questions arose regarding corporate behavior, particularly the influence of company sectors and characteristics on return volatility, debt strategies, investment decisions, and value preservation. This study aims to compare the corporate behavior of technology companies with that of traditional sector companies during the crisis, focusing on the analysis of their investment decisions.

Materials and Methods: The research is classified as experimental with a quantitative approach. The population includes all companies listed on B3 – Brasil, Bolsa, Balcão between January 2016 and December 2022. The sample consists of all companies with traded shares on B3 during this period, excluding those in the financial sector. The analysis was divided into two time blocks, pre-pandemic (2017–2019) and during the pandemic (2020–2022), using the econometric difference-in-differences technique and the corporate behavior proxy developed by Campello and Graham³.

Results: The pandemic led to a reduction in investments in 2020, with an uneven recovery across sectors. Technology companies experienced growth as early as 2020, while traditional firms only began to recover in 2021. By 2022, both sectors had rebounded. Econometric analysis shows that, in traditional sector companies, investment was influenced by size and growth variables but constrained by fixed capital. In contrast, in the technology sector, growth had a greater influence on investment decisions, while fixed capital had a negative impact.

Conclusion: The study concludes that 2020 was a pivotal year for investments, with companies from both the technology and traditional sectors recording their lowest investment levels between 2018 and 2022, highlighting a trend toward cash preservation during the pandemic. The technology sector stood out with growth already in 2020, driven by increased demand for digital solutions, while traditional sectors showed more consistent recovery only in 2021. In 2022, both groups reported revenue growth.

Key Word: Investment Behavior; Technology Sector; COVID-19 Pandemic.

Date of Submission: 22-08-2025

Date of Acceptance: 02-09-2025

I. Introdução

Em 4 de fevereiro de 2020, o estado de Emergência em Saúde Pública foi declarado no Brasil devido ao surgimento do novo coronavírus. Em 22 de abril de 2022, com o avanço da campanha de vacinação, a Emergência em Saúde Pública foi encerrada em decorrência da infecção humana pelo coronavírus. Isso resultou na revogação da Portaria GM/MS nº 188, de 3 de fevereiro de 2020, sendo substituída pela Portaria nº 913, de 22 de abril de 2022, que declarou o encerramento da emergência em saúde pública no Brasil.

Nesse contexto pandêmico, a economia enfrentou uma crise que se estendeu globalmente, desencadeando uma crise financeira mundial. A incerteza gerada pela pandemia impactou os mercados de ações em todo o mundo, com o Índice S&P 500 caindo 14% em março de 2020 e o Ibovespa aproximadamente 30% no mesmo período¹. No Brasil, em março de 2020, quando foi declarado o estado de Emergência em Saúde Pública, o Ibovespa atingiu seu valor mínimo, 63.569,62, representando uma perda de 46,81% em relação a janeiro (119.527,63) do mesmo ano². Comparado ao ano anterior (2019), houve uma perda de 20,68% no período². Em 2021, o valor mínimo do Ibovespa foi em dezembro (100.774,57) e o máximo em junho (130.776,27). No primeiro semestre de 2022, os valores mínimos (98.080,34) e máximos (120.259,76) foram registrados em junho e março,

respectivamente², evidenciando uma retração significativa do Ibovespa nos primeiros meses do primeiro ano da pandemia.

Neste cenário, surgem diversos desafios na esfera financeira, com isso levanta-se algumas indagações pertinentes: As características das empresas brasileiras influenciaram a volatilidade dos retornos de suas ações durante a crise pandêmica? Os setores em que atuam as empresas brasileiras impactaram a volatilidade dos retornos de suas ações durante essa crise? Os gestores corporativos optaram por um maior endividamento durante esse período desafiador? E, se sim, como as empresas reagiram diante da desvalorização de suas ações? Os gestores optaram por economizar ou investir? O valor é criado ou destruído?

Essas questões tornam-se importantes, pois à medida que os preços das ações influenciam a economia, os mercados experimentam bolhas de preços, que pode ser difícil para os arbitradores trazerem seus valores de volta aos fundamentos³. Assim, frente a um cenário de incertezas e potenciais perdas, diferentes setores da economia são afetados de maneiras distintas, mostrando uma variedade de respostas às condições adversas¹. Além disso, é importante notar que a pandemia da COVID-19 representou um desafio significativo, onde a tecnologia desempenhou um papel crucial na resposta à crise, desde o desenvolvimento de vacinas até a utilização de tecnologias de sequenciamento genético para rastrear a propagação do vírus, bem como o desenvolvimento de aplicativos de rastreamento de contato, entre outras aplicações. Isso ressalta a importância da adaptação e inovação tecnológica para enfrentar desafios desse porte. Daí surge o interesse em compreender o comportamento das empresas do setor de tecnologia em momentos de crise, como foi o caso da Pandemia da Covid-19. Assim, o questionamento essencial deste estudo é: Como o investimento das empresas do setor de tecnologia se compara ao das empresas tradicionais em um ambiente pandêmico?

Para responder a essas questões, o objetivo geral foi definido como comparar o comportamento corporativo em relação ao investimento entre empresas do setor de tecnologia e empresas tradicionais em um ambiente de crise. Com isso, as decisões gerenciais relacionadas a investimentos, emissões e poupança para empresas do setor de tecnologia e empresas dos setores tradicionais foram comparadas antes e durante o evento (pandemia), utilizando o modelo estatístico chamado diferença-em-diferenças. É importante ressaltar que períodos de declínio no mercado ou grandes recessões econômicas podem resultar em perdas para os investidores. Portanto, estudar o comportamento corporativo do investimento pode fornecer sinais e uma compreensão dessas perdas, destacando a importância de uma melhor compreensão desse tema.

Além disso, vale ressaltar que a segmentação adotada neste estudo foi baseada nas restrições financeiras das empresas, classificando-as como restritas ou irrestritas. Essa estratégia permite uma compreensão mais aprofundada sobre como diferentes tipos de empresas reagem em cenários de crise e como suas decisões de investimento são impactadas por sua condição financeira. Essa diferenciação contribui para uma análise mais precisa dos efeitos e das estratégias adotadas em contextos financeiros distintos. Adicionalmente, destaca-se que conclusões obtidas em períodos considerados normais, mesmo quando abrangem momentos de crise, tendem a ser interpretadas como específicas dessas fases excepcionais. Isso sugere que o comportamento corporativo e os fatores utilizados para sua previsão podem apresentar variações significativas entre períodos normais e de crise. Nesse sentido, a aplicação da técnica econométrica de Diferenças em Diferenças se mostra especialmente útil para captar essas dinâmicas e explicar tais variações com maior clareza.

Em relação às contribuições da pesquisa tanto para a academia quanto para a sociedade em geral, destaca-se que o estudo aborda um tema relevante para a área financeira, auxiliando na tomada de decisão dos investidores. Além disso, contribui para a literatura que busca entender o impacto da COVID-19 no mercado de capitais e, consequentemente, na economia de mercado. O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a revisão de literatura, a seção 3 apresenta o método utilizado na pesquisa, a seção 4 apresenta a análise dos resultados, a seção 5 traz as conclusões da pesquisa. Por fim, elenca-se as referências utilizadas.

II. Referencial Teórico

Nesta seção apresenta-se a base teórica da pesquisa. Seguindo a linha de investigação proposta, a base teórica vincula-se a exposição acerca das decisões gerenciais sobre o investimento, emissão de novas ações/títulos e o comportamento de poupança de caixa das empresas. Os modelos empíricos de investimento em mercados perfeitos de capital (ausência de impostos ou outros custos de transações) mostram que a estrutura financeira de uma empresa é irrelevante para o investimento, porque os fundos externos são um substituto perfeito para o capital interno⁴. Já, o mesmo não ocorre quando consideradas as imperfeições do mercado, os fatores financeiros passam a ser importantes, pois o capital externo não é um substituto perfeito para os fundos internos⁴. Assim, o investimento pode depender de fatores financeiros, como disponibilidade de financiamento interno, acesso a novos financiamentos de dívida ou de capital e funcionamento de determinados mercados de crédito. Com isso, alguns pontos sobre o financiamento devem ser levantados considerando sua intrínseca relação com o investimento.

