

INSPER

Ciências Econômicas

Pedro Pires Salvino Braga

Título:

O impacto da COVID-19 na Gestão de Capital de Giro das empresas brasileiras listadas
na bolsa de valores

São Paulo

INSPER

Ciências Econômicas

Pedro Pires Salvino Braga

Título:

O impacto da COVID-19 na Gestão de Capital de Giro das empresas brasileiras listadas na bolsa de valores

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) enviado ao curso de Ciências Econômicas do INSPER, representando um requisito parcial para a conclusão do curso.

Orientador: Prof. Fabricio Kiyokawa

Pedro Pires Salvino Braga

Título:

O impacto da COVID-19 na Gestão de Capital de Giro das empresas brasileiras listadas na bolsa de valores

TCC apresentado ao programa de Graduação em Economia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Fabrício Kiyokawa

Banca Examinadora

Prof. Fabrício Kiyokawa

INSPER

Titulação e nome completo da banca1

Instituição

Titulação e nome completo da banca2

Instituição

Resumo

Este trabalho investiga o impacto da pandemia de COVID-19 na gestão de capital de giro das empresas brasileiras não financeiras listadas na bolsa de valores. A crise econômica afetou as condições de mercado e a estabilidade financeira, levando as empresas a ajustarem suas estratégias. Utilizando uma amostra em painel de 2015 a 2024, a pesquisa analisou o Ciclo de Conversão de Caixa (CCC) por meio de estatísticas descritivas e de um modelo de Regressão por Descontinuidade (RDD), que trata o início da pandemia (1T-2020) como um ponto de corte temporal para estimar o efeito causal. Os resultados descritivos indicam um aumento no CCC médio e mediano das empresas logo após o início da crise. Contudo, os resultados do modelo RDD não apresentaram evidências estatisticamente significantes de que a pandemia causou uma mudança abrupta no CCC. Conclui-se que, apesar das variações observadas, as empresas da amostra podem ter conseguido neutralizar os choques iniciais, ou os efeitos foram demasiadamente heterogêneos para serem capturados como uma descontinuidade média significativa pelo modelo econométrico empregado.

Palavras-chave: Gestão de Capital de Giro; COVID-19; Liquidez; Empresas Brasileiras, Pandemia

Abstract

This study investigates the impact of the COVID-19 pandemic on the working capital management of non-financial Brazilian companies listed on the stock exchange. The economic crisis affected market conditions and financial stability, prompting companies to adjust their strategies. Using a panel dataset from 2015 to 2024, the research analyzed the Cash Conversion Cycle (CCC) through descriptive statistics and a Regression Discontinuity Design (RDD) model, which treats the onset of the pandemic (Q1-2020) as a temporal cutoff point to estimate the causal effect. The descriptive results indicate an increase in the mean and median CCC of companies shortly after the onset of the crisis. However, the RDD model results did not present statistically significant evidence that the pandemic caused an abrupt change in the CCC. The study concludes that, despite the observed variations, the companies in the sample may have been able to neutralize the initial shocks, or the effects were too heterogeneous to be captured as a statistically significant average discontinuity by the econometric model employed.

Keywords: Working Capital Management; COVID-19; Liquidity; Brazilian Companies; Pandemic

Sumário:

1 Introdução.....	7
2 Revisão de Literatura.....	9
3 Modelo Teórico.....	11
4 Apresentação da Metodologia	12
4.1 Delineamento da Pesquisa e Modelo Econométrico.....	13
4.2 Amostra e Tratamento dos Dados	14
5 Resultados Esperados	15
6 Análise Empírica	16
6.1 Dados, Amostra e Variáveis	16
6.2 Análise Descritiva e Gráfica	17
6.2.1 Análise do Capital de Giro por Setor	17
6.2.2 Boxplots dos Indicadores de Capital de Giro por Período	19
6.2.3 Evolução Temporal do Ciclo de Conversão de Caixa (CCC)	23
6.3 Análise de Regressão por Descontinuidade (RDD).....	24
6.3.1 Especificação do Modelo	25
6.3.2 Resultados da Regressão	25
6.3.3 Discussão dos Resultados	27
7 Conclusão	28
8 Referências	31

1 Introdução

A gestão de capital de giro desempenha um papel central na saúde financeira e operacional das empresas, representando um fator crucial para sua perenidade e capacidade de adaptação a cenários econômicos adversos. Isso se justifica porque o capital de giro garante recursos suficientes para que a empresa cubra suas despesas operacionais diárias, possibilitando continuidade operacional mesmo diante de variações bruscas no mercado.

Em termos contábeis, o Capital de Giro Líquido (CGL) é definido como a diferença entre os ativos circulantes e os passivos circulantes. Contudo, para analisar as necessidades financeiras imediatas da operação, a gestão financeira utiliza o conceito de Necessidade de Capital de Giro (NCG). A NCG pode variar dependendo da empresa analisada, mas no geral, é definida como a soma dos ativos operacionais circulantes (estoques e contas a receber) menos as obrigações operacionais circulantes (contas a pagar), refletindo o capital necessário para sustentar o ciclo operacional da empresa.

Para mensurar e avaliar a gestão da NCG será utilizado o Ciclo de Conversão de Caixa (CCC). O CCC representa o período, medido em dias, que uma empresa leva para converter seus investimentos em estoques e contas a receber em caixa disponível. Este indicador é calculado pela soma do prazo médio de recebimento (PMR) e do prazo médio de estoque (PME), subtraído pelo prazo médio de pagamento aos fornecedores (PMP) (UMAR *et al.*, 2023). Quanto menor o CCC, mais rapidamente a empresa consegue recuperar o investimento em seu ciclo operacional, o que reduz sua dependência de fontes externas de financiamento e pode aumentar significativamente a rentabilidade.

A importância da NCG é reforçada pelo seu impacto direto na liquidez, na eficiência operacional e na capacidade das empresas de responderem a crises econômicas. Durante crises econômicas, como a causada pela pandemia de COVID-19, empresas tendem a priorizar liquidez para proteger-se contra a volatilidade e a imprevisibilidade do ambiente econômico. De fato, estudos anteriores demonstram que, diante da crise provocada pela pandemia, empresas adotaram estratégias mais conservadoras para proteger a liquidez,

reduzindo riscos operacionais e financeiros, e criando reservas financeiras para enfrentar situações adversas (ZIMON; TARIGHI, 2021).

Nesse contexto, a pandemia de COVID-19 trouxe impactos significativos para as cadeias de suprimentos globais, incluindo interrupções no fornecimento de matérias-primas, atrasos na logística e distribuição, e redução da capacidade produtiva devido ao distanciamento social e às restrições à circulação internacional (CHOWDHURY *et al.*, 2021). Essas interrupções afetaram diretamente a NCG das empresas, levando ao aumento da necessidade de investimentos em estoques de segurança, extensão dos prazos de recebimento e dificuldades na gestão dos pagamentos a fornecedores. Todos esses fatores tendem a gerar em uma maior necessidade de recursos financeiros de curto prazo para sustentar operações que antes eram consideradas rotineiras (CHOWDHURY *et al.*, 2021).

No cenário brasileiro, as empresas listadas na bolsa de valores podem ter sido impactadas pela pandemia, enfrentando mudanças substanciais em suas necessidades operacionais de curto prazo. Este trabalho busca analisar especificamente o impacto da pandemia de COVID-19 no capital de giro operacional dessas empresas, verificando se houve um aumento substancial em suas necessidades de capital para financiar operações após o choque econômico inicial causado pela pandemia. Para isso, será analisado o comportamento do Ciclo de Conversão de Caixa das empresas brasileiras listadas em bolsa antes e depois do início da pandemia.

