

Área temática: Estratégia Organizacional e Inovação

ADAPTAÇÃO À ERA DIGITAL: COMO A INOVAÇÃO INFLUÊNCIA AS FINANÇAS
CORPORATIVAS EM SETORES DIVERSIFICADOS DA B3

Resumo: Este estudo examina como a transformação digital e a inovação afetam o desempenho financeiro de empresas listadas na B3 (Brasil Bolsa Balcão), com foco em setores como papel e celulose, telecomunicações e utilidades públicas. A pesquisa, de natureza quantitativa e descritiva, analisa 40 empresas ao longo de 10 anos (2012-2022) para entender a relação entre adaptação tecnológica e competitividade empresarial. Os resultados mostram que a adoção de modelos de negócios inovadores é fundamental para a sustentabilidade e sucesso a longo prazo das empresas. Investimentos em inovação e a implementação de novas tecnologias, embora desafiadores inicialmente, são essenciais, especialmente em setores que enfrentam declínios na demanda devido à digitalização. Através da aplicação da Teoria da Contingência, o estudo destaca a importância da flexibilidade e da capacidade de adaptação para enfrentar as demandas do mercado contemporâneo e garantir a relevância contínua das empresas. A pesquisa conclui que a inovação deve ser vista não apenas como uma vantagem competitiva, mas como uma necessidade crítica para a sobrevivência das empresas na era digital. Essa transformação é essencial para assegurar que as empresas se mantenham competitivas e capazes de responder às rápidas mudanças no ambiente de negócios. Portanto, a inovação e a digitalização são posicionadas como pilares centrais para a sustentabilidade e competitividade das organizações no cenário econômico atual.

Palavras-chave: transformação digital, inovação empresarial, B3 (Brasil Bolsa Balcão)

Abstract: This study examines how digital transformation and innovation affect the financial performance of companies listed on B3 (Brasil Bolsa Balcão), focusing on sectors such as pulp and paper, telecommunications, and utilities. The research, quantitative and descriptive in nature, analyzes 40 companies over a 10-year period (2012-2022) to understand the relationship between technological adaptation and business competitiveness. The results show that adopting innovative business models is essential for the sustainability and long-term success of companies. Investments in innovation and the implementation of new technologies, though initially challenging, are crucial, especially in sectors facing demand declines due to digitalization. Through the application of Contingency Theory, the study highlights the importance of flexibility and adaptability in meeting contemporary market demands and ensuring the continued relevance of companies. The research concludes that innovation should be viewed not just as a competitive advantage, but as a critical necessity for the survival of companies in the digital era. This transformation is essential to ensure that companies remain competitive and responsive to the rapid changes in the business environment. Therefore, innovation and digitalization are positioned as central pillars for the sustainability and competitiveness of organizations in the current economic landscape.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a transformação digital, impulsionada por tecnologias avançadas como inteligência artificial, big data e computação em nuvem, entre outros, tem influenciado profundamente as operações e estratégias corporativas das empresas ao redor do mundo, influenciando a competitividade e sustentabilidade das empresas no mercado contemporâneo (Guo & Huang, 2024; Hu et al., 2023). A era digital emerge como um componente indispensável, aumentando a necessidade de adaptação dos mercados, além de entregar valor e satisfação ao cliente (Christensen, 1997).

Tang, Huang e Wang (2018), analisaram como a implementação da Internet das Coisas (IoT) afeta a performance das empresas, em seu estudo foi analisado os benefícios concretos que a adoção de IoT traz para as organizações, incluindo aumentos na produtividade, eficiência operacional e valor de mercado. Os autores investigam diversas indústrias e demonstram que a era digital não apenas melhora processos internos, mas também proporcionam vantagens competitivas significativas no mercado.

Wiesböck e Hess (2019), exploram os processos e desafios envolvidos na integração de inovações digitais no ambiente organizacional. Os autores discutem diferentes estratégias e práticas que as empresas adotam para integrar novas tecnologias digitais, focando em fatores como cultura organizacional, estrutura de governança e capacidades digitais. O estudo reforça que a integração de inovações digitais é um processo complexo que requer alinhamento estratégico e adaptação contínua para melhorar o desempenho e a competitividade das empresas na era digital. Empresas que conseguiram se adaptar rapidamente às mudanças tecnológicas impostas, por diversidades, melhoraram sua resiliência, e estão melhor posicionadas para obter vantagens competitivas (Laberge et al., 2020). A incorporação de inovação em processo de adaptação e alinhada com processos de modelos de negócios, como estratégia de mercado é um tema bastante discutido.