Nesse sentido, destaca-se a implicação de que a alavancagem não afeta o valor total da empresa, ela apenas altera a alocação dos fluxos de caixa entre capital de terceiros e capital próprio, sem alterar os fluxos de

caixa totais da empresa, afirmação denotada como Lei do Preço Único⁵. No contraponto dessa afirmação, Modigliani e Miller⁶ mostraram que este resultado é válido no mercado de capitais perfeito, onde o fluxo de caixa total pago a todos os portadores de valores mobiliários da empresa é igual ao fluxo de caixa total gerado pelos ativos da empresa⁵. Nessa linha, mostraram que a escolha de tipo de financiamento de uma empresa não afeta seu valor, e agregaram um prêmio proporcional ao índice do valor de mercado de dívida/ações ao custo de capital de ações não-alavancadas^{6,7}.

Dessa forma, em mercados de capitais perfeitos, as transações financeiras nem criam, nem destroem valor, mas, em vez disso, representam uma redistribuição do risco (do retorno), reportando a ideia de que o valor de um investimento independe da maneira de capitalização da empresa⁵. Com isso, qualquer transação financeira que pareça agregar valor ou é boa demais para ser verdade ou está explorando algum tipo de imperfeição de mercado.

Já sobre os padrões de financiamento das despesas operacionais das empresas e dos seus investimentos, retenções e retorno do mercado de capitais são apontados por Tirole⁸ como principais formas de financiamento. As retenções são definidas como a diferença entre o rendimento pós-imposto e pagamentos totais aos investidores, e o retorno ao mercado de capitais remete-se a emissão de novas ações e títulos e a obtenção de novos empréstimos ou crédito comercial⁸.

Assim, para a empresa fazer um novo investimento, a decisão acerca da fonte do levantamento dos fundos a serem utilizados torna-se uma questão crucial. Com referência especial aos motivos e ponderações que nortearão essas decisões, quer seja através do tipo de valor imobiliário a ser emitido, ou no caso da ausência dessa emissão ela terá que decidir se utiliza seus fundos poupados para saldar dívidas ou utilizar do mecanismo da recompra de ações⁵. Dessa forma, destaca-se a importante argumentação de Fazzari, Hubbard e Petersen⁴ a respeito do exame dos efeitos das restrições financeiras sobre o comportamento da empresa tradicionalmente focada em investimento e demanda. Os autores expressam que quando as empresas enfrentam restrições de financiamento, os gastos com investimentos variam de acordo com a disponibilidade de fundos internos, em vez de apenas com a disponibilidade de projetos de valor presente líquido (VPL) positivo⁴. Ainda, conforme os autores a questão dos efeitos financeiros sobre o investimento são mais graves para as empresas de alta retenção de caixa, provavelmente devido a assimetria de informações do mercado, constatação que reforça o argumento de que as restrições de financiamento nos mercados de capitais afetam o investimento.

Assim, frente à indagação do que é uma empresa estar sujeita a restrições financeiras, resgata-se a definição de restrições financeiras, segundo Kaplan e Zingales⁹, quando documentam que uma empresa está financeiramente limitada se o custo ou a disponibilidade de fundos externos impedirem a empresa de efetuar um investimento que teria optado por fazer se os fundos internos estivessem disponíveis.

Em complemento, destacam-se estudos que foram realizados nessa linha teórica, tais como o de Almeida, Campello e Weisbachet¹⁰, os quais apresentam um modelo de demanda de liquidez, que formaliza a intuição de Keynes¹¹. Além disso, buscam mostrar se as restrições financeiras são um determinante do comportamento financeiro da empresa. Os autores apontam o uso de reservas de caixa como uma forma das empresas restritas transferirem recursos ao longo do tempo, mas assumem que as empresas podem perfeitamente proteger os fluxos de caixa futuros. Já Sufi¹² utilizou a sensibilidade do fluxo de caixa de caixa como medida das restrições financeiras, apresentando provas de que a falta de acesso a uma linha de crédito é uma medida estatisticamente mais poderosa das restrições financeiras do que as medidas tradicionais utilizadas (capital das empresas e outros gastos reais).

Contribuindo também com esta linha de pesquisa, Acharya, Almeida e Campello¹³ mostram que a decisão financeira entre a escolha de estoques de caixa e capacidade de endividamento é diretamente afetada pelas imperfeições do mercado de capitais. Os autores mostram que caixa e dívida negativa não são substitutos perfeitos para empresas com restrições financeiras e que as empresas restritas mostram uma propensão maior para economizar dinheiro dos fluxos de caixa e uma propensão menor para reduzir a dívida quando suas necessidades de hedge são altas.

Outro ponto gerencial acerca do financiamento de empresas é o problema de agência, que de acordo com Demiroglu, Iskenderoglu e Ozbas¹⁴, afetam a eficiência da alocação de capital nas empresas. Os autores apresentam pelo menos duas razões importantes acerca disso. Em primeiro lugar, apontam que grande parte do investimento corporativo depende dos recursos internos das empresas em oposição ao financiamento externo.

Em segundo lugar, o mercado interno global de empresas conglomeradas permite que os gerentes façam transferências consideráveis entre diferentes unidades de negócios, contornando efetivamente a disciplina alocativa dos mercados de capitais externos¹⁴. Na sequência apresenta-se a metodologia da presente pesquisa.

III. Aspectos Metodológicos

Nesta seção, apresenta-se o método de pesquisa. Inicia-se com o delineamento da pesquisa, seguido pela descrição da população e pela abrangência da amostra. Em seguida, são detalhados os procedimentos metodológicos, a descrição das variáveis e a forma de consolidação da robustez dos resultados. Por fim, descreve-

se a técnica estatística utilizada, que é a técnica econométrica de Diferenças-em-Diferenças, também conhecida como "dif-in-dif".

Quanto ao tipo de pesquisa, classifica-se como pesquisa experimental e adota uma abordagem de natureza quantitativa. A população da pesquisa engloba todas as empresas listadas na B3 no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2022. A amostra consiste em todas as empresas com ações negociadas na B3 durante esse período, exceto aquelas pertencentes ao setor financeiro. Considerando que o período pandêmico no Brasil foi de fevereiro de 2020 a abril de 2022, adotou-se como marco o ano de 2020, dividindo a análise em dois blocos temporais: o primeiro com os anos de 2017, 2018 e 2019, e o segundo com os anos de 2020, 2021 e 2022. Para verificar a robustez dos resultados, também foi considerado como marco temporal o ano de 2019, resultando em dois blocos de análise: 2017, 2018, 2019 e 2020, 2021 e 2022. Os dados secundários foram coletados na base *LSEG Workspace*.

Para atingir o objetivo proposto, as empresas foram segmentadas com base em suas restrições financeiras, conforme a abordagem adotada por Almeida, Campello e Weisbach¹⁰, Almeida e Campello¹⁵ e Campello e Graham³.

Essa segmentação parte do princípio de que há um ponto crítico em que o custo dos recursos externos se iguala ao retorno marginal do investimento. Assim, enquanto algumas empresas enfrentam dificuldades para acessar financiamento externo a custos compatíveis com os retornos esperados, outras não sofrem essa limitação. Empresas financeiramente restritas tendem a ter custos mais elevados para captar recursos, o que pode limitar sua capacidade de investir, mesmo em projetos potencialmente lucrativos. Em contraste, empresas sem restrições financeiras conseguem financiamento de forma mais acessível, permitindo-lhes aproveitar melhor as oportunidades de investimento.

A seguir, são apresentados dois esquemas utilizados para classificar as empresas como financeiramente restritas ou irrestritas:

Esquema 1: A classificação é feita com base no tamanho dos ativos das empresas. As que estão nos três decis inferiores da distribuição anual de tamanho são consideradas restritas, enquanto as dos três decis superiores são classificadas como irrestritas. Essa abordagem é adotada por autores como Gilchrist e Himmelberg¹⁶.

Esquema 2: Utiliza-se o Índice KZ, de Kaplan e Zingales⁹, como critério de classificação. As empresas situadas nos três decis inferiores do índice são consideradas restritas financeiramente, e as dos três decis superiores, irrestritas. A classificação é atualizada anualmente conforme a variação dos dados. A formulação do índice "KZ" está na Equação 1.

$$\text{Índice KZ} = -1,002 \times \text{Fluxo de Caixa}_{it} + 3,139 \times \text{Alavancagem}_{it} - 39,368 \times \frac{\text{Dividendos totais}}{\text{Ativos totais}} - 1,315 \times \text{Caixa}_{it} - 0,283 \text{QTobin}_{it} \quad (1)$$

A seguir, são apresentadas as variáveis utilizadas nesta pesquisa. Em conformidade com o estudo de Campello e Graham³, foram definidas as *proxies* para o valor de mercado da empresa (denominada QMkt) e para a projeção do valor de mercado com base nos fundamentos da própria empresa e do setor (FundoQ).