A literatura internacional fornece uma base para antecipar os efeitos da crise no cenário brasileiro. Estudos como o de Zimon & Tarighi demonstram que, em resposta à pandemia, empresas em outros mercados adotaram estratégias conservadoras para proteger a liquidez. Adicionalmente, as interrupções nas cadeias de suprimentos, como as descritas por Chowdhury, pressionaram as empresas a aumentarem estoques de segurança e, potencialmente, a estender prazos de recebimento, fatores que impactam diretamente o ciclo de caixa. Diante desse contexto, a expectativa para este trabalho é que as empresas brasileiras tenham apresentado um comportamento semelhante, resultando em um alongamento do seu Ciclo de Conversão de Caixa.

Neste contexto, e com base na discussão anterior, são estabelecidas as seguintes hipóteses de pesquisa:

Hipótese Nula (H_0): Não houve diferença estatisticamente significativa no Ciclo de Conversão de Caixa (CCC) das empresas brasileiras listadas em bolsa antes e depois do início da pandemia.

Hipótese Alternativa (H_1): As empresas brasileiras listadas em bolsa tiveram um aumento estatisticamente significativo no Ciclo de Conversão de Caixa (CCC) após o início da pandemia, indicando uma maior Necessidade de Capital de Giro para dar continuidade às suas operações.

Dessa forma, este estudo pretende contribuir para um entendimento mais amplo dos efeitos de crises econômicas sobre as estratégias de gestão da necessidade de capital de giro (NGC) das empresas brasileiras, oferecendo insights valiosos para gestores sobre como estruturar e otimizar o capital de giro em ambientes de incerteza e instabilidade econômica.

2 Revisão de Literatura

A gestão do capital de giro é um pilar central para a saúde financeira e a perenidade das empresas. Ela assegura que a organização possua recursos suficientes para cobrir suas despesas operacionais diárias, garantindo a continuidade dos negócios mesmo diante de cenários econômicos adversos. A análise desta gestão é frequentemente realizada através do conceito de Necessidade de Capital de Giro (NCG), que representa o capital necessário para sustentar o ciclo produtivo. A NCG é calculada como a soma dos ativos operacionais circulantes (estoques e contas a receber) subtraída das obrigações operacionais circulantes (contas a pagar). Essa abordagem operacional é mais precisa para a análise financeira, pois exclui elementos não ligados diretamente à operação, como excesso de caixa ou dívidas de curto prazo, sendo essencial para a continuidade operacional em momentos de crise BAÑOS-CABALLERO *et al.* (2020).

A principal métrica para mensurar a eficiência na gestão da NCG é o Ciclo de Conversão de Caixa (CCC). O CCC representa o tempo, em dias, que uma empresa leva para converter seus investimentos em estoques e contas a receber de volta em caixa disponível, sendo seu cálculo dado pela soma do Prazo Médio de Recebimento (PMR) e do Prazo Médio de Estoque (PME), subtraindo-se o Prazo Médio de Pagamento (PMP). A gestão do CCC está intrinsecamente ligada a um dos dilemas fundamentais da gestão financeira: o trade-off entre liquidez e rentabilidade.

Manter altos níveis de ativos circulantes operacionais pode garantir maior segurança financeira, mas tende a reduzir a rentabilidade devido aos custos de oportunidade e manutenção associados a esses ativos. Estudos empíricos demonstram consistentemente que empresas com um Ciclo de Conversão de Caixa mais curto apresentam maior rentabilidade (UMAR *et al.*, 2023). Isso ocorre porque ciclos mais ágeis permitem uma recuperação mais rápida do capital investido, o que reduz a dependência de fontes externas de financiamento e, conseqüentemente, os custos financeiros associados. Portanto, uma gestão eficiente da NCG, refletida em um CCC reduzido, é crucial para a maximização dos resultados financeiros.

Contudo, em períodos de crises econômicas agudas, como a causada pela pandemia de COVID-19, o foco estratégico das empresas frequentemente se desloca da maximização da rentabilidade para a preservação da liquidez. A pandemia gerou impactos significativos e multifacetados nas cadeias de suprimentos globais, incluindo interrupções no fornecimento de matérias-primas, atrasos de logística e distribuição, e uma redução geral da capacidade produtiva devido a restrições sanitárias (CHOWDHURY *et al.*, 2021). Essas perturbações geraram elevada instabilidade e forçaram as empresas a reavaliarem suas estratégias operacionais e financeiras, afetando diretamente a gestão de sua NCG.

Em resposta a esse cenário de incerteza, a literatura indica que as empresas tendem a adotar estratégias de capital de giro mais conservadoras. Em pesquisa com pequenas e médias empresas na Polônia, por exemplo, observou-se que durante a pandemia elas adotaram políticas predominantemente conservadoras, priorizando a liquidez por meio de ações como o aumento dos prazos de recebimento e a redução da dependência de crédito (ZIMON; TARIGHI, 2021).

Essas estratégias, embora possam ter preservado a liquidez e a estabilidade financeira das empresas em meio à crise, frequentemente envolvem o aumento de estoques de segurança para se proteger contra novas interrupções ou a extensão de prazos a clientes para sustentar as vendas. Tais medidas, sejam elas voluntárias para aumentar a segurança ou forçadas pelas circunstâncias de mercado, impactam diretamente os componentes do CCC, elevando-o. Embora essa postura conservadora aumente a segurança de curto prazo, ela pode vir em detrimento da eficiência e da rentabilidade, uma vez que um ciclo de conversão de caixa mais longo indica um uso menos eficiente do capital, resultando em menor rentabilidade.

3 Modelo Teórico

Para analisar teoricamente o impacto da pandemia de COVID-19 sobre o capital de giro operacional das empresas brasileiras listadas na bolsa de valores, este trabalho utiliza a teoria do trade-off aplicada à gestão financeira de curto prazo. Segundo essa teoria, as empresas precisam equilibrar liquidez e rentabilidade, já que manter altos níveis de ativos operacionais circulantes pode garantir segurança financeira, mas reduzir a rentabilidade devido aos custos associados a esses ativos.

Dentro dessa perspectiva, o Ciclo de Conversão de Caixa (CCC) é uma variável teórica central para avaliar as necessidades operacionais de capital de giro das empresas. O CCC mede o período, em dias, necessário para uma empresa converter investimentos em estoques e contas a receber em caixa disponível. O CCC é representado pela seguinte equação:

$$CCC = PMR + PME - PMP$$

Em que:

- Prazo Médio de Recebimento (PMR): número médio de dias necessários para receber pagamentos dos clientes após as vendas, calculado dividindo o saldo médio das contas a receber pelas vendas líquidas anuais e multiplicando por 365 dias.
- Prazo Médio de Estoque (PME): número médio de dias necessários para vender todo o estoque disponível, calculado dividindo o saldo médio dos estoques pelo custo dos produtos vendidos anual e multiplicando por 365 dias.
- Prazo Médio de Pagamento (PMP): número médio de dias que a empresa leva para pagar seus fornecedores, calculado dividindo o saldo médio das contas a pagar pelas compras anuais e multiplicando por 365 dias.

O modelo teórico para analisar o impacto da pandemia sobre o capital de giro operacional é proposto pela seguinte equação básica:

$$CCC_i = \alpha + \tau D_i + \beta_1 X_i + \beta_2 Z_i + \varepsilon_i$$

Onde:

- CCC_i é o indicador de capital de giro operacional medido pelo Ciclo de Conversão de Caixa, refletindo diretamente as necessidades financeiras das empresas para sustentar suas operações.
- α é o intercepto do modelo, representando o nível médio do CCC independente dos efeitos da pandemia e das variáveis explicativas.
- τ é o coeficiente que captura os efeitos diretos da pandemia de COVID-19 sobre o CCC. Um valor significativo para τ indicaria uma mudança no CCC após o início da pandemia.
- D_i é uma variável indicadora (dummy) que assume valor 1 após o início da pandemia (março de 2020) e 0 antes, permitindo identificar claramente o impacto temporal específico da pandemia sobre as empresas.
- X_i são variáveis específicas das empresas que controlam fatores internos importantes, incluindo: Tamanho da empresa (logaritmo dos ativos totais): empresas maiores podem ter maior capacidade de negociação com fornecedores e clientes, afetando o CCC. Rentabilidade (ROA): empresas mais rentáveis podem ter maior capacidade interna de geração de caixa, influenciando suas necessidades operacionais de capital de giro. Alavancagem financeira (dívida líquida sobre patrimônio líquido): empresas mais alavancadas podem apresentar restrições adicionais na gestão do capital de giro devido à necessidade de honrar compromissos financeiros.
- Z_i são variáveis de controle macroeconômicas que capturam o contexto econômico mais amplo, incluindo variáveis como taxa de juros básica, crescimento do PIB e taxa de desemprego, que podem influenciar as condições gerais de mercado e as decisões financeiras das empresas.
- ε_i é o termo de erro do modelo, capturando outros fatores não observados que também podem influenciar o CCC das empresas.