Este fenômeno levanta questões relevantes cuja demanda pode ser reduzida ao longo do tempo, gerando um conflito de interesses (De Moraes, 2011; Freitas, 2003). À medida que a tecnologia altera as dinâmicas de mercado e as preferências dos consumidores, empresas, como as de papel e celulose, telecomunicações entre outros setores enfrentam desafios de reavaliar seus modelos de negócios e ajustar suas estratégias financeiras e operacionais (De Moraes, 2011; Freitas, 2003). A capacidade de adotar novas ferramentas e inovar é muito importante para se adaptar às mudanças do mercado, (Frank, 2009; Pauli, 2015). O impacto dessas mudanças no custo do capital, nas decisões de investimento e na estrutura de capital é um aspecto essencial para o sucesso e a competitividade das empresas na nova era digital (Guo & Huang, 2024; Xu & Li, 2023).

Nos últimos anos, houve um aumento significativo na demanda por estudos sobre sustentabilidade e novas tecnologias, principalmente em pesquisas que abordam a redução do uso de papel e práticas sustentáveis (Miranda, 2023; Rundo et al., 2019; Zanoni, 2023). No entanto, ainda há uma escassez de pesquisas focadas na incorporação de novas tecnologias em empresas que enfrentam um dilema, muitas delas dependem da venda de produtos cuja demanda está em declínio. Essa lacuna revela uma área crítica que precisa ser investigada com maior profundidade.

Este estudo se fundamenta na Teoria da Contingência que oferece uma estrutura teórica para explicar a performance organizacional. Segundo essa teoria, o desempenho é resultado de uma combinação estratégica de diversas variáveis, sugerindo que não existe uma única maneira ideal de organização. Ela destaca a relatividade das melhores práticas organizacionais, afirmando que a gestão está sujeita a múltiplos fatores internos e externos. Entre os fatores contingenciais mais frequentemente discutidos estão o tamanho da empresa, o setor de atuação, a intensidade da concorrência, a incerteza ambiental, a tecnologia e a postura estratégica (Chenhall, 2007).

Reconhecendo e explorando a lacuna mencionada, este estudo propôs a seguinte questão de pesquisa: Como os modelos de negócios em inovação influenciam a performance financeira em setores diversificados da B3? Nesse contexto, o estudo visou avaliar se modelos de negócios inovadores podem influenciar na performance financeiro de empresas de capital aberto da B3 (Brasil, Bolsa, Balcão), especificamente no segmento de papel e celulose e outros semelhantes que passam por um conflito de interesses referente a nova era digital. Foram analisados 7 setores de empresas da B3 entre 2012 e 2022. Os objetivos específicos foram: (i) identificar a consistência das variáveis determinantes na sobrevivência desses setores, cuja demanda pode ser reduzida ao longo do tempo com a nova era digital; (ii) comparar a capacidade de predição do nível de performance entre as empresas selecionadas; (iii) discutir os resultados sob a perspectiva da literatura de finanças.

A escolha de estudar o setor de celulose com outros 6 diferentes é justificada pela posição de destaque do Brasil como uma das maiores produtoras e exportadoras de celulose do mundo (Carvalho, 2012; Gomides, 2005). Esse contexto oferece uma oportunidade única para analisar como essas empresas enfrentam desafios e aproveitam oportunidades em um mercado em transformação, servindo como um modelo de adaptação para outras economias emergentes que buscam equilibrar crescimento econômico, responsabilidade ambiental e inovação (Aybar, 2023; Da Silva, 2020). Além disso, o país funciona como um laboratório para a integração de novas tecnologias e modelos de negócios. Compreender essas dinâmicas é essencial para fortalecer a competitividade e a sustentabilidade de setores diversificados no Brasil e em outras economias emergentes (Langenberger, 2004).

Além disso, este estudo contribui tanto para a literatura acadêmica quanto para profissionais de Administração Financeira, Contabilidade e Economia, e Tecnologia ao examinar como as empresas implementam estratégias de negócios e ao demonstrar a aplicação da análise das demonstrações contábeis em contextos econômicos adversos. Em termos de relevância teórica e empírica, o estudo destaca o impacto da tecnologia nas empresas de produtos tradicionais (Carvalho, 2012). A diminuição da demanda devido à digitalização força essas empresas a diversificarem seus portfólios e a buscarem novas fontes de receita (Seclen-Luna, 2022).