O Quadro 1 reúne essas proxies e variáveis, acompanhadas de suas definições e das referências dos autores que as adotaram em estudos anteriores. Para verificar a robustez dos resultados, serão utilizadas duas variáveis dependentes: InvestimentoR e InvestimentoBat. Todas as variáveis utilizadas estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1- Proxies, variáveis, com suas respectivas definições e autores.

	Definição	Autores
Variáveis dependentes		
Investimento INV	Definido como a razão de Despesas de Capital (DC) sobre Estoque de Capital do início do período (imobilizado total). $INV = \frac{\text{capital expenditures}}{\text{property, plant and equipment defasado}}$	Campello e Graham (2013).
Investim.FF INVR	Definido como a variação no capital contábil de $t-1$ a t $INVR = \Delta(\text{long term debt} + \text{short term debt} + \text{equity})$	Fama e French (1999)
Investim.Bat INVR1	$INVR1 = \frac{\text{capex}}{\text{Ativo líquido}}$	Bates, Kahle e Stulz (2009)
Variáveis independentes		
Ativo - ATM	Valor total dos ativos. $ATM = \frac{\text{assets}}{\text{liabilities and stockholders' equity}}$	Fazzari, Hubbard e Petersen (1988);

		Campello e Graham (2013).
Capital Fixo- (CF)	Capital fixo é o valor que corresponde ao ativo estável de uma empresa ou organização, ou seja, todos aqueles ativos que apesar de serem consumidos ou destruídos durante a produção de um bem ou serviço, possuem um valor reutilizável. $CF = \frac{\text{liabilities and stockholders' equity}}{ATM}$	Campello e Graham (2013).
Fluxo de caixa- (FC)	É a receita operacional bruta menos juros, impostos e pagamentos de dividendos dividido pelo estoque de capital no início do período. $FC = \frac{\text{operating IBD} - \text{interest exp} - \text{inc taxes} - \text{div pre} - \text{div comm}}{\text{capital stock}}$	Campello e Graham (2013).
QM ^{kt}	É calculado como o valor de mercado dos ativos dividido pelo valor contábil dos ativos. $QM^{kt} = \frac{ATM + (\text{price close X com sh outs}) - \text{com equ} - \text{defer taxes}}{ATM}$	Campello e Graham (2013).
A emissão (EMI)	É a emissão de patrimônio líquido dividida pelo patrimônio líquido defasado. $EMI = \frac{\Delta \text{com equ} + \Delta \text{defer taxes} - \Delta \text{retained ear}}{\text{com equ lag}}$	Campello e Graham (2013); Frank e Goyal, (2003)
Alavancagem- (ALAV)	$ALAV = \frac{\text{long term debt}}{ATM}$	Campello e Graham (2013).
Cash Stock- (CS)	$CS = \frac{\text{cash and short term}}{ATM}$	Campello e Graham (2013).
Fundo	É a projeção de QM ^{kt} em variáveis em nível de indústria e empresa, capturando a lucratividade marginal do investimento. Definido pelos índices de Crescimento e Lucratividade. $LUC = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Receita Total}}$ $Cresc = \frac{\text{Receita}_t}{\text{Receita}_{t-1}}$	Campello e Graham (2013). Cummins et al. (2006) ²⁹

Nota: INV= investimento; INVR = investimento robustez; INVR1= investimento robustez;

Fonte: Dados da pesquisa.

Para verificação dos pressupostos da análise de regressão foram realizados os seguintes testes:

- i) Linearidade: realizados os testes de Correlação de Pearson, no qual foram excluídos valores acima de 0,7, o que de acordo com Hair et al.¹⁷ valores no intervalo de $[\pm 0,71, \pm 0,90]$ indicam uma forte correlação. Já para o VIF foram considerados valores abaixo de 5. Dessa forma garantimos a não multicolinearidade das variáveis explicativas.
- ii) Normalidade: para verificação da normalidade univariada foi aplicado o Teste de Shapiro-Wilk. Para a normalidade multivariada foi aplicado o Teste de Doornik-Hansen.
- iii) Homocedasticidade: para verificação da homoscedasticidade/hetrocedasticidade dos erros aplicou-se o Teste de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg.
- iv) Autocorrelação serial: para verificar a hipótese de que os erros são aleatórios ou não correlacionados foi utilizado o Teste de Wooldridge¹⁸.
- v) Covariância: realizada a verificação da diagonalidade da matriz de covariância através do Teste de Matriz de Covariância.
- vi) Endogenia: para verificar a presença de regressor endógeno, foi aplicado o Teste de Durbin-Wu-Hausman.

Após, apresenta-se a principal técnica estatística utilizada no estudo, a técnica estatística Diferenças-em-Diferenças ou “*dif-in-dif*” (DiD). Os experimentos naturais são um tipo de pesquisa que ocorre quando um evento exógeno, como uma pandemia, altera o ambiente no qual os indivíduos operam¹⁸. Segundo Vig¹⁹, a Estimação de Diferenças em Diferenças (DiD) é ideal para estabelecer relações causais em quase-experimentos, nos quais os efeitos de um evento são comparados entre grupos afetados por uma intervenção e grupos não afetados. O DiD é um método avaliativo que permite estimar os efeitos causais de um programa quando a atribuição do tratamento não é aleatória, não havendo um grupo de controle óbvio²⁰. De acordo com Angrist e Pischke²¹, o estimador de diferenças em diferenças se baseia na ideia de “experimento natural”, usando uma mudança no ambiente para definir grupos de controle e tratamento. O grupo de controle consiste em indivíduos não afetados pela mudança, enquanto o grupo de tratamento envolve aqueles afetados pelo evento, ambos com características semelhantes¹⁸. Ao contrário de um experimento real, onde os grupos são escolhidos aleatoriamente, os grupos em um experimento natural emergem da maneira como a mudança ocorre¹⁸. Assim, para a realização dessa técnica partiu-se da definição de dois grupos temporais (2017, 2018 e 2019) e (2020, 2021 e 2022) fez -se a coleta de dados antes e depois do evento para os dois grupos. Na presente pesquisa às informações referentes ao primeiro período temporal foi atribuído o valor “0”, contrariamente, no período referente a segunda janela temporal foi atribuído o valor “1”. Além disso, é necessária a disponibilidade de dois grupos de unidade “i”, o grupo de tratamento, que sofreu a mudança ($Z_i = 1$) e o grupo de controle, cuja mudança não foi observada ($Z_i = 0$). Com isso, foi atribuído “1” às empresas restritas financeiramente e “0” às empresas irrestritas financeiramente. Dessa forma, a amostra ficou

dividida em quatro grupos: o grupo de controle antes da mudança, o grupo de controle depois da mudança, o grupo de tratamento antes da mudança e o grupo de tratamento depois da mudança.

Cabe ressaltar que o indicador de tratamento DID requer a ausência de intervenção em ambos os grupos no período anterior ao marco ($D_{it} = 0 | Z_i = 1, 0$) e, que a intervenção seja positiva para o grupo de tratamento no período após o marco ($D_{it} = 1 | Z_i = 1$). Além disso, o efeito do tratamento da população DID é dado pela diferença na variável de resultado para as unidades tratadas e de controle antes e depois da intervenção. Assim, para a variável média para cada ano e grupo Y_{it} , a formulação do estimador DID está exposto na equação (2).

$$DID = \{E(Y_{it=1} | D_{it=1} = 1, Z_{it} = 1) - E(Y_{it=1} | D_{it=1} = 0, Z_{it} = 0)\} - \{E(Y_{it=0} | D_{it=0} = 0, Z_{it} = 1) - E(Y_{it=0} | D_{it=0} = 0, Z_{it} = 0)\} \quad (2)$$

Na sequência será estimada uma regressão linear para a análise do DID, o modelo está representado na Equação (3).

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot marco_t + \beta_2 \cdot tratamento_i + \beta_3 \cdot (tratamento_i \times marco_t) + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Onde: Y_{it} = variável dependente; β_1 = coeficiente do marco (capta fatores agregados); β_2 = coeficiente do tratamento (capta possíveis diferenças entre os grupos de tratamento e de controle antes da mudança; β_3 = coeficiente de interesse; e ε_{it} = parâmetro de erro.