4 Apresentação da Metodologia

Para avaliar o impacto da pandemia de COVID-19 na gestão de capital de giro das empresas brasileiras listadas na bolsa, este estudo emprega uma abordagem quantitativa baseada em dados em painel. A estratégia empírica central é o desenho de Regressão por Descontinuidade (RDD), complementado por análises descritivas e gráficas.

4.1 Delineamento da Pesquisa e Modelo Econométrico

A metodologia de RDD é utilizada para estimar o efeito causal da pandemia, tratando-a como um evento exógeno que gera uma descontinuidade temporal. O ponto de corte foi definido como o primeiro trimestre de 2020 (2020-T1), marco da declaração da pandemia pela OMS e do início de seus impactos econômicos no Brasil. A análise foca em observações dentro de uma janela de 8 trimestres ao redor deste corte.

O modelo RDD básico estimado para testar as hipóteses é o seguinte:

$$CCC_{it} = \beta_0 + \tau \cdot \text{Tratamento_Pandemia}_{it} + \beta_1 \cdot \text{Tempo_Relativo}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Controles}_{it} + \alpha_i + \epsilon_{it}$$

O modelo é composto pelos seguintes termos que estão explicados abaixo:

- CCC_{it} : É a variável dependente do modelo, representando o Ciclo de Conversão de Caixa da empresa i no trimestre t .
- β_0 (Beta Zero): É o intercepto (constante) do modelo. Representa o valor médio do CCC quando todas as outras variáveis são iguais a zero.
- τ (Tau): É o coeficiente de maior interesse nesta pesquisa. Ele mede o efeito médio da pandemia sobre o CCC. Um valor de τ positivo e estatisticamente significativo indicaria que, em média, o CCC das empresas aumentou após o início da pandemia.
- $\text{Tratamento_Pandemia}_{it}$: É a variável *dummy* (indicadora) de tratamento, que assume valor 1 para os trimestres a partir de 2020-T1 (período "pós-pandemia") e 0 para os períodos anteriores.
- β_1 (Beta Um): É o coeficiente associado à variável de tempo. Ele captura a tendência linear do CCC ao longo dos trimestres, controlando por eventuais crescimentos ou quedas que já estavam em curso antes da pandemia.
- $\text{Tempo_Relativo}_{it}$: É a variável contínua de tempo (ou "running variable"), que marca a distância em trimestres até o ponto de corte (2020-T1).
- β_2 (Beta Dois): Representa o vetor de coeficientes para as variáveis de controle. Cada variável de controle (tamanho, rentabilidade, etc.) terá seu próprio coeficiente beta.

- Controles_{it} : É o vetor que agrupa as variáveis de controle da empresa i no trimestre t , como Tamanho da Empresa (logaritmo do ativo total) e Rentabilidade (ROA).
- α_i (Alpha- i): Este é o termo de efeitos fixos de entidade (empresa). Ele captura todas as características não observadas e constantes no tempo que são únicas para cada empresa i (ex: cultura de gestão, modelo de negócio, posicionamento de marca). Sua inclusão é fundamental para controlar por diferenças intrínsecas entre as empresas.
- ϵ_{it} (Epsilon- it): É o termo de erro do modelo. Ele representa todas as outras variáveis não observadas que afetam o CCC e que variam tanto entre as empresas quanto ao longo do tempo.

Para controlar por características não observadas e invariantes no tempo que são específicas de cada empresa (como cultura de gestão ou particularidades setoriais), o modelo é estimado utilizando Mínimos Quadrados Ordinários em Painel com Efeitos Fixos de Entidade (Empresa). Esta abordagem aumenta a robustez da análise e ajuda a isolar com maior precisão o efeito da pandemia.

4.2 Amostra e Tratamento dos Dados

A amostra do estudo é composta por empresas não financeiras listadas na B3 que fazem parte do índice Ibovespa. A coleta de dados foi realizada a partir de uma base extraída da Bloomberg, abrangendo o período de 2015 até o final da amostra disponível.

O tratamento da base de dados seguiu dois filtros metodológicos principais:

1. Exclusão do Setor Financeiro: Empresas categorizadas como "Financials" foram removidas, dada a natureza distinta de sua gestão de capital de giro.
2. Balanceamento do Painel: Para garantir a comparabilidade temporal, a amostra final foi composta por empresas que apresentaram dados para todos os trimestres observados desde o primeiro trimestre de 2015.

Para mitigar os efeitos da sazonalidade nos dados trimestrais, os componentes do CCC que utilizam informações da Demonstração de Resultados (como Receita e Custo dos Produtos Vendidos, nos denominadores de PMR e PME) foram calculados utilizando-se o valor acumulado dos últimos quatro trimestres (LTM - *Last Twelve Months*).

É importante notar que não foi realizado um tratamento de *outliers* por meio de remoção ou winsorização nos dados utilizados para as análises estatísticas e de regressão. Esta decisão baseia-se na premissa de que valores extremos podem representar eventos econômicos legítimos e idiossincráticos das empresas, cuja remoção poderia eliminar informações relevantes e enviesar os resultados. Em vez da exclusão, a estratégia adotada foi o uso de métodos robustos à presença de valores extremos. Na análise descritiva, deu-se ênfase à mediana como medida de tendência central, pois ela não é influenciada por valores atípicos. Na etapa econométrica, o uso de modelos em painel com efeitos fixos de entidade (PanelOLS) contribui para controlar por características intrínsecas e constantes de cada empresa que poderiam gerar observações atípicas. Para fins de visualização nos gráficos de boxplot, os eixos foram ajustados para melhor clareza da distribuição interquartil, sem, contudo, alterar a base de dados utilizada nos cálculos.

5 Resultados Esperados

A expectativa é que, após o ponto de corte definido pelo início da pandemia, haja uma alteração significativa nos indicadores relacionados à gestão de capital de giro. Dessa forma, espera-se que os resultados confirmem que a pandemia de COVID-19 impactou a forma como as empresas gerenciam seu capital de giro.

Especificamente, espera-se observar que as empresas brasileiras adotaram (ou foram forçadas a tal) estratégias mais conservadoras de capital de giro durante a pandemia, dado o alto grau de incerteza da crise e a imprevisibilidade sobre quando o cenário econômico voltaria à normalidade. Esta postura conservadora deve se manifestar em diversos aspectos da gestão financeira de curto prazo:

Aumento no ciclo de conversão de caixa (CCC): É provável que as empresas tenham ampliado seu CCC como estratégia defensiva ou foram forçadas a tal, mantendo mais recursos no ciclo operacional para enfrentar as incertezas do mercado durante a crise.

Esta análise contribuirá para a compreensão dos mecanismos de adaptação das empresas brasileiras no gerenciamento de seus ativos e passivos circulantes frente a choques econômicos severos, fornecendo insights valiosos para gestores sobre como estruturar o capital de giro para fortalecer a resiliência empresarial diante de futuras crises.

6 Análise Empírica

Nesta seção, está contida a análise empírica realizada para investigar o impacto da pandemia de COVID-19 na gestão do capital de giro das empresas brasileiras. Detalhamos o processo de construção da base de dados, a definição da amostra e das variáveis, e apresentamos as estatísticas descritivas que caracterizam o comportamento das empresas nos períodos pré e pós-pandemia.