Ademais, adoção de tecnologias avançadas pode otimizar processos, reduzir custos e melhorar a eficiência operacional, beneficiando a sociedade, os colaboradores e os acionistas (Frigato, 2023). Além disso, a inovação pode levar ao desenvolvimento de novos produtos, como bioprodutos, embalagens sustentáveis, serviços de uso e consumo que atendem à demanda crescente por soluções ecológicas (Barbato, 2022; Coutinho, 2011; Santi, 2017). Compreender as influências tecnológicas, alinhada com inovação permite ajustar estratégias, tomar decisões de investimento informadas e manter a relevância no mercado, garantindo atratividade para todos os stakeholders envolvidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Modelo de Negócios

Um modelo de negócios define como uma empresa cria, entrega e captura valor para seus clientes e para si mesma, detalhando sua proposta de valor, processos internos, recursos, parcerias e estratégias de receita e distribuição. As demandas por sustentabilidade estão forçando as empresas a reavaliar suas ofertas tradicionais, levando ao desenvolvimento de soluções como embalagens ecológicas e bioprodutos (Seclen-Luna, 2022). Além disso, a adoção de tecnologias avançadas, como automação e IoT, tem sido essencial para otimizar processos e reduzir custos, melhorando a eficiência operacional e muitas empresas (Grejo, 2022; Tang, Huang & Wang, 2018).

A falta de atualização tecnológica, no entanto, pode resultar em sérios desafios, como ineficiências operacionais e aumento de custos, afetando negativamente a performance financeira das empresas. Sem inovação, essas empresas podem perder relevância no mercado, especialmente à medida que consumidores e regulamentações exigem práticas mais sustentáveis (Chenhall, 2007). Esse cenário não se limita ao setor de papel e celulose, mas também impacta outros setores, como o de comunicação e telecomunicação. Estes setores estão particularmente vulneráveis às rápidas mudanças tecnológicas. Com o avanço da internet e das plataformas digitais, empresas de comunicação tradicionais, como emissoras de TV e rádios, e até mesmo as operadoras de telecomunicações, precisam se reinventar. A demanda crescente por serviços de streaming, comunicação via aplicativos de mensagens e o desenvolvimento de redes 5G estão transformando o cenário. Se essas empresas não inovarem, adotando novas tecnologias e modelos de negócios, correm o risco de perder receita para novos entrantes e plataformas digitais que atendem às necessidades dos consumidores de maneira mais eficiente e conveniente.

No setor de alimentos, a crescente demanda por produtos saudáveis e sustentáveis, juntamente com a automação na produção e o crescimento dos serviços de entrega, está pressionando as empresas a inovarem. Aqueles que permanecem presos a modelos de negócios tradicionais correm o risco de perder mercado para concorrentes mais alinhados com as novas tendências e exigências ambientais. Já no setor de energia elétrica, a transição para fontes renováveis é crítica, e empresas que não investirem em inovação podem ver suas receitas diminuírem, à medida que reguladores e consumidores optam por alternativas mais limpas e eficientes.

Empresas que adotam tecnologias digitais podem se beneficiar de novos modelos de negócios, ao integrar soluções digitais, pode não apenas atender às exigências contemporâneas, mas também posicionar-se estrategicamente para aproveitar futuras oportunidades no mercado internacional e na diversificação de portfólio de investimentos (Wiesböck & Hess, 2019). A transformação digital, redefine os modelos de negócios, e oferece ferramentas essenciais para enfrentar desafios e aproveitar oportunidades. A integração bem-sucedida de inovação e tecnologias avançadas com adoção de práticas sustentáveis podem garantir a competitividade e a relevância contínua das empresas, assegurando sua capacidade de prosperar em um ambiente de negócios volátil (Guo & Huang, 2024; Xu & Li, 2023).

2.2 Transformação digital e Inovação

A transformação digital refere-se ao processo de integração de tecnologias digitais em todos os aspectos de uma organização, resultando em mudanças fundamentais na forma como a empresa opera e entrega valor aos seus clientes. Esse processo não se limita apenas à implementação de novas tecnologias, mas envolve uma reavaliação abrangente das práticas de negócios, modelos operacionais e estratégias organizacionais para aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela tecnologia (Matt et al., 2023).

Zhang e Wang (2024) analisam como a digitalização influencia o mercado e as organizações, e conseqüentemente, os benefícios para os acionistas, ambas destacam os benefícios econômicos associados à transformação digital. Zhang e Wang (2024) discutem como a digitalização pode reduzir os custos de capital, beneficiando os acionistas. Zhang e Dong (2023) mostram que a transformação digital pode melhorar a produtividade total dos fatores das empresas, levando a uma maior eficiência operacional.

Por outro lado, Albuquerque filho (2022) relata que embora a era digital traga inúmeros benefícios, também apresenta desafios significativos que precisam ser gerenciados. As organizações devem investir em capacitação e criar estratégias para superar a resistência à mudança e garantir a segurança da informação. A adoção equilibrada e consciente das tecnologias digitais é essencial para maximizar os benefícios e minimizar os impactos negativos.