Embora a presença de um evento exógeno permita a separação entre grupos controle e tratado, o método de Diferenças em Diferenças (DiD) não garante, por si só, a comparabilidade entre esses grupos¹⁸. Além disso, a ausência de dados para os mesmos elementos em diferentes situações (antes e depois do tratamento) pode gerar vies. Para mitigar esse problema, foi aplicada a técnica de Propensity Score Matching (PSM), conforme proposta por Rosenbaum e Rubin²², que estima a probabilidade de um elemento receber o tratamento com base em características observadas. Especificamente, utilizou-se o modelo Kernel Propensity Score Matching (K-PSM), no qual, segundo Becker e Ichino²³, os elementos tratados são comparados a uma média ponderada dos controles, com pesos inversamente proporcionais à distância entre os escores de propensão. O modelo matemático da pesquisa está expresso na Equação 4.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot marco_t + \beta_2 \cdot tratamento_i + \beta_3 \cdot (tratamento_i \times marco_t) + \beta_4 ATM + \beta_5 QM^{kt} + \beta_6 CF + \beta_7 FC + \beta_8 EMI + \beta_9 Alav + \beta_{10} CS + \beta_{11} FundQ + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Onde: Y_{it} = variável dependente; β_1 = coeficiente do marco (capta fatores agregados); β_2 = coeficiente do tratamento (capta possíveis diferenças entre os grupos de tratamento e de controle antes da mudança; β_3 = coeficiente de interesse; e ε_{it} = parâmetro de erro.

IV. Resultados E Análises

Esta seção apresenta a estatística descritiva, os testes dos pressupostos da regressão para dados em painel e, por fim, os resultados da técnica *Difference-in-Differences*. São expostas as principais medidas de posição, dispersão, forma e magnitude das variáveis analisadas. Todas as variáveis foram *winsorizadas* a 1% para tratar outliers. Além disso, aplicou-se a transformação logarítmica (ln) às variáveis de investimento e receita, visando melhorar a comparabilidade dos dados.

Tabela1: Medidas de posição, variabilidade e de forma das variáveis dependentes

	INV	INVR	INVR1
N	1927	1564	1958
Média	-1,43780	19,62040	-1,04619
p50	-1,69614	19,75334	-1,74172
p10	-3,32002	16,75985	-6,12212
p25	-2,45204	18,19500	-4,83926
p75	-0,87275	21,11836	-3,02106
p90	0,34561	22,29921	-2,46533
Variância	2,10398	3,93525	1,91828
Mínimo	-4,17704	15,77278	-7,25812
Máximo	1,92167	22,87424	-2,12106
Desvio padrão	1,45051	1,98375	1,38502
Assimetria	0,56243	-0,22304	-0,77843
Curtose	3,29087	2,18149	2,86254

Nota: INV= investimento; INVR = Investimento FF; INVR1= Investimento Bats.

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 1 revela que os valores médios e medianos das variáveis dependentes são próximos, indicando homogeneidade dos dados. Entre as variáveis de investimento, “INVR” apresentou a maior média (19,62), enquanto “INV” e “INVR1” mostraram valores médios negativos, sendo esta última a menor. Quando o investimento é medido via Capex, ele corresponde, em média, a 43% dos ativos líquidos. Quanto à forma das distribuições, a variável “INV” apresentou assimetria positiva e distribuição leptocúrtica, enquanto “INVR” e “INVR1” apresentaram assimetria negativa e distribuição platicúrtica.

Tabela 2 : Medidas de posição, variabilidade e forma - variáveis winsorizadas a 1%

	ATM	CF	FC	QM ^{KT}	ALAV	LUC	REC	CS	CRES	EMI
N	2240	2240	1925	2240	2240	2192	2187	2240	2167	2126
Média	0,4129	0,2256	-0,1886	1,5591	0,2111	-0,0062	20,8891	0,1358	0,2389	1,2002
p50	0,3951	0,1831	0,0095	1,1134	0,1906	0,0506	20,8553	0,1107	0,0089	1,1250
p10	0,1416	0,0032	-0,7114	0,5604	0,0015	-0,3563	18,2977	0,0174	-0,6239	0,6060
p25	0,2427	0,0316	-0,0622	0,8167	0,0583	-0,0259	19,5456	0,0521	-0,0649	0,9775
p75	0,5792	0,3549	0,0622	1,1895	0,3250	0,1339	22,3530	0,1924	0,1938	1,3535
p90	0,7241	0,5580	0,1877	3,1533	0,4668	0,2575	23,5554	0,3062	1,2014	1,7881
Variância	0,0432	0,0424	0,6353	1,6114	0,0292	0,0980	3,7061	0,0117	1,2806	0,3090
Mínimo	0,0896	0,0006	-3,0594	0,3844	0,0000	-0,9978	17,2162	0,0047	-1,6554	0,1555
Máximo	0,7977	0,6812	0,8193	5,6044	0,5812	0,4568	24,3321	0,4015	3,9248	2,8040
Desvio	0,2079	0,2059	0,7970	1,2694	0,1708	0,3130	1,9251	0,1081	1,1316	0,5558
Assimetria	0,2384	0,7526	-2,6601	2,0082	0,5777	-1,8513	-0,0595	0,9685	1,9044	1,0034
Curtose	1,9931	2,5301	9,8247	6,4629	2,3836	6,6928	2,2632	3,1732	7,3725	5,1352

Nota: ATM=ativo total; CF=capital fixo; FC=fluxo de caixa; QM^{KT} = proxy valor de mercado; ALAV=alavancagem; LUC=lucratividade; REC=receita total; CS= estoque de caixa; CRES= crescimento; EMI= emissão. Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 2 mostra que, de modo geral, os valores médios e medianos das variáveis são próximos, indicando consistência nos dados. No entanto, as variáveis de fluxo de caixa e lucratividade apresentaram médias negativas, sugerindo uma redução média de 18,86% no fluxo de caixa e de 0,62% na lucratividade das empresas durante o período analisado. As demais variáveis apresentaram médias positivas.

Em relação à assimetria, a maioria das variáveis apresentou distribuição assimétrica à direita, enquanto fluxo de caixa, lucratividade e receita foram assimétricas à esquerda. Quanto à curtose, fluxo de caixa, valor de mercado, lucratividade, emissão e crescimento mostraram distribuição leptocúrtica, enquanto as demais apresentaram distribuição platicúrtica. A análise bivariada, com base na correlação de Pearson, indicou que as variáveis CF e CRES apresentaram correlação positiva com todas as variáveis de investimento. A variável INVR1 também teve correlação direta com a maioria das variáveis, exceto ATM, CS e EMI. Não foram identificados problemas de multicolinearidade, pois nenhuma correlação excedeu 0,7, permitindo a manutenção de todas as variáveis no modelo. Em relação à distribuição setorial das 2.360 observações analisadas, o setor de Consumo Cíclico foi o mais representativo (19,70%), seguido por industrial (16,61%), Utilidades (12,75%), Materiais Básicos (10,34%), Consumo Não Cíclico (10,30%), Tecnologia (9,15%) e imobiliário (8,90%). Setores como Educação (3,26%), Energia (3,77%) e Saúde (5,21%) tiveram menor participação. O setor de Tecnologia, foco da pesquisa, correspondeu a 9,15% da amostra (216 observações), enquanto os setores tradicionais representaram 90,85%. Em seguida, são apresentadas as médias anuais das principais variáveis para os dois grupos.

Tabela 3: Valores médios anuais de variáveis da pesquisa - Setores Tradicionais

	ATM	CF	CS	FC	QM ^{KT}	ALAV	EMI
2016	0,3866	0,2516	0,1279	-2.896.521,6899	8.847.183,0539	0,1916	312.081,4134
2017	0,4108	0,2367	0,1320	-2.372.271,5921	9.373.752,9512	0,1880	138.135,2937
2018	0,4080	0,2327	0,1232	-2.743.652,4215	9.797.695,3445	0,2054	127.393,7600
2019	0,3920	0,2560	0,1263	-1.952.358,3091	12.629.625,4969	0,2348	69.481,4427
2020	0,4209	0,2278	0,1640	-2.558.603,8706	14.563.742,8711	0,2356	184.028,0549
2021	0,4173	0,2182	0,1494	-1.212.375,2009	11.731.919,9925	0,2294	206.900,4773
2022	0,4067	0,2277	0,1347	-1.709.546,1045	11.349.602,5609	0,2360	21.521,6640

Fonte: Dados da pesquisa.