6.1 Dados, Amostra e Variáveis

A condução deste estudo foi viabilizada por um processo sistemático de coleta e tratamento de dados, executado com o uso da linguagem de programação Python e suas bibliotecas de análise de dados (Pandas, NumPy) e visualização (Matplotlib, Seaborn). O objetivo central foi construir um painel de dados robusto e consistente, abrangendo empresas não financeiras listadas na B3 e presentes no índice Ibovespa, para um período que se inicia em 2015 e se estende até o final dos dados disponíveis, permitindo uma análise temporal significativa. A mostra continha dados trimestrais, incluindo indicadores de capital de giro (PMR, PME, PMP, CCC), dados financeiros das empresas (ROA, Ativo Total). Os dados, originalmente em formato "wide", foram submetidos a um processo de transformação para o formato "longo", estrutura mais adequada para análises de dados em painel, onde cada linha representa uma observação para uma empresa específica em um determinado trimestre.

Para garantir a validade e a comparabilidade dos resultados, a amostra final foi definida a partir de dois filtros metodológicos principais. Primeiramente, foram excluídas todas as empresas pertencentes ao setor financeiro ("Financials"), dada a natureza distinta de sua estrutura de balanço e gestão de capital de giro quando comparadas a empresas dos setores da economia real. Em segundo lugar, para endereçar a questão de empresas entrando na amostra em diferentes momentos e assegurar maior comparabilidade ao longo do tempo, optou-se pela construção de um painel relativamente balanceado. Foram mantidas na análise apenas as empresas que apresentaram dados para todos os trimestres observados desde o primeiro trimestre de 2015 até o último trimestre do período de coleta, resultando em uma amostra final coesa e consistente.

As variáveis centrais para esta pesquisa foram definidas e mensuradas com base na literatura financeira. A variável dependente principal é o Ciclo de Conversão de Caixa (CCC), considerado o indicador primário da eficiência na gestão da Necessidade de

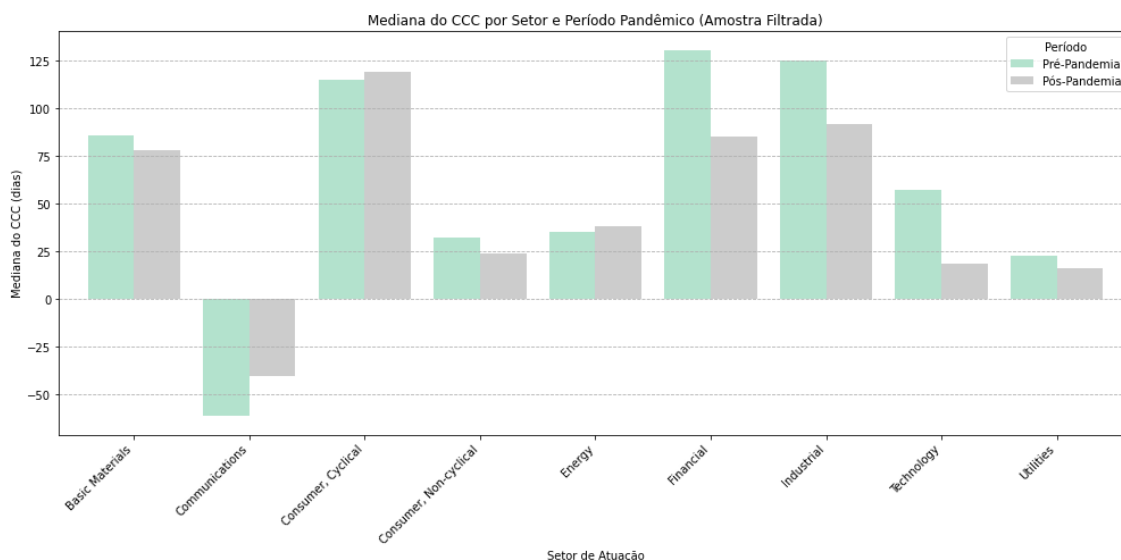
Capital de Giro. Ele mede o tempo, em dias, que uma empresa necessita para converter seus dispêndios operacionais em caixa e é calculado pela soma do Prazo Médio de Recebimento (PMR) e do Prazo Médio de Estoque (PME), subtraindo-se o Prazo Médio de Pagamento (PMP). Para mitigar os efeitos da sazonalidade nos dados trimestrais, os componentes do CCC que utilizam informações da Demonstração de Resultados (como Receita e Custo dos Produtos Vendidos, nos denominadores de PMR e PME) foram calculados utilizando-se o valor acumulado dos últimos quatro trimestres (LTM - *Last Twelve Months*). Como variáveis de controle nos modelos de regressão, foram utilizados o Tamanho da Empresa, medido pelo logaritmo natural do Ativo Total (Log_Ativo_Total), e a Rentabilidade, medida pelo Retorno sobre o Ativo (ROA). Adicionalmente, foi criada a variável indicadora Período_Pandemia_Dummy, que assume o valor 1 para trimestres a partir de 2020-T1 e 0 para os anteriores, sendo a variável chave para a análise de regressão por descontinuidade.

6.2 Análise Descritiva e Gráfica

6.2.1 Análise do Capital de Giro por Setor

A análise dos dados em um nível agregado pode mascarar tendências distintas entre diferentes segmentos da economia. Para aprofundar o entendimento sobre o impacto da pandemia na gestão de capital de giro, esta seção explora o comportamento dos indicadores de forma visual. O Gráfico 1 apresenta a mediana do Ciclo de Conversão de Caixa (CCC) para cada setor de atuação, comparando os períodos pré e pós-pandemia. A principal observação é a notável heterogeneidade nas respostas setoriais, indicando que não houve uma reação uniforme à crise.

Gráfico 1 – Mediana do CCC por Setor e Período Pandêmico



Fonte: elaborado pelo autor

Analisando o comportamento setorial, observa-se que o setor de Consumo Cíclico (Consumer, Cyclical) apresentou um aumento substancial na mediana do seu CCC no período pós-pandemia. Este comportamento está alinhado com a teoria de que, em tempos de crise, as empresas adotam posturas mais conservadoras para proteger a liquidez. Diante da incerteza sobre a demanda futura, é plausível que empresas deste setor tenham aumentado seus estoques de segurança ou estendido os prazos de recebimento para incentivar as vendas, ações que naturalmente resultam em um ciclo de caixa mais longo, conforme previsto na literatura.

Em contrapartida, um número expressivo de setores apresentou uma trajetória oposta, com uma redução na mediana do CCC após o início da pandemia. Setores como Industrial, Tecnologia e Consumo Não-Cíclico (Consumer, Non-cyclical) registraram quedas notáveis. Este achado, embora contraintuitivo à primeira vista, pode ser interpretado como um sinal de que a crise forçou uma gestão de caixa mais rigorosa e eficiente. Pressionadas pela necessidade de liquidez, as empresas desses setores podem ter implementado políticas mais agressivas de cobrança, otimizado drasticamente seus níveis de estoque e, crucialmente, negociado prazos de pagamento mais longos com seus fornecedores. O setor de Comunicações, que já operava com um CCC mediano negativo (indicando que recebia de seus clientes antes de pagar seus fornecedores), conseguiu aprofundar ainda mais essa vantagem no período pós-crise. Portanto, a redução do CCC em múltiplos setores pode indicar uma resposta adaptativa e proativa à crise, na qual a eficiência na gestão dos componentes do capital de giro foi uma ferramenta chave para a

sobrevivência e estabilidade financeira – priorizaram garantir o capital de giro virasse caixa para arcar com suas obrigações.