No entanto, Guedes, Hass e Coutinho (2024) relatam que as empresas estão lidando com desafios financeiros e estratégicos em um contexto de transformação econômica e tecnológica acelerada, os autores analisam como a digitalização e a necessidade de inovação influenciam as decisões financeiras das organizações, ressaltando a importância de entender e adaptar-se aos novos paradigmas empresariais para otimizar a gestão financeira e garantir a sustentabilidade das empresas na América Latina.

A inovação desempenha uma função central na transformação digital, sendo o motor que impulsiona a evolução das práticas empresariais e dos modelos de negócios. No contexto da transformação digital, a inovação não se limita à simples adoção de novas tecnologias; ela envolve a aplicação criativa dessas tecnologias para resolver problemas antigos de maneiras novas e eficazes, além de explorar novas oportunidades de mercado.

A digitalização está pressionando essas empresas a reinventar seus modelos de negócios, oferecendo produtos e serviços mais sustentáveis e eficientes. Através da inovação, elas podem otimizar processos operacionais, melhorar a experiência do cliente e criar novas fontes de receita, garantindo não apenas a relevância no mercado, mas também a competitividade em um cenário global dinâmico, a capacidade de inovar é fundamental para aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela transformação digital e enfrentar os desafios emergentes no mercado. Neste contexto, formulamos a primeira hipótese:

H1. O modelo de negócios influencia positivamente no desempenho organizacional das empresas.

2.3 Teoria da Contingência

Teoria da Contingência é importante para compreender como as empresas podem otimizar seu desempenho frente às variáveis específicas do mercado. Este setor enfrenta desafios únicos, como flutuações na demanda por papel, regulamentações ambientais rigorosas e a necessidade de investimento em tecnologias sustentáveis (Morgan; Smith, 2021). Empresas que adotam uma abordagem contingencial conseguem adaptar suas estratégias e operações de acordo com essas condições variáveis. Por exemplo, uma empresa pode ajustar sua produção para atender a mudanças na demanda de papel reciclado, alinhando suas operações com as preferências dos consumidores e as exigências regulatórias, o que melhora sua eficiência e competitividade (Brown, 2019).

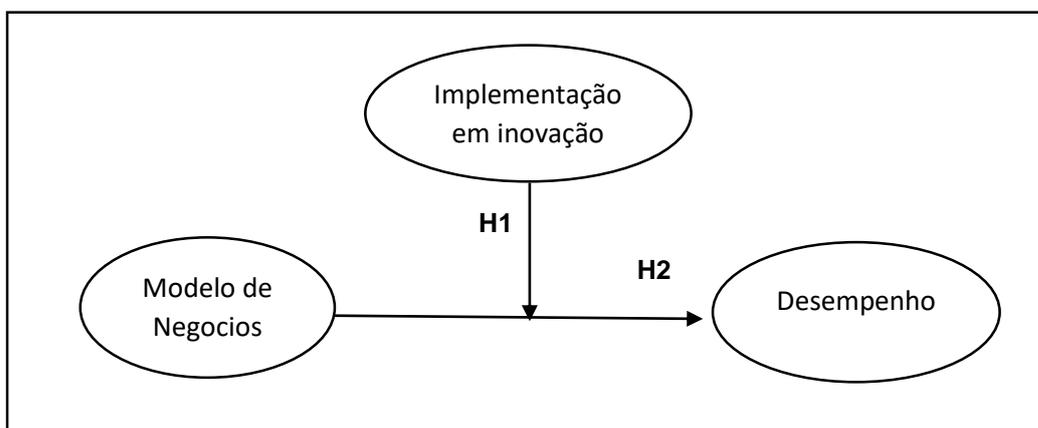
A flexibilidade operacional, promovida pela Teoria da Contingência, permite que as empresas de papel e celulose se adaptem rapidamente às mudanças tecnológicas e às novas exigências do mercado (Jones; Martin, 2020). A adoção de tecnologias avançadas, como processos de produção mais limpos e eficientes, bem como o desenvolvimento de novos produtos sustentáveis, pode ser facilitada por uma abordagem adaptativa (Taylor, 2022). Empresas que são ágeis em suas práticas gerenciais e operacionais tendem a obter melhores resultados financeiros e a se posicionar como líderes no setor.