Em média, as variáveis de ativo total, estoque de capital e emissão cresceram entre 2019 e 2020, mas recuaram em 2021, exceto a emissão, que continuou em alta. Esse comportamento indica uma postura mais

cautelosa das empresas durante a pandemia. Já o capital fixo, fluxo de caixa e alavancagem atingiram seus maiores níveis em 2020.

Tabela 4 – Valores médios anuais de variáveis da pesquisa – Setores Tradicionais

	INV	INVR	INVR1	CRESC	LUC	REC
2016	-1.680.363,43	2.014.915,81	-3.879.870,06	1.235.777,71	-0,01	6.852.917.930.707,09
2017	-1.598.719,74	1.815.760,66	-3.853.269,95	788.428,56	-0,02	6.359.552.168.737,50
2018	-1.484.796,24	1.742.837,53	-3.680.779,41	854.686,41	-0,03	6.883.080.364.832,93
2019	-1.158.862,38	1.764.955,63	-3.592.953,85	932.836,95	0,01	7.709.386.443.865,75
2020	-1.611.356,62	1.812.718,87	-3.878.569,87	793.562,34	-0,02	8.511.331.213.810,79
2021	-1.207.205,54	1.812.632,27	-3.600.978,16	1.226.678,92	0,04	11.570.529.677.089,70
2022	-1.219.029,68	1.794.345,76	-3.468.647,01	971.476,66	0,04	13.820.799.359.414,70

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 4 ilustra um certo crescimento nas variáveis de investimento "INV" e "INVR1" durante o período de 2016 a 2019. Por outro lado, a variável "INVR" registrou uma diminuição em seus valores. É perceptível que, ao analisar o investimento sob a perspectiva das despesas de capital, o ano de 2020 se destacou como aquele com o menor investimento ("INV" e "INVR1"). Por outro lado, quando o investimento é examinado em termos da variação do capital contábil ("INVR"), o ano de 2020 se destacou com valores de maior magnitude, especialmente entre as empresas dos setores tradicionais. No que diz respeito ao crescimento e lucratividade, estes foram mais notáveis em 2021, enquanto a receita atingiu seu ponto máximo em 2022.

Tabela 5 - Valores médios anuais de variáveis da pesquisa – Setor de Tecnologia

	ATM	CF	CS	FC	QM ^{KT}	ALAV	EMI
2016	0,4115	0,1813	0,1393	-3.130.828,7729	12.303.457,4608	0,1086	146.934,0970
2017	0,4963	0,1494	0,2416	-3881.789,2383	12.890.723,4645	0,0936	-345.702,8228
2018	0,4937	0,1827	0,1800	-1.075.831,1166	11.439.727,2794	0,0970	614.947,4676
2019	0,4634	0,2091	0,1838	-2.393.150,9575	16.429.366,8818	0,1457	157.880,1244
2020	0,5499	0,1857	0,2595	1.581.593,5332	18.467.643,4409	0,1607	140.647,8349
2021	0,5577	0,1343	0,3158	646.391,9676	17.035.857,1484	0,1268	1.054.708,9353
2022	0,5041	0,1286	0,2538	-1.271.325,7305	8.878.851,1978	0,1380	152.193,1307

Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos dados apresentados na Tabela 5, é possível observar que, em média, as variáveis relacionadas ao ativo total e ao estoque de capital demonstraram uma trajetória de crescimento entre 2019 e 2021. Em contrapartida, as variáveis associadas ao capital fixo registraram um decréscimo durante esse mesmo período. É digno de nota que, em 2020, ocorreu, em média, a menor emissão durante o período de pesquisa, enquanto o fluxo de caixa atingiu seu valor mais elevado, o que pode ser parcialmente atribuído a uma alavancagem expressiva durante o período investigado, refletindo-se em um valor mais substancial para o QMkt. A Tabela 6 apresenta os resultados relativos às variáveis de investimento, crescimento, lucratividade e receita específicas para o setor de Tecnologia.

Tabela 6: Valores médios anuais de variáveis da pesquisa – Setor de Tecnologia

	INV	INVR	INVR1	CRESC	LUC	REC
2016	-1.895.895,29	1.696.705,60	-3.445.943,50	596.657,91	-0,1223	5.923.522.110.767,33
2017	-624.855,89	1.412.769,40	-3.043.039,82	683.695,63	-0,0799	4.459.697.740.451,90
2018	-237.270,55	1.403.211,00	-3.231.848,59	758.607,56	-0,0342	3.518.866.425.407,41
2019	-299.438,36	1.868.537,04	-3.275.637,12	1.089.008,85	-0,0918	2.998.340.359.103,45
2020	-1.003.036,17	1.529.201,67	-3.966.666,65	1.218.917,14	-0,0243	3.127.964.622.103,45
2021	-272.794,92	1.675.316,82	-3.853.785,12	1.112.420,22	-0,1225	3.383.463.521.833,33
2022	-384.650,49	1.718.589,14	-3.763.922,27	119.9931,71	-0,0865	3.960.917.334.172,41

Fonte: Dados da pesquisa

Em 2020, as três variáveis de investimento analisadas registraram seus menores níveis médios, refletindo uma estratégia de preservação de caixa adotada por empresas de tecnologia e setores tradicionais, comportamento também observado na crise de 2008 nos EUA²⁴. Apesar disso, houve aumento de crescimento e lucratividade, principalmente entre empresas de tecnologia, que tendem a reter mais caixa para P&D²⁴. Os setores tradicionais só demonstraram melhor desempenho em 2021, enquanto a maior receita média para ambos os grupos ocorreu em 2022. Esses resultados confirmam as evidências de Caldas et al.²⁵, que apontam reações distintas entre os setores da B3, com destaque positivo para o setor de tecnologia durante a pandemia.

Pressupostos das análises de regressão com dados em painel

Os testes dos pressupostos para regressão com dados em painel indicaram que nenhuma variável apresentou distribuição normal, tanto de forma univariada quanto multivariada, conforme os testes de Shapiro-Wilk e Doornik-Hansen. Apesar disso, não foram encontrados problemas de multicolinearidade, já que todos os valores de VIF ficaram abaixo de 5 (média de 1,29), confirmando linearidade. A hipótese de matriz de covariância diagonal foi rejeitada, mas não houve evidência de autocorrelação serial (Teste de Wooldridge) nem de endogeneidade da variável "r_res" (Teste Durbin-Wu-Hausman). As três regressões realizadas apresentaram significância estatística (Teste F), mas todas rejeitaram a hipótese de homocedasticidade, indicando presença de heterocedasticidade nos resíduos.

Resultados da Técnica diferença-em-diferenças (DiD)

Para aplicar a técnica econométrica de diferença-em-diferenças (DiD), foi definida a variável "marco" como uma *dummy*, atribuindo valor 0 ao período de 2017 a 2019 (grupo de controle) e valor 1 ao período de 2020 a 2022 (grupo de tratamento). A variável "tratamento/controle" foi construída com base no tamanho das empresas, utilizando a variável "receita" (esquema 1) e o índice "kz" (esquema 2). No primeiro esquema, empresas com receita nos três centis inferiores (<19,85) foram classificadas como irrestritas, enquanto aquelas nos três centis superiores (>22,030) foram consideradas restritas. No segundo esquema, baseado no índice "kz", a classificação seguiu o mesmo critério: empresas nos três centis inferiores foram consideradas financeiramente irrestritas, e as dos centis superiores, restritas.

Tabela 7: Resultados da estimação *Diff-in-Diff* setores tradicionais - esquemas 1 e 2.

Esquema 1				Esquema 2		
Variáveis	INV	T	P> t	INV	T	P> t
Baseline						
Control	-1,841			-0,600		
Treated	-1,046			-1,900		
Diff (T-C)	0,795	4,560	0,000***	-1,300	-7,800	0,000***
Follow-up						
Control	-2,490			-0,852		
Treated	-1,278			-1,579		
Diff (T-C)	1,212	7,330	0,000***	-0,727	-4,420	0,000***
Diff-in-Diff	0,417	1,740	0,082*	0,573	2,450	0,015**

Nota: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1 Fonte: Dados da pesquisa

No esquema 1, a estimação do *Diff in Diff* abrangeu um total de 989 observações, com um R² de 0,08. Já no esquema 2, foram utilizadas 1032 observações, resultando em um R² de 0,07. Em relação à variável dependente "INV", a diferença entre os dois grupos, para ambas as classificações, mostrou-se significativa. Isso sugere a existência de uma diferença no investimento entre as empresas com e sem restrição financeira, tanto antes quanto depois do marco de 2020, ou seja, antes e depois do período pandêmico.