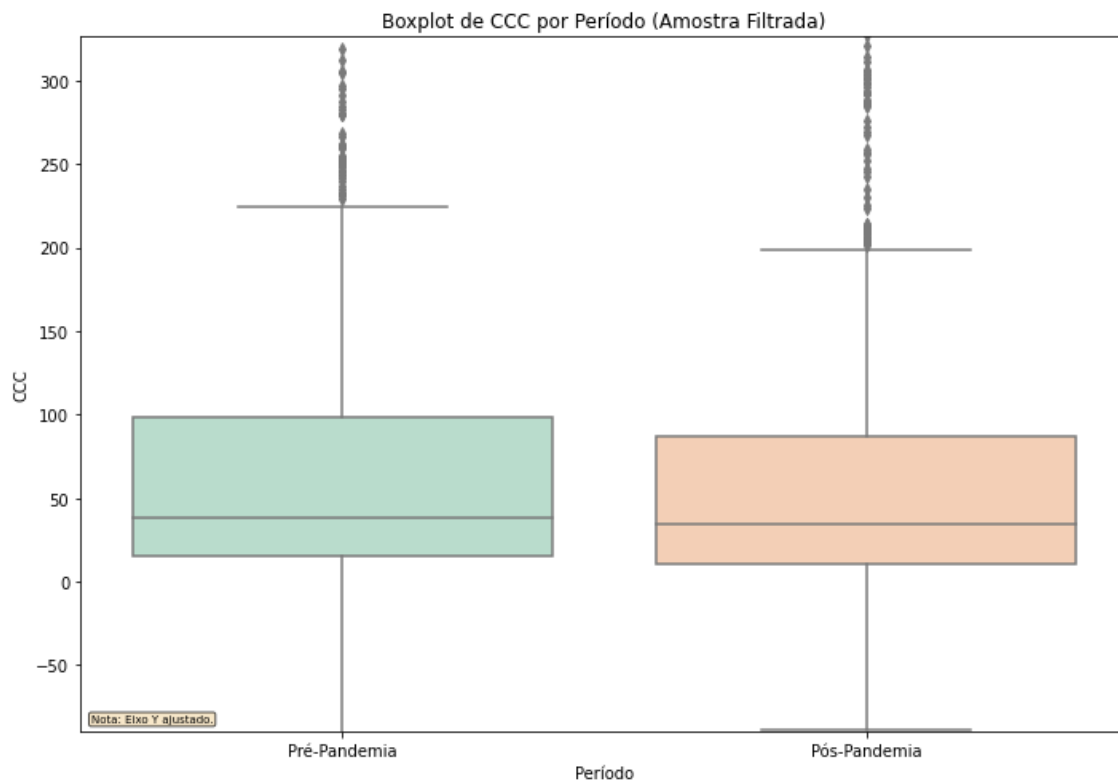
Para complementar as estatísticas descritivas e visualizar de forma mais intuitiva os possíveis impactos da pandemia sobre a gestão do capital de giro, foram elaborados boxplots e gráficos de séries temporais para os principais indicadores.

6.2.2 Boxplots dos Indicadores de Capital de Giro por Período

Os boxplots comparam a distribuição do Ciclo de Conversão de Caixa (CCC), Prazo Médio de Recebimento (PMR), Prazo Médio de Estoque (PME) e Prazo Médio de Pagamento (PMP) entre os períodos "Pré-Pandemia" e "Pós-Pandemia". O eixo Y dos gráficos foi ajustado para otimizar a visualização dos quartis e da mediana, o que pode resultar na não exibição completa de outliers muito extremos.

- **Ciclo de Conversão de Caixa (CCC):** O boxplot do CCC revela um aumento notável na mediana do indicador no período "Pós-Pandemia" quando comparado ao período "Pré-Pandemia". A "caixa" representando o intervalo interquartil (IQR) também aparenta ser ligeiramente mais ampla no período posterior, sugerindo um leve aumento na dispersão dos valores centrais do CCC entre as empresas. Ambos os períodos exibem uma quantidade significativa de outliers, especialmente valores positivos elevados, indicando que uma parcela das empresas opera com ciclos de caixa consideravelmente mais longos que a maioria. A elevação da mediana no pós-pandemia sugere que, de forma geral, as empresas passaram a necessitar de mais dias para converter seus investimentos operacionais em caixa.

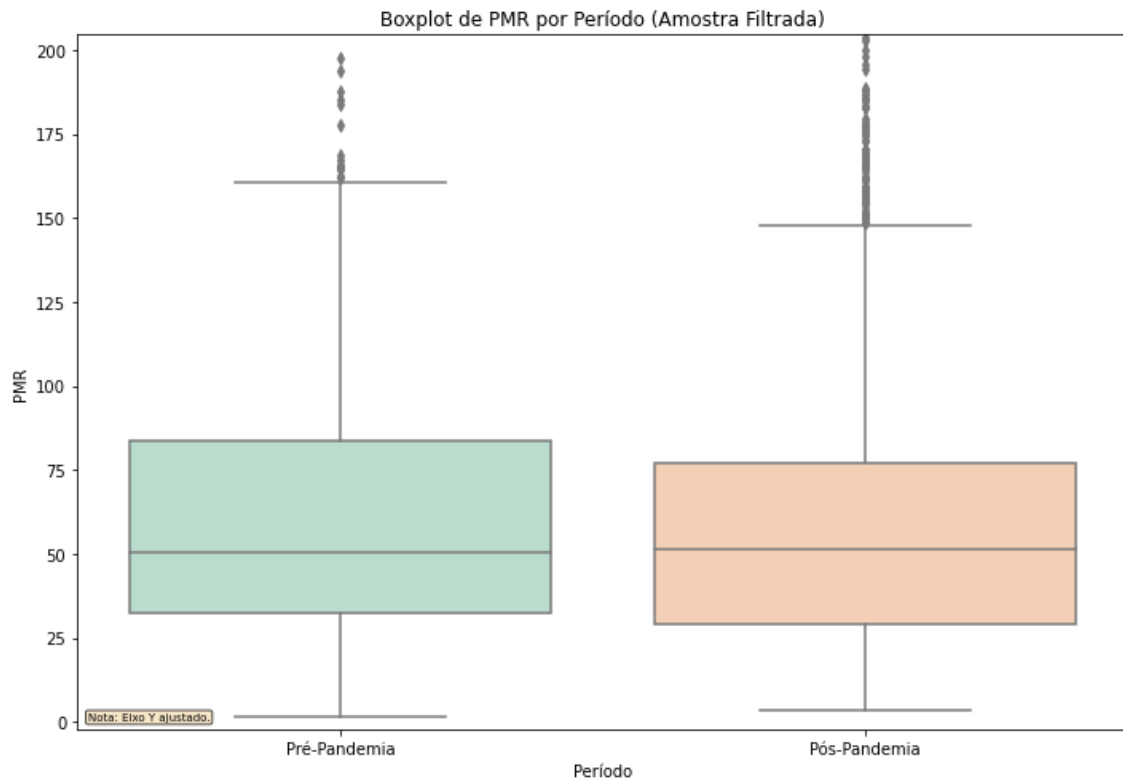
Gráfico 2 – Bloxplot de CCC por período



Fonte: elaborado pelo autor

- Prazo Médio de Recebimento (PMR):** Para o PMR, o gráfico de boxplot indica um aumento na mediana dos prazos de recebimento no período "Pós-Pandemia". Similarmente ao CCC, a dispersão dos dados (IQR) também parece ter se expandido. A presença de outliers superiores é visível em ambos os períodos. O alongamento da mediana do PMR pode refletir uma maior dificuldade das empresas em receber de seus clientes ou uma política deliberada de extensão de prazos como forma de apoiar as vendas em um ambiente econômico adverso.