Neste contexto, a Teoria da Contingência também é relevante para o setor de papel e celulose no contexto das crescentes preocupações ambientais. Com a pressão para reduzir a pegada ecológica e atender a regulamentações ambientais mais rigorosas, as empresas devem adaptar suas operações e estratégias para minimizar impactos ambientais e melhorar a sustentabilidade (Wilson; Green, 2018). Isso pode incluir a implementação de práticas de gestão de resíduos mais eficazes, o uso de matérias-primas recicladas e a redução do consumo de água e energia. Empresas que ajustam suas práticas de acordo com essas exigências ambientais não apenas atendem às regulamentações, mas também se beneficiam de uma imagem corporativa positiva e de uma maior aceitação no mercado (Adams, 2023; Garcia, 2024; Lee, 2021). Diante disso, formulamos a segunda hipótese:

H2. A implementação de inovação no modelo de negócios influencia positivamente o desempenho organizacional.

Assim sendo, apresenta-se a Figura 1 com o desenho da pesquisa, para a qual infere-se a relação entre a inovação no modelo de negócios e o desempenho organizacional.

Figura 1- Modelo teórico conceitual



Fonte: Da autora (2024).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa, foi adotada uma abordagem quantitativa e descritiva. A pesquisa descritiva é um método de investigação que visa descrever, analisar e interpretar sistematicamente um determinado fenômeno, apresentando informações detalhadas sobre o tema, enquanto seu caráter explicativo busca estabelecer relações de causa e efeito de forma mais precisa (Gil, 2002).

Ao entender o contexto histórico e econômico dos setores observados, fica evidente a complexidade das dinâmicas que influenciam seu desempenho financeiro. Considerando o ambiente econômico e a adaptação à nova era digital, além de uma reestruturação discutida, é relevante investigar como variáveis específicas de desempenho empresarial, como o retorno sobre as vendas (ROS) e o EBIT/Ativos, são impactadas pela implementação de inovação nos modelos de negócio. Essas métricas fornecem informações sobre a eficiência operacional das empresas e também esclarecem a eficácia dos investimentos em fortalecer sua competitividade no mercado (Padoveze & Benedito, 2011).

No intuito de compreender como diferentes fatores influenciam o desempenho das empresas em setores diversificados, é necessário investigar uma série de variáveis que desempenham funções importantes nesse contexto. As variáveis independentes e dependentes selecionadas para este estudo incluem alavancagem, margem EBIT, idade da empresa e recursos investidos em inovação. A alavancagem refere-se à proporção de dívida em relação ao capital próprio de uma empresa, influenciando tanto a estabilidade financeira quanto as oportunidades de investimento (Guo, Guo, & Jiang, 2016). A idade da empresa reflete sua maturidade no mercado, afetando sua capacidade de adaptação às mudanças (Guo, Guo, & Jiang, 2016). Os recursos destinados à inovação, como patentes e marcas registradas, são essenciais para criar vantagens competitivas (Marion, 2015).

Essa variedade de variáveis permite uma análise abrangente dos fatores que moldam o desempenho empresarial, revelando padrões e tendências significativas em diferentes contextos econômicos (Marion, 2015). Ao integrar essas variáveis de forma coesa, o estudo busca oferecer insights sobre os impulsionadores e as restrições ao sucesso e à adaptação de novos processos.

3.1 Dados da pesquisa

Inicialmente, nossa pesquisa se concentrou em uma amostra inicial de 68 empresas para investigação. No processo, optamos por excluir instituições financeiras, empresas não listadas na B3 (Bovespa) e aquelas que não apresentavam em seus fatos relevantes, investimentos voltados para inovação, resultando em uma amostra final composta por 40 empresas. Optar por focar exclusivamente em empresas que estão passando por processos de adoção de novas tecnologias e reformulando seus modelos de negócios em diferentes setores assegura a relevância e a disponibilidade dos dados para análise no período de 2012 a 2022. Esse intervalo temporal de 10 anos cobre um período significativo, alinhado com o ciclo de retorno a longo prazo.

Os dados financeiros foram coletados através da plataforma Economática, complementados por consultas dos arquivos mencionados como Fato Relevantes e

Notas Explicativas, os dados foram tabulados e processados utilizando o *software* RStudio, versão 2024.04.1+748, para análise estatística. A Tabela 1, apresenta os setores observados.