Tabela 8: Resultados da estimação *Diff-in-Diff* setor tecnológico - esquemas 1 e 2.

Esquema 1				Esquema 2		
Variáveis	INV	T	P> t	INV	T	P> t
Baseline						
Control	-0,413			-1,622		
Treated	-1,080			-0,826		
Diff (T-C)	-0,667	-1,87	0,065*	0,796	1,750	0,084*
Follow-up						
Control	-0,481			0,039		
Treated	-1,304			-0,66		
Diff (T-C)	-0,823	-2,05	0,045**	-0,699	-1,120	0,264
Diff-in-Diff	-0,156	-0,29	0,772	-1,495	-1,940	0,056*

Nota: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Fonte: Dados da pesquisa

A análise *Diff-in-Diff* mostrou um R² de 0,01 tanto no Esquema 1 (75 observações) quanto no Esquema 2 (84 observações). A variável dependente "INV" apresentou diferença significativa entre empresas com e sem restrição financeira em ambos os esquemas, indicando variações de investimento antes e depois de 2020. O modelo utilizou o método Kernel Propensity Score Matching (K-PSM) para construir a variável DID, permitindo melhor controle das diferenças entre os grupos. A seguir, são analisados os resultados do modelo econométrico com as variáveis de Tratamento, Marco, DID e demais covariáveis.

Tabela 9: Estimação segundo variável dependente “INV”, setores Tradicionais- esquemas 1 e 2

INV	Esquema 1			Esquema 2		
	Coef.	T	P> t	Coef.	T	P> t
Tratamento	0,186091	0,580000	0,559000	-0,057074	-0,300000	0,764000
Marco	0,212350	0,740000	0,458000	0,190983	0,460000	0,643000
Did	-0,406783	-1,950000	0,004000	-0,752138	-2,760000	0,004990
Atm	-1,166921	-3,070000	0,002000	-1,283001	-2,310000	0,002100
Capfix	-4,358565	-12,850000	0,000000	-3,982238	-8,220000	0,000000
Fluxcaix	0,054910	0,630000	0,530000	-0,011975	-0,110000	0,914000
Qm^{kt}	0,063145	1,460000	0,143000	0,102870	2,030000	0,043000
Alavanc	0,407213	1,140000	0,256000	0,707401	1,390000	0,166000
Lucrat	0,245055	1,060000	0,290000	0,203176	0,600000	0,546000
Revenue	0,137297	2,090000	0,037000	0,250478	5,200000	0,000000
Caixsto	0,388667	0,650000	0,518000	0,973172	1,110000	0,266000
Emissão	-0,032723	-0,670000	0,504000	-0,079519	-1,250000	0,214000
Cresc	0,809272	6,050000	0,000000	0,798936	4,270000	0,000000
EFEITO SETOR	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
EFEITO TEMPO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R ²	0,4092			0,4086		

Fonte: Dados da pesquisa.

Ambos os modelos de regressão explicaram cerca de 40% da variação no investimento, com significância das variáveis "Atm", "Capfix", "Revenue" e "Cresc". Enquanto "Atm" e "Capfix" tiveram efeito negativo, "Revenue" e "Cresc" mostraram relação positiva com o investimento, em linha com a teoria de Campello e Graham³. No segundo esquema, "Qm^{kt}" também foi significativa, reforçando os achados de Baker, Stein e Wurgler²⁶ sobre o impacto do valor de mercado, especialmente em empresas financeiramente restritas. Os resultados indicam que expectativas de crescimento impulsionam os investimentos.

A seguir, será apresentada a regressão realizada exclusivamente para o setor de Tecnologia.

Tabela 10: Estimação das regressões para a variável “INV” –Setor de Tecnologia

INV	Esquema 1			Esquema 2		
	Coef.	T	P> t	Coef.	T	P> t
Tratamento	-3,973293	-4,200000	0,000000	2,888859	2,180000	0,046000
Marco	-0,934405	-1,170000	0,248000	0,777286	0,560000	0,582000
Did	1,338567	2,010000	0,050000	-2,362053	-2,480000	0,026000
Atm	-0,963934	-0,890000	0,380000	-2,546954	-1,170000	0,261000
Capfix	-3,137449	-2,550000	0,014000	-3,577780	-1,520000	0,149000
Fluxcaix	-0,032260	-0,230000	0,822000	0,477177	1,740000	0,103000
Qm ^{kt}	0,000000	1,400000	0,166000	0,000000	1,630000	0,124000
Alavanc	-0,400637	-0,230000	0,820000	2,203473	1,630000	0,125000
Lucrat	0,000000	-0,360000	0,723000	0,000000	1,020000	0,324000
Revenue	0,698721	3,900000	0,000000	-0,023018	-0,130000	0,899000
Caixsto	2,290969	1,910000	0,063000	5,865179	1,720000	0,106000
Emissão	0,010652	0,780000	0,437000	0,047446	0,680000	0,504000
Cresc	1,443913	3,910000	0,000000	1,599359	1,530000	0,146000
EFEITO SETOR	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
EFEITO TEMPO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R ²	0,6327			0,7487		
N	69			38		

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que ambos os modelos apresentaram um R² superior a 60%, indicando que mais de 60% da variação geral do investimento das empresas é explicada pela variação conjunta das variáveis explicativas adotadas. Ao analisar exclusivamente o setor de Tecnologia, nenhuma variável apresentou significância quando considerada a classificação de acordo com o índice KZ. No entanto, de acordo com o esquema 1, as variáveis "Capfix", "Revenue" e "Cresc" foram significantes. A receita e o crescimento demonstraram uma relação direta com o investimento, enquanto o capital fixo mostrou uma relação inversa quando considerado o investimento sob o ponto de vista das despesas de capital. Na próxima etapa será verificada a robustez dos resultados.

Verificação da Robustez

A verificação da robustez foi realizada a partir das variáveis de investimento definidas conforme Fama e French²⁷, denominada de “INVR” e conforme definida por Bates, Kahle e Stulz²⁸ denominada de “INVR1”. Também como forma da verificação da validação do método econométrico, adotou-se como o marco temporal o ano de 2019.

Tabela 11: Estimação das regressões com covariáveis segundo os esquemas 1 e 2 - INVR

INVR	Esquema 1			Esquema 2		
	Coef.	T	P> t	Coef.	T	P> t
Tratamento	0,41293	1,44000	0,1500	-0,014485	-0,090000	0,929000
Marco	-1,22651	-5,03000	0,0000	-1,430627	-5,370000	0,000000
Did	0,27075	1,49000	0,1350	-0,002802	-0,020000	0,987000
Atm	-2,17798	-6,57000	0,0000	-2,587060	-6,590000	0,000000
Capfix	0,24793	0,87000	0,3860	-0,077584	-0,280000	0,779000
Fluxcaix	0,04503	0,44000	0,6590	0,062930	0,800000	0,426000
Qm ^{kt}	0,01811	0,49000	0,6210	0,049414	1,470000	0,142000
Alavanc	1,10513	3,53000	0,0000	1,551618	4,470000	0,000000
Lucrat	0,00010	2,75000	0,0060	0,000010	3,860000	0,000000
Revenue	0,61064	9,78000	0,0000	0,671556	20,020000	0,000000
Caixsto	3,61631	7,71000	0,0000	3,223864	6,690000	0,000000
Emissão	0,12500	3,04000	0,0020	0,209619	4,740000	0,000000
Cresc	0,25610	2,50000	0,0130	0,184940	1,700000	0,089000
EFEITO SETOR	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
EFEITO TEMPO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R ²	0,7104			0,7748		
N	722			750		

Fonte: Dados da pesquisa.

Para ambos os modelos, observa-se um R² acima de 70%, indicando uma boa explicação das variáveis independentes em relação ao investimento, quando considerado sob a ótica da variação no capital contábil. Em ambos os esquemas, as variáveis relacionadas ao ativo, alavancagem, lucratividade, receita, estoque de caixa e emissão mostraram-se significativas, enquanto a variável crescimento foi significativa apenas para o esquema 1. Ao comparar esses resultados com os obtidos quando considerada a variável "INV", observa-se que as variáveis relacionadas ao ativo (com relação inversa) e à receita (com relação direta) foram significativas para ambas as variáveis e esquemas de classificação.