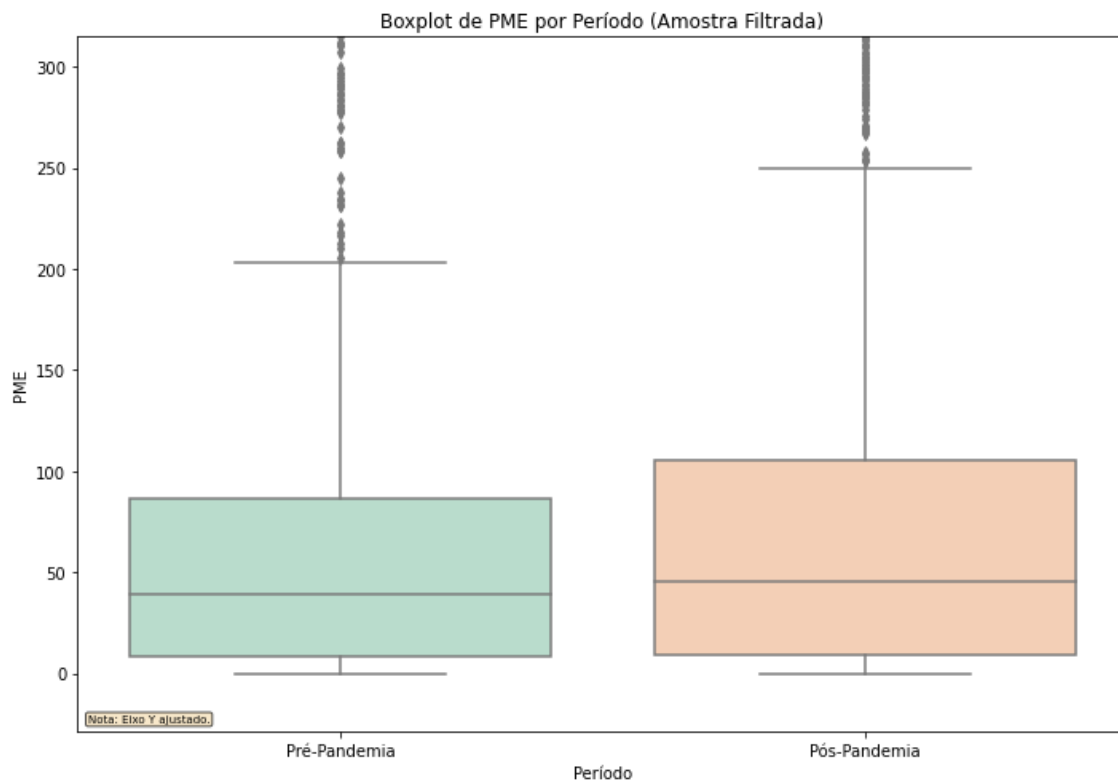
Gráfico 3 Boxplot de PMR por período



Fonte: elaborado pelo autor

- **Prazo Médio de Estoque (PME):** O PME, por sua vez, também apresenta uma elevação em sua mediana no período "Pós-Pandemia". A dispersão dos dados parece ligeiramente maior. Esse aumento no tempo de permanência dos estoques pode ser consequência de interrupções nas cadeias de suprimentos, que levaram à formação de estoques de segurança, ou de uma desaceleração no ritmo de vendas durante a crise.

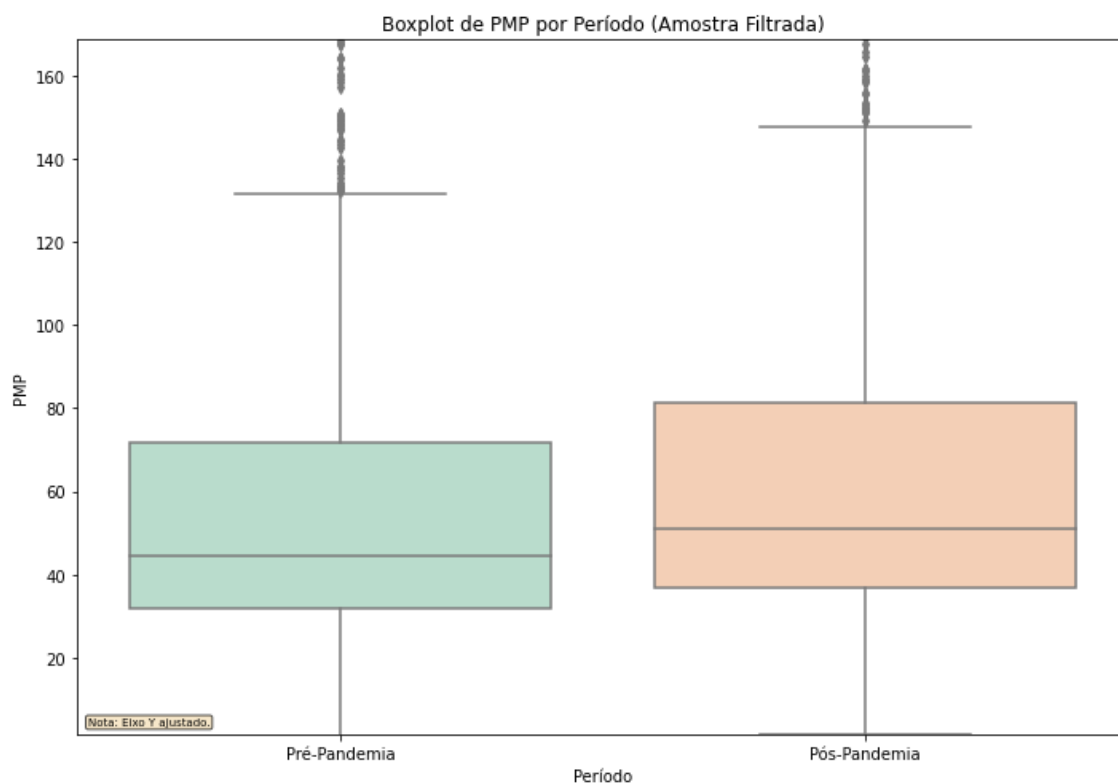
Gráfico 4 – Bloxplot de PME por período



Fonte: elaborado pelo autor

- Prazo Médio de Pagamento (PMP):** Contrariamente aos outros componentes do CCC, o PMP parece exibir uma tendência de aumento mais acentuado na sua mediana no período "Pós-Pandemia". A dispersão dos dados também se mostra mais elevada. Um PMP mais longo sugere que as empresas podem ter conseguido ou buscado estender os prazos de pagamento junto a seus fornecedores, utilizando-os como uma fonte de financiamento de curto prazo para mitigar pressões de liquidez.

Gráfico 5 – Bloxplot de PMP por período



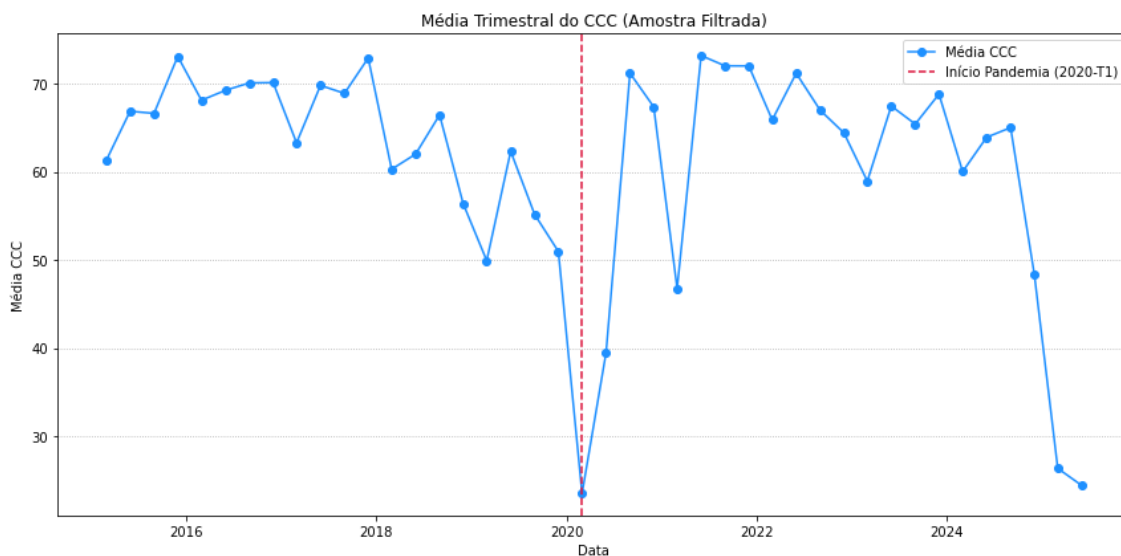
Fonte: elaborado pelo autor

6.2.3 Evolução Temporal do Ciclo de Conversão de Caixa (CCC)

A análise da trajetória temporal do CCC, por meio das séries de média e mediana trimestral, permite visualizar o comportamento do indicador antes e após o marco da pandemia (2020-T1).