Tabela 1 - Setores Industriais Listadas na Bovespa

Setor industrial	Listada	Quantidade
Consumo não cíclico	Bovespa	3
Papel e celulose	Bovespa	4
Tecnologia da informação	Bovespa	9
Telecomunicações	Bovespa	3
Utilidade pública	Bovespa	21
Total		40

Fonte: Economatica (2024)

Essa diversificação setorial enriquece nossa análise ao capturar diferentes dinâmicas e desafios específicos de cada setor. Além de contribuir para uma compreensão mais profunda do desempenho empresarial, essa abordagem holística permite uma análise crítica das atividades econômicas, considerando, que setores classificados como utilidade pública, muitas vezes detem participação do Estado, assim como os demais setores envolvidos, ele também passam por processos de inovação, especialmente quando recursos públicos estão envolvidos para esse desenvolvimento (Matias-Pereira, 2010)

Inicialmente, realizou-se uma análise descritiva dos dados financeiros das empresas selecionadas. Esta etapa envolveu o cálculo de medidas de tendência central, como média e medidas de dispersão, como desvio padrão. A estatística descritiva proporcionou uma visão detalhada das características básicas dos dados (Gujarati & Porter, 2011), permitindo uma compreensão inicial do comportamento das variáveis estudadas ao longo do período de análise de 2012 a 2022.

Após análise, utilizamos a matriz de correlação como ferramenta fundamental na análise estatística deste estudo. Esta técnica permitiu investigar as relações lineares entre as variáveis independentes e dependentes, identificando padrões de associação e interdependências significativas (Gujarati & Porter, 2011). A matriz de correlação não só quantifica a direção e a força das relações entre as variáveis, mas também oferece dados sobre as possíveis influências mútuas entre os diferentes fatores estudados. Essa abordagem enriquece substancialmente a interpretação dos dados, fornecendo uma base sólida para análises subsequentes.

Além da matriz de correlação, foram conduzidas análises de regressão para explorar as relações causais entre as variáveis selecionadas como Alavancagem, Lucro Líquido, Receita, EBIT, Idade da empresa e a variável, inovação, sobre retorno do ROS. Utilizou-se regressão linear múltipla para modelar e quantificar o impacto relativo de cada variável sobre o ROS das empresas selecionadas (Gujarati & Porter, 2011). Este método estatístico não apenas avaliou a significância estatística das relações, mas também controlou potenciais variáveis de confusão, aumentando a precisão das conclusões do estudo (Gujarati & Porter, 2011).

O modelo de regressão foi definido pela equação:

$$ROS_i = \beta_0 + \beta_1 Alavancagem_i + \beta_2 Lucro\ Liquidado_i + \beta_3 Idade_i + \beta_4 Inovação_i + \beta_5 Ebit_i \mu_{it}$$

Onde:

- ✓ ROS_i é o retorno sobre as vendas (i);
- ✓ $Alavancagem_i$, representa a variável de alavancagem da empresa (i), que indica a proporção de dívida em relação ao capital próprio.
- ✓ Lucro líquido, representa os valores após apuração de impostos e demias deduções.
- ✓ $Idade_i$, representa a idade da empresa (i), refletindo o tempo desde a sua fundação.
- ✓ Recursos inovadores $_i$, refere-se aos recursos intangíveis da empresa (i), como patentes, marcas registradas e conhecimento especializado.
- ✓ β_0 é o intercepto, que representa o valor esperado de (ROS) quando todas as variáveis independentes são zero.
- ✓ $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ e β_4 , são os coeficientes de regressão que representam o efeito das variáveis independentes no (ROS).
- ✓ μ_{it} é o termo de erro, que captura todos os fatores não observados que influenciam o (ROS_i) além das variáveis incluídas no modelo.

Onde, um coeficiente positivo indica uma relação positiva entre a variável independente correspondente e o (ROS), enquanto um coeficiente negativo indica uma relação negativa (Gujarati & Porter, 2011). Os valores de (p) -valor associados a cada coeficiente permitem avaliar se o efeito estimado da variável no (ROS) é estatisticamente significativo (Gujarati & Porter, 2011). Além disso, o coeficiente de determinação ajustado (R^2) fornece uma medida da proporção da variabilidade do (ROS) explicada pelas variáveis independentes no modelo (Gujarati & Porter, 2011).

Além das variáveis independentes mencionadas, outras variáveis podem ser incluídas como controles para mitigar possíveis efeitos de confusão e melhorar a precisão das estimativas. É importante verificar se as suposições da regressão linear, como a normalidade dos resíduos e a independência dos erros, são atendidas para garantir a validade dos resultados (Gujarati & Porter, 2011).

Este modelo de regressão linear múltipla proporciona uma estrutura analítica robusta para quantificar o impacto das variáveis independentes selecionadas sobre o retorno das vendas (ROS) das empresas estudadas, contribuindo para uma análise mais aprofundada e rigorosa conforme sua metodologia de pesquisa.