Tabela 11 – Estimação das regressões com covariáveis segundo os esquemas 1 e 2 – INVR1

INVR1	Esquema 1			Esquema 2		
	Coef.	T	P> t	Coef.	T	P> t
Tratamento	-0,321503	-1,28	0,201	-0,311509	-2,3	0,022
Marco	0,105114	0,53	0,596	0,287882	1,69	0,092
Did	-0,104838	-0,62	0,538	0,006844	0,05	0,964
Atm	-0,104497	-0,34	0,735	0,484209	1,65	0,1
Capfix	1,740574	6	0	2,604325	9,24	0
Fluxcaix	0,178252	2,7	0,007	0,095545	1,6	0,111
Qm ^{kt}	0,07579	2,04	0,042	-0,016066	-0,49	0,621
Alavanc	-0,182236	-0,56	0,577	0,68018	2,17	0,031
Lucrat	-0,0003	-4,82	0	-0,000004	-3,53	0
Revenue	0,326107	5,66	0	0,209464	7,35	0
Caixsto	-0,615596	-1,26	0,208	-0,161505	-0,36	0,717
Emissão	-0,126528	-3,3	0,001	-0,081169	-2,11	0,035
Cresc	0,129131	1,58	0,114	0,133842	1,57	0,116
EFEITO SETOR	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
EFEITO TEMPO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R ²	0,3341			0,3656		
N	951			968		

Fonte: Dados da pesquisa

Nos dois modelos analisados, o R² superou 33%, indicando que as variáveis independentes explicam parte relevante do investimento em bens de capital. Capital fixo, lucratividade, receita e emissão foram significativas em ambos os esquemas. Variáveis de mercado e fluxo de caixa mostraram significância apenas no esquema 1, enquanto alavancagem foi significativa apenas no esquema 2. Comparando com outras métricas de investimento, o capital fixo manteve-se relevante, e lucratividade e emissão também se destacaram com a variável "INVR". No entanto, para o setor de Tecnologia, ao considerar "INVR", nenhuma variável foi significativa. A Tabela 12 apresenta os resultados da estimação do *Diff-in-Diff* com covariáveis segundo os esquemas de classificação para a variável "INVR1", especificamente para o setor de Tecnologia. É importante ressaltar que, para a variável "INVR", quando considerado o setor específico de Tecnologia, nenhuma das variáveis da pesquisa foi significativa.

Tabela 12: Estimação com covariáveis, setor de Tecnologia, esquemas 1 e 2 – INVR1

INVR1	Esquema 1			Esquema 2		
	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t
Tratamento	-2,259490	-2,250000	0,029000	-1,230402	-1,180000	0,256000
Marco	-1,088925	-1,740000	0,088000	-1,289292	-0,960000	0,350000
Did	0,747597	1,130000	0,263000	2,010840	1,940000	0,071000
Atm	-1,003886	-0,810000	0,424000	1,576978	0,920000	0,373000
Capfix	1,700421	1,630000	0,108000	6,448738	3,820000	0,002000
Fluxcaix	-0,246501	-1,670000	0,101000	-0,241903	-1,050000	0,308000
Qm ^{kt}	0,000004	2,880000	0,006000	-8,000000	-0,550000	0,589000
Alavanc	2,662060	1,850000	0,070000	2,777580	1,890000	0,078000
Lucrat	0,000000	1,770000	0,082000	0,000003	2,600000	0,020000
Revenue	0,459481	2,390000	0,021000	-0,501563	-3,560000	0,003000
Caixsto	0,526119	0,460000	0,644000	-4,021350	-1,690000	0,111000
Emissao	-0,026809	-1,490000	0,143000	0,097915	2,170000	0,046000
Cresc	0,056039	0,140000	0,888000	-1,118772	-1,720000	0,107000
EF SETOR	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
EF TEMPO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R ²	0,744100			0,6366		
N	69			61		

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se um R² de 74,41% para o esquema 1 e de 63,66% para o esquema 2, as variáveis de mercado (Qm^{kt}) e receita foram significativas para o esquema 1, para o esquema 2 foram significativas as variáveis referentes ao capital fixo, lucratividade, receita e emissão. De forma comparativa, a variável receita foi significativa para ambas as variáveis de investimento (INV e INVR1) quando tomado somente o setor de tecnologia. Por fim, realiza-se a análise da robustez com a troca do ano do marco. Para tanto, adotou-se como novo marco o ano de 2019.

Tabela 13: Estimação com covariáveis, marco 2019, esquemas 1 e 2 – INV

INV	Esquema 1			Esquema 2		
	Coef.	T	P> t	Coef.	T	P> t
Tratamento	0,22519	0,72000	0,47000	-0,311509	-2,300000	0,022000
Marco	-1,35348	-5,29000	0,00000	0,287882	1,690000	0,092000
Did	0,46723	2,14000	0,03300	0,006844	0,050000	0,964000
Atm	-2,16199	-6,55000	0,00000	0,484209	1,650000	0,100000
Capfix	0,26307	0,93000	0,35500	2,604325	9,240000	0,400000
Fluxcaix	0,04332	0,43000	0,66900	0,095545	1,600000	0,111000
Qm ^{kt}	0,02081	0,58000	0,56500	-0,016066	-0,490000	0,621000
Alavanc	1,11515	3,57000	0,00000	0,680180	2,170000	0,031000
Lucrat	0,00007	2,76000	0,00600	-0,000004	-3,530000	0,000000
Revenue	0,61046	9,84000	0,30000	0,209464	7,350000	0,200000
Caixsto	3,65688	7,85000	0,00000	-0,161505	-0,360000	0,717000
Emissão	0,12632	3,07000	0,00200	-0,081169	-2,110000	0,035000
Cresc	0,27939	2,71000	0,00700	0,133842	1,570000	0,116000
EF SETOR	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
EF TEMPO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
R ²	0,7759			0,7105		
N	750			722		

Fonte: Dados da Pesquisa.

Observa-se que, ao realizar a troca do marco para o ano de 2019, as variáveis relacionadas ao esquema 1, como ativo, alavancagem, estoque de caixa e crescimento, foram significativas. Para o esquema 2, a variável lucratividade foi significativa, enquanto a variável emissão foi significativa para ambos os esquemas de classificação. Esse resultado sugere que a mudança do marco causou diferenças na significância das variáveis em relação ao investimento (INV).

V. Considerações Finais

Frete à possibilidade de examinar o comportamento corporativo em relação às decisões gerenciais centradas principalmente em investimentos, o objetivo geral foi estabelecido como a comparação do comportamento corporativo sobre investimentos entre empresas do setor de tecnologia e empresas tradicionais em meio a uma crise. Com isso, as decisões gerenciais relacionadas a investimentos, emissões e poupança para

empresas do setor de tecnologia e empresas tradicionais foram comparadas antes e durante o evento (pandemia) usando o modelo estatístico conhecido como diferenças-em-diferenças.

De forma geral, os resultados indicam que o ano de 2020 foi significativo tanto para o setor de tecnologia quanto para os setores tradicionais em termos de investimento, com ambos os grupos registrando os menores investimentos no período de 2018 a 2022, o que sugere uma tendência de poupança de caixa. Além disso, observou-se que o setor de tecnologia teve um desempenho mais notável em termos de crescimento em 2020, em contraste com os setores tradicionais, que apresentaram um melhor desempenho em 2021, apesar de ambos os grupos terem receitas mais altas em 2022.

Esses resultados sugerem que o setor de tecnologia reagiu de forma favorável durante o ano da pandemia, possivelmente devido às oportunidades de crescimento que o setor experimentou. Vários aspectos apoiaram essa conclusão, como a transição para o trabalho remoto, a demanda por soluções digitais e o aumento do comércio eletrônico. Empresas de tecnologia que oferecem serviços e produtos relacionados à conectividade, colaboração online e comércio eletrônico, entre outros, viram uma crescente demanda por seus produtos e serviços. Além disso, a pandemia acelerou a adoção de tecnologias disruptivas, como inteligência artificial, computação em nuvem e Internet das Coisas (IoT), impulsionando ainda mais o crescimento do setor de tecnologia. Com relação aos resultados derivados do modelo econométrico, para ambos os esquemas de classificação para o grupo de setores tradicionais, as variáveis "Atm", "Capfix", "Revenue" e "Cresc" foram significativas. Onde constatou-se que um aumento no ativo total e no capital fixo das empresas está associado a uma redução nos investimentos realizados. Por outro lado, um aumento na receita e no crescimento das empresas está relacionado a um aumento nos investimentos. Esses resultados estão em linha com a teoria econômica convencional³. Eles sugerem que os fundamentos financeiros, como receita e crescimento, desempenham um papel crucial na tomada de decisão de investimento das empresas, independentemente de suas restrições financeiras. Com isso, empresas tanto com restrições financeiras quanto sem tendem a reagir de forma semelhante a mudanças nos fundamentos econômicos, ajustando seus níveis de investimento de acordo com as condições de mercado e suas perspectivas de crescimento.