- **Média Trimestral do CCC:** O gráfico da média do CCC demonstra uma relativa estabilidade nos trimestres que antecedem a pandemia. Contudo, a partir do primeiro trimestre de 2020 (marcado pela linha vertical), observa-se um salto significativo para cima na média do CCC, que atinge seu pico nos trimestres imediatamente seguintes. Após esse pico inicial, a média do CCC inicia uma trajetória de gradual redução, embora no final do período visualizado ainda pareça se situar em um patamar ligeiramente superior ao observado consistentemente antes da crise.

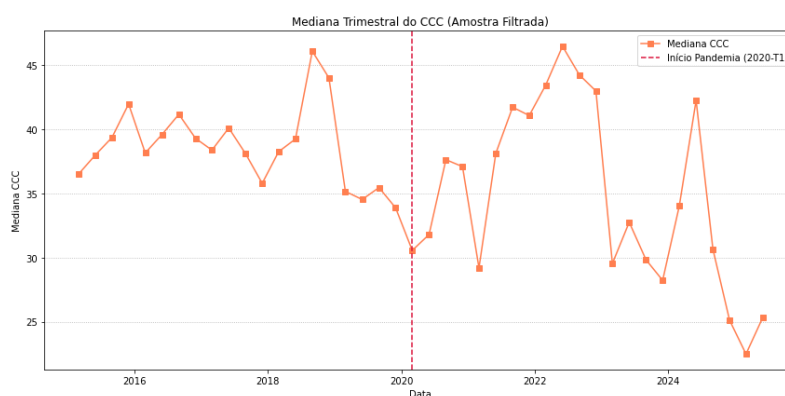
Gráfico 6 – Média Trimestral do CCC



Fonte: elaborado pelo autor

- Mediana Trimestral do CCC:** A trajetória da mediana trimestral do CCC acompanha, em linhas gerais, o comportamento da média. Também é visível um aumento expressivo a partir de 2020-T1, atingindo um pico e depois iniciando uma tendência de queda. Sendo a mediana uma medida menos sensível a outliers, a confirmação da tendência de aumento abrupto reforça a ideia de um impacto real da pandemia no ciclo de caixa da maioria das empresas. Ao final do período observado, a mediana também parece estar em um nível um pouco mais elevado do que a média histórica pré-pandemia.

Gráfico 7 – Mediana Trimestral do CCC



Fonte: elaborado pelo autor

6.3 Análise de Regressão por Descontinuidade (RDD)

Após a análise descritiva, que sugeriu uma potencial mudança no comportamento do capital de giro, esta seção emprega uma estratégia econométrica para testar formalmente

a hipótese de um impacto causal da pandemia de COVID-19 no Ciclo de Conversão de Caixa (CCC). A metodologia de Regressão por Descontinuidade (RDD) é utilizada para este fim, tratando o início da pandemia (2020-T1) como um ponto de corte exógeno no tempo².

6.3.1 Especificação do Modelo

O modelo econométrico busca isolar o efeito da pandemia no CCC, controlando por uma tendência temporal e por características específicas das empresas. A equação base para a análise é:

$$CCC_{it} = \beta_0 + \tau \cdot \text{Tratamento_Pandemia}_{it} + \beta_1 \cdot \text{Tempo_Relativo}_{it} + \beta_2 \cdot \text{Controles}_{it} + \alpha_i + \epsilon_{it}$$

Onde o coeficiente de interesse é τ (tau), que captura a mudança média no CCC após o início da pandemia. O modelo foi estimado por Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) e por Painel com Efeitos Fixos de Entidade (PanelOLS), que controla por todas as características não observadas e invariantes no tempo de cada empresa (α_i), sendo considerado o modelo mais robusto para esta análise³.

6.3.2 Resultados da Regressão

Os resultados dos modelos de regressão estão detalhados na Tabela 1. A tabela apresenta as estimativas para os coeficientes de cada variável, com os erros padrão robustos e clusterizados por empresa entre parênteses.

Tabela 1 – Resultados da Regressão por Descontinuidade para o Ciclo de Conversão de Caixa (CCC)

Variáveis	OLS	Painel OLS (efeito fixo das empresas)
Tratamento_Pandemia (τ)	-17.659	-16.248
	(13.413)	(11.453)
Tempo_Relativo	2.905**	2.663
	(1.290)	(2.336)
Log_Ativo_Total	-18.050	-19.989
	(13.340)	(30.754)
ROA	-12.059	-48.655*
	(24.850)	(25.827)
Intercepto	259.476*	299.58
	(153.711)	(324.81)
Efeitos Fixos de Empresa	Não	Sim

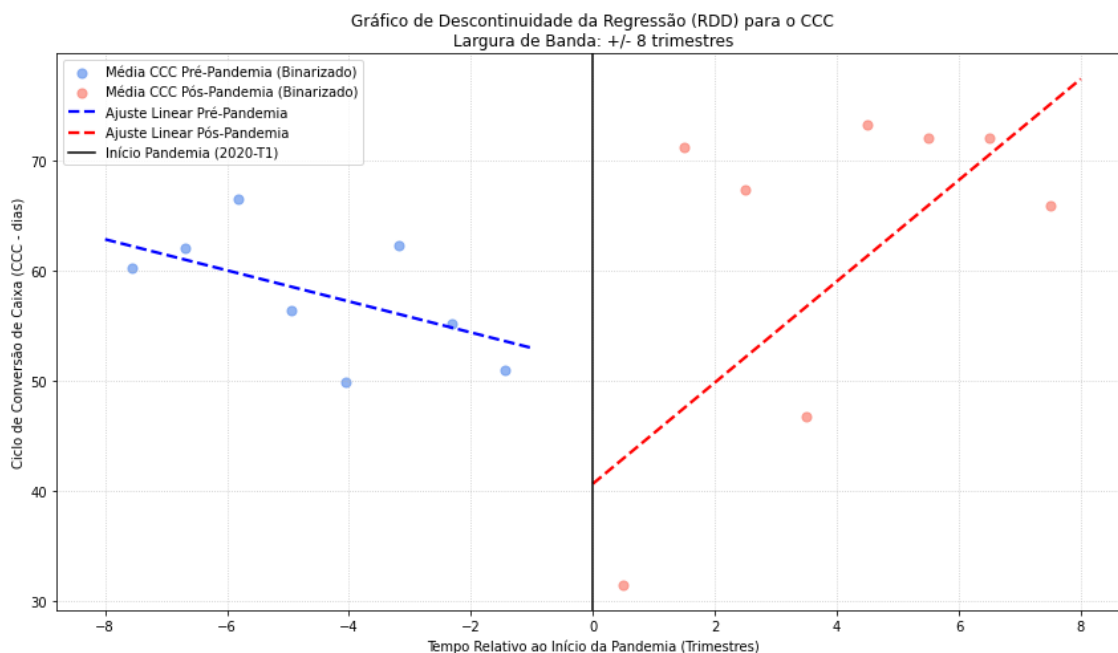
Observações	974	974
Empresas	58	58
R ² (Overall)	0.021	0.010
R ² (Within)	-	0.010

Notas: Erros padrão robustos e clusterizados por empresa estão entre parênteses. *, **, *** indicam significância estatística aos níveis de 10%, 5% e 1% respectivamente.

Fonte: elaborado pelo autor

Para complementar a análise quantitativa da Tabela 1, o Gráfico 8 apresenta a descontinuidade da regressão de forma visual. O gráfico plota a média do CCC para cada trimestre na janela de análise de +/- 8 trimestres ao redor do ponto de corte (2020-T1) e ajusta uma linha de tendência linear para cada um dos períodos. A descontinuidade vertical entre as duas linhas de tendência no ponto de corte representa visualmente o coeficiente τ (Tratamento_Pandemia) estimado na regressão.