Após a aplicação cuidadosa da metodologia descrita, os resultados revelaram informações significativas sobre o impacto das variáveis analisadas. As regressões permitiram não apenas avaliar a relação causal entre essas variáveis e o desempenho financeiro das empresas, mas também identificar padrões e tendências que podem influenciar tanto estratégias empresariais quanto políticas públicas. A próxima seção discute esses achados à luz do referencial teórico apresentado, explorando suas implicações práticas e teóricas para os campos da economia e das finanças.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos resíduos revelou uma distribuição assimétrica, com um mínimo de -85.833 e um máximo de 115.426, indicando a presença de alguns outliers significativos. No entanto, a mediana próxima de zero (-0.011) sugere que, em geral, os resíduos estão distribuídos de maneira relativamente equilibrada em torno da linha de regressão, o que é um bom indicativo do ajuste do modelo. A diferença entre o primeiro quartil (-4.569) e o terceiro quartil (5.239) mostram uma variabilidade moderada nos resíduos, que, apesar de alguns valores extremos, não parecem comprometer significativamente o ajuste geral do modelo.

Quadro 1: Painel: Heteroskedastic

Variável	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Intercept	1.751	2.434	-0.719	0.472
Lucro Líquido	1.068***	2.461***	4.342***	1.83e-05***
Receita	3.249	2.955	1.099	0.27236
Ebit	7.683	1.976	388.8	2e-16***
Alavancagem	-2.751	4.667	-5.896	8.49e-09***
Rentabilidade Ativo	-1.875*	1.062*	-1.765*	0.07836*
Rentabilidade Passivo	-1.997**	1.545**	1.925**	2e-16**
Inovação	-7.605	1.040	-0.731	0.46507
Idade	1.738**	6.147***	2.827***	0.004**
Ativo Total	-5.023*	2.465*	-2.037*	0.04232*
Efeito do tempo	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Number of obs.	440	440	440	440
Número de empresas	40	40	40	40
Correlation: panel-specific AR (1)				
Residual standard error:15.77 on 366 degrees of freedom				
Multiple R-squared: 0.9986, adjusted R-squared: 0.9986				
F-statistic: 2.884e+04 on 9 and 366 DF, p-value:2.2e-16				

Nota: significância *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Os resultados do modelo revelam que as variáveis Margem EBIT e Rentabilidade Patrimonial (Rent Pat) exercem a maior influência sobre o Retorno sobre Vendas (ROS), ambas com p-values extremamente baixos (< 2e-16), demonstrando uma significância altamente elevada. A Margem EBIT, que reflete a eficiência operacional de uma empresa, apresenta um efeito positivo muito forte, indicando que empresas que conseguem manter uma alta margem operacional tendem a ter um ROS superior. Da mesma forma, a Rentabilidade Patrimonial, que mede o retorno gerado sobre o capital dos acionistas, também se mostrou altamente significativa, sugerindo que um bom retorno sobre o patrimônio é essencial para maximizar a rentabilidade das vendas.

Referente a alavancagem, que também apresentou alta significância em seu p-value, entre 8.49e-09, mostrou um efeito negativo sobre o ROS, indicando que um

aumento no nível de endividamento tende a reduzir a rentabilidade das vendas. Este achado é consistente com a literatura financeira, que frequentemente aponta para os riscos associados a altos níveis de alavancagem. Em empresas com maior endividamento, o aumento dos custos financeiros pode corroer a margem de lucro, impactando negativamente o ROS. Assim, o resultado sugere a necessidade de uma gestão prudente da alavancagem para evitar que o aumento da dívida comprometa a performance financeira da empresa, levando determinados setores ao endividamento total e por fim sua extinção.

No Lucro Líquido, os resultados demonstram o p-value de $1.83e-05$, que também se mostrou altamente significativo e positivamente relacionado ao ROS. Isso indica que, à medida que o lucro líquido aumenta, a empresa tende a apresentar uma melhor rentabilidade sobre as vendas. Esse resultado é esperado, uma vez que o lucro líquido é um indicador direto da eficiência geral da empresa em gerar lucro a partir de suas operações, após todos os custos e despesas. Portanto, um aumento no lucro líquido reflete diretamente em uma melhor performance do ROS. Na Idade da empresa o p-value, 0.00495 e o Ativo Total do p-value, 0.04232 apresentam significância, embora com efeitos menos intensos em comparação com as variáveis mencionadas anteriormente. A Idade apresentou um efeito positivo, sugerindo que empresas mais antigas podem ter processos mais estabelecidos e experiência de mercado que contribuem para uma melhor rentabilidade das vendas e adapção ao mercado inovador. Por outro lado, o Ativo Total apresentou um efeito negativo, o que pode indicar que o crescimento dos ativos nem sempre se traduz em maior eficiência ou lucratividade operacional, e, em alguns casos, pode até levar a uma menor rentabilidade sobre as vendas.

A Rentabilidade do Ativo (RentAt), com um p-valor de 0.07836, mostrou-se apenas marginalmente significativa, sugerindo que sua influência sobre o Retorno sobre as Vendas (ROS), embora presente, não é totalmente consistente. As variáveis Receita e Inovação não demonstraram significância estatística no modelo, com p-valores acima de 0.05, indicando que esses fatores não exercem um papel determinante no ROS dentro do contexto deste estudo. Isso sugere que, para o setor ou período analisado, outras variáveis podem ser mais cruciais para explicar as variações no ROS. Esses resultados enfatizam a importância de uma análise detalhada das características específicas de cada empresa e setor ao avaliar os determinantes de sua rentabilidade.

Os resultados destacam a complexidade das relações entre setores e modelos de negócio, especialmente com a adoção da nova era digital e a implementação de inovação. A Tabela 3 resume os resultados das hipóteses formuladas para investigar o impacto da inovação no desempenho das empresas em diferentes setores. Esses resultados sublinham que empresas que investem em inovação nem sempre conseguem obter retornos rápidos, devido ao alto custo dos investimentos e ao tempo necessário para que as iniciativas inovadoras amadureçam. Além disso, há uma variação no viés dos investimentos, que depende das características de cada setor. Isso significa que diferentes setores podem ter abordagens distintas em relação ao investimento em inovação, influenciando o tempo e a eficiência dos retornos esperados.

Hipóteses	Relação	Resultados
H1	Modelos de Negócios -> Desempenho Financeiro	Aceita
H2	Inovação -> desempenho	Aceita

Fonte: dados da pesquisa (2023)

A tabela apresentada sintetiza a verificação das hipóteses específicas (H1 e H2) propostas no estudo, focando na influência do modelo de negócios sobre o desempenho organizacional das empresas. A hipótese H1, que sugeria uma relação direta e positiva entre a estruturação do modelo de negócios e o desempenho organizacional, foi confirmada pelos dados. Os resultados mostraram uma forte influência positiva no retorno sobre vendas (ROS), quando as empresas possuem um modelo de negócios bem estruturado, reforçando a importância de uma base sólida para a obtenção de resultados financeiros positivos.

Por outro lado, a hipótese H2, que investigava a relação entre a implementação de inovações no modelo de negócios e o desempenho organizacional, também foi aceita, porém é necessário explicar que os índices negativos na regressão reforça a aceitação, os resultados indicaram que os investimentos em inovação, no curto prazo, apresentaram um impacto negativo no desempenho. Esse resultado pode ser explicado pela teoria financeira, que sugere que muitos investimentos, especialmente aqueles de longo prazo, requerem um período de maturação antes de começarem a gerar retornos positivos.

Esses achados são coerentes com a análise estatística realizada, onde foram observadas interações específicas entre as variáveis estudadas. As tabelas comparativas ajudam a contextualizar como diferentes variáveis, como a estrutura do modelo de negócios e os investimentos em inovação, influenciam de maneira distinta o desempenho das empresas. Em suma, o estudo confirma que, enquanto a estruturação do modelo de negócios tem um impacto imediato e positivo no desempenho, os investimentos em inovação exigem uma visão de longo prazo para que seus benefícios se tornem evidentes. Além da análise detalhada das hipóteses e das interações específicas, este estudo também realizou um teste de robustez para reforçar a confiabilidade dos resultados obtidos. Este teste avaliou a consistência e a estabilidade das conclusões frente a diferentes abordagens metodológicas e ajustes adicionais nos modelos de regressão. Os resultados dessas análises adicionais complementam e fortalecem as conclusões apresentadas anteriormente, fornecendo uma visão mais abrangente no desempenho financeiro das empresas.

Neste estudo, realizamos um teste de robustez utilizando a estratégia analítica conhecida como "1 lag", visando validar os modelos de regressão adotados. Essa abordagem envolveu o atraso da variável dependente em um ano, permitindo avaliar se as relações identificadas entre as variáveis permanecem válidas ao longo do tempo. Essa técnica é essencial para verificar a consistência e a estabilidade dos resultados em face de possíveis flutuações temporais, sazonais ou econômicas que possam influenciar os dados (Gujarati & Porter, 2011).

4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo examinou como a adoção de inovações tecnológicas e a transformação digital influenciam no desempenho financeiro de empresas de setores diversificados listados na B3 (Brasil, Bolsa, Balcão), com foco particular em segmentos variados, inclusive de utilidade pública. Ao longo da