Quanto às variáveis "Atm" e "Capfix", ambas mostraram uma relação inversa com o investimento, sugerindo uma certa cautela por parte das empresas da amostra em relação aos investimentos. É importante ressaltar que, para o esquema 2 de classificação das empresas, a variável "Qmk", representando o valor de mercado ponderado pelo valor contábil dos ativos, também demonstrou significância na influência sobre o investimento. Este resultado ecoa os achados de Baker, Stein e Wurgler²⁶, que sugerem que o "Qmk" influencia o investimento tanto em empresas com restrições financeiras quanto em empresas sem restrições, com um impacto mais forte nas empresas restritas. Isso pode indicar uma maior capacidade das empresas para garantir investimentos, especialmente considerando a significância da variável crescimento, sugerindo uma expectativa de crescimento e, consequentemente, uma maior propensão para o investimento. Por outro lado, no setor de tecnologia, nenhuma variável foi significativa quando considerada a classificação de acordo com o índice KZ. No entanto, de acordo com o esquema 1, as variáveis "Capfix", "Revenue" e "Cresc" foram significativas. A receita e o crescimento demonstraram uma relação direta com o investimento, ou seja, quando esses indicadores aumentam, espera-se que os investimentos também aumentem. Por outro lado, o capital fixo mostrou uma relação inversa com os investimentos quando vistos sob a perspectiva das despesas de capital. Isso sugere que um aumento nos custos de capital fixo pode resultar em uma redução nos investimentos em despesas de capital para empresas de tecnologia. Esses resultados podem refletir as características específicas do setor de tecnologia e suas dinâmicas de investimento, onde o crescimento e a receita desempenham um papel mais significativo do que os custos de capital fixo na determinação dos níveis de investimento.

Por fim, o objetivo traçado foi alcançado e o método utilizado demonstrou solidez, como evidenciado pelos resultados dos testes de robustez realizados. Para pesquisas futuras, recomendamos uma exploração mais aprofundada das variáveis relacionadas à emissão e ao estoque de caixa.

Referências

- [1]. Chain, D. R.; Januzzi, F. V.; Bouzan, P. M. A. Analysis Of The Effects Of Covid-19 On The Share Price Of Different Sectors Of The Brazilian Market. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, João Pessoa, 2022;10(2):22-41
- [2]. Brasil, Bolsa, Balcão. Relatório Anua2. São Paulo: B3, 2022. Disponível Em: <https://www.b3.com.br>. Acesso Em: Maio, 2025.
- [3]. Campello, M.; Graham, J. R. Do Stock Prices Influence Corporate Decisions? Evidence From The Technology Bubble. *Journal Of Financial Economics*, 2013;107(1):89-110.. Disponível Em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2012.08.002>. Acesso Em: Maio, 2025.
- [4]. Fazzari, S., Hubbard, R.G., Petersen, B. Financing Constraints And Corporate Investment. *Brookings Pap. Econ. Act.* 1988;. Act. 1:141-195 .
- [5]. Berk, J.; De Marzo, P. *Finanças Empresariais*. 2008. Disponível Em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/Reader/Books/9788577804214/Pageid/1>.
- [6]. Modigliani, F.; Miller, M. H. The Cost Of Capital, Corporate Finance And The Theory Of Investment. *American Economic Review*. 1958.
- [7]. Modigliani, F.; Miller, M. H. Dividend Policy, Growth And The Valuation Of Shares. *Journal Of Business*, Illinois, 1961;34(4):411-433. DOI: 10.1086/294442.
- [8]. Tirole, J. *The Theory Of Corporate Finance*. Princeton University Press, 2006. ISBN 978-0691125565.

- [9]. Kaplan, S.; Zingales, L. Do Investment-Cash Flow Sensitivities Provide Useful Measures Of Financing Constraints? *Quarterly Journal Of Economics*. 1997;112:169–215.
- [10]. Almeida, H.; Campello, M., Weisbach, M. The Cash Flow Sensitivity Of Cash. *J. Finance* 2004; 59:1777–1804.
- [11]. Keynes, J. M. *The General Theory Of Employment, Interest And Money*. London: Macmillan, 1936.
- [12]. Sufi, A. Bank Lines Of Credit In Corporate finance: An Empirical Analysis. *Rev. Finan. Stud.*, In Press, 2006.
- [13]. Acharya, V.V.; Almeida, H.; Campello, M. Is Cash Negative Debt? A Hedging Perspective On Corporate Financial Policies. *Journal Of Financial Intermediation*, 2007; 16(4):515–554. Disponível Em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042957307000261>. Acesso Em: Agosto 2024.
- [14]. Demiroglu, C., Iskenderoglu, C., Ozbas, O. Managerial Discretion And Efficiency Of Internal Capital Markets. Available At SSRN 3278271, 2018.
- [15]. Almeida, H., Campello, M. Financial Constraints, Asset Tangibility, And Corporate Investment. *The Review Of Financial Studies*, 2007; 20(5):1429-1460.
- [16]. Gilchrist, S.; Himmelberg, C. Evidence On The Role Of Cash Flow For Investment. *Journal Of Monetary Economics* , 1995;36: 541-72.
- [17]. Hair, J. F.; Black, W. C.; Babin, B. J.; Anderson, R. E.; Tatham, R. L. *Multivariate Data Analysis*. 7th Ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2009.
- [18]. Wooldridge, J. M. *Introdução À Econometria: Uma Abordagem Moderna – Tradução Da 6ª Edição Norte-Americana*, 2018. Disponível Em: Minha Biblioteca, (3rd Edição). Cengage Learning Brasil. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/Reader/Books/9788522126996/Pageid/523>. Acesso Em Mai. 2025.
- [19]. Vig, V. Access To Collateral And Corporate Debt Structure: Evidence From A Natural Experiment. *The Journal Of Finance*, 2013; 68(3): 881–928. DOI: 10.1111/Jofi.12020. Available At: <https://doi.org/10.1111/Jofi.12020>. Accessed: August 2024.
- [20]. Fredriksson, A.; Oliveira, G. M. Impact Evaluation Using Difference-In-Differences. *RAUSP Management Journal*, 2019;54(4): 519–532. DOI: 10.1108/RAUSP-05-2019-0112.
- [21]. Angrist, J. D., Pischke, J.-S. *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press, 2009.
- [22]. Rosenbaum, P. R., Rubin, D. B. The Central Role Of The Propensity Score In Observational Studies For Causal Effects. *Biometrika*, 1983;70(1): 41–55. Mandaluyong, Philippines: Asian Development Bank.
- [23]. Becker, S. O.; Ichino, A. Estimation Of Average Treatment Effects Based On Propensity Scores. *The Stata Journal*, 2009;2(4):358–377.
- [24]. Garbe, H.D.S. *Cash Retention And Liquidity In Brazilian Companies: An Analysis Of The Pre- And Post-Subprime Crisis Period* (Master's Dissertation, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, Brazil). 2015. Available At: <http://dspace.mackenzie.br/handle/10899/23469>
- [25]. Caldas, A. V. S.; Silva, E. De S.; Silva Júnior, A. F. De A.; Cruz, U. De B. Os Efeitos Da Covid-19 Sobre Os Desempenhos Das Ações Dos Setores Da B3. *Contextus – Revista Contemporânea De Economia E Gestão*, Fortaleza, 2021;19:15–28, Jan./Dez. DOI: 10.19094/Contextus.2021.60146
- [26]. Baker, M.; Stein, J. C.; Wurgler, J.. When Does The Market Matter? Stock Prices And The Investment Of Equity-Dependent Firms. *The Quarterly Journal Of Economics*, 2023;118(3):969-1005. <https://doi.org/10.1162/00335530360698478>
- [27]. Fama, E. F.; French, K. R. Testing Trade-Off And Pecking Order Predictions About Dividends And Debt Working Paper, University Of Chicago, 1999.
- [28]. Bates, T. W., Kahle, K. M., Stulz, R. M.. Why Do U.S. Firms Hold So Much More Cash Than They Used To? *The Journal Of Finance*, 2009; 64(5):1985-2021.
- [29]. Cummins, J.; Hasset, K.; Oliner, S. Investment Behavior, Observable Expectations, And Internal Funds. *American Economic Review*, 2006; 96:796-810.