Gráfico 8 – Descontinuidade da Regressão (RDD) para o CCC



Fonte: elaborado pelo autor

A análise da Tabela 1 revela o principal achado deste estudo. A variável de interesse, *Tratamento_Pandemia*, que mede o impacto direto da crise, apresentou coeficientes negativos em ambos os modelos: -17.659 no modelo OLS e -16.248 no modelo de Efeitos Fixos. Contudo, conforme indicado pela ausência de asteriscos, estes resultados não são estatisticamente significantes a níveis convencionais ($p > 0.10$). Isso significa que, embora os modelos estimem uma redução no CCC, não há evidência estatística para rejeitar a hipótese nula de que o efeito da pandemia foi igual a zero.

Por outro lado, o modelo de Efeitos Fixos, mais robusto, mostra que a variável de rentabilidade, ROA, possui um coeficiente de -48.655, que é negativo e estatisticamente significativo ao nível de 10%. Este resultado sugere que empresas mais rentáveis tendem a ter um Ciclo de Conversão de Caixa mais curto, um achado consistente com a teoria financeira de que a eficiência operacional e a lucratividade estão correlacionadas.

6.3.3 Discussão dos Resultados

O resultado não significativo para o impacto da pandemia no CCC, obtido através da análise econométrica, contrasta com a observação da análise descritiva, que apontava para um aumento na mediana do CCC agregado. Essa aparente contradição pode ser explicada por dois fatores principais.

Primeiramente, a heterogeneidade setorial. Conforme visto na análise gráfica, os setores reagiram de formas muito distintas à crise. Alguns, como o de Consumo Cíclico, aumentaram seu CCC, enquanto outros, como Industrial e Tecnologia, o reduziram. É plausível que esses efeitos opostos tenham se anulado na média, resultando em um efeito agregado não significativo no modelo de regressão.

Em segundo lugar, os mecanismos de compensação adotados pelas empresas. A análise descritiva mostrou que, ao mesmo tempo em que os prazos de recebimento (PMR) e de estoque (PME) aumentaram, o prazo de pagamento a fornecedores (PMP) também se alongou de forma acentuada. As empresas podem ter utilizado ativamente o crédito de seus fornecedores como uma fonte de financiamento para mitigar as pressões de liquidez, neutralizando o impacto negativo no ciclo de caixa. Portanto, o resultado não significativo da regressão não implica que a pandemia não teve efeito, mas sim que o efeito líquido no CCC, após as reações e estratégias das empresas, não foi estatisticamente diferente de zero para a amostra analisada.

7 Conclusão

Este trabalho teve como objetivo principal investigar o impacto da pandemia de COVID-19 na gestão do capital de giro das empresas brasileiras não financeiras listadas na B3, com foco particular no Ciclo de Conversão de Caixa (CCC). Utilizando uma amostra de painel relativamente balanceado a partir de 2015, foram realizadas análises descritivas, gráficas e uma modelagem econométrica através da Regressão por Descontinuidade (RDD) para estimar o efeito causal da pandemia, considerando o primeiro trimestre de 2020 como o ponto de corte.

A análise descritiva e gráfica inicial indicou um comportamento dinâmico e heterogêneo do CCC e seus componentes. Enquanto os boxplots mostraram uma leve redução na mediana do CCC no período pós-pandemia, acompanhada por um aumento mais pronunciado no Prazo Médio de Pagamento (PMP) do que nos Prazos Médios de Recebimento (PMR) e Estoque (PME), as séries temporais revelaram um pico no CCC (média e mediana) logo após o deflagrar da crise, seguido por uma posterior acomodação. A análise setorial destacou respostas distintas entre as indústrias, com algumas (como Utilities e Real Estate) apresentando aumento no CCC pós-pandemia, e outras (como Consumer Discretionary e Technology) indicando reduções.

Contudo, os resultados da análise de regressão RDD, que busca isolar o efeito da pandemia controlando por tendências temporais, tamanho e rentabilidade das empresas (e, no modelo PanelOLS, por características fixas não observadas das empresas), não apresentaram evidências estatisticamente significantes de um impacto abrupto da pandemia no CCC. Os modelos OLS e PanelOLS com efeitos de empresa estimaram uma redução no CCC (coeficientes de -17.66 e -16.25 dias, respectivamente), mas ambos com p-valores superiores a 0.15, indicando ausência de significância estatística aos níveis convencionais. A tentativa de incluir efeitos fixos de tempo no modelo PanelOLS levou à absorção das variáveis de interesse, impedindo a estimação do efeito da pandemia.

A ausência de um efeito estatisticamente significativo no RDD, apesar das movimentações observadas na análise descritiva, sugere que, no ponto de corte e dentro da largura de banda analisada, as empresas da amostra podem ter conseguido, em média, neutralizar os potenciais impactos negativos no CCC através de ajustes em seus componentes (como o alongamento do PMP), ou que os efeitos foram demasiadamente heterogêneos para serem capturados como uma descontinuidade média significativa. A literatura aponta para a adoção de posturas mais conservadoras em crises para proteger liquidez e para as severas interrupções nas cadeias de suprimentos, que teoricamente impactariam o capital de giro. O resultado não significativo pode indicar que, para esta amostra específica e metodologia, outros fatores ou a própria heterogeneidade das respostas dominaram um possível efeito médio abrupto no CCC.

As limitações deste estudo incluem a amostra de empresas listadas e o critério de balanceamento do painel, a possível persistência de multicolinearidade nos modelos OLS, e a simplificação do modelo RDD (sem termos de interação ou polinomiais de ordem superior, devido a problemas de colinearidade).

Para pesquisas futuras, recomenda-se a exploração de diferentes larguras de banda no RDD, a aplicação de técnicas para lidar com multicolinearidade de forma mais robusta, e a investigação de efeitos heterogêneos do tratamento entre diferentes tipos de empresas (além do setor) através de modelos de interação. A análise de outros indicadores de liquidez e a inclusão de variáveis que capturem políticas de auxílio governamental também poderiam oferecer novas perspectivas sobre a resiliência financeira das empresas brasileiras durante a pandemia.

Em conclusão, este estudo contribui para a literatura ao investigar o impacto da COVID-19 no capital de giro no contexto brasileiro. Embora as análises descritivas e setoriais apontem para mudanças e desafios, os modelos RDD empregados não encontraram um efeito de descontinuidade estatisticamente significativa no Ciclo de Conversão de Caixa atribuível diretamente ao início da crise para as empresas da amostra e especificações testadas, ressaltando a complexidade da mensuração de impactos de eventos sistêmicos e a necessidade de contínuas investigações.

8 Referências

BAÑOS-CABALLERO, S.; GARCÍA-TERUEL, P. J.; MARTÍNEZ-SOLANO, P. Net operating working capital and firm value: A cross-country analysis. *International Review of Financial Analysis*, v. 71, 2020, p. 101553.

CHOWDHURY, P.; PAUL, S. K.; KAISER, J.; MOKTADIR, M. A. COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 148, 2021, p. 102271.

HUYNH, N.; LE, T. From chain to capital: Supply chain risks and working capital management. *Journal of Supply Chain Management*, v. 61, n. 3, 2025, p. 124-141.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R.; JORDAN, B. D. Working Capital Management. In: *Fundamentals of Corporate Finance*. 12. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019. Cap. 14, p. 488-520.

UMAR, M.; USMAN, M.; YOUSAF, S. Working Capital Management and Firm Profitability: An Empirical Review. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, v. 39, n. 2, 2023, p. 234-253.

ZIMON, G.; TARIGHI, H. Effects of the COVID-19 Global Crisis on the Working Capital Management Policy: Evidence from Poland. *Journal of Risk and Financial Management*, v. 14, n. 4, 2021, p. 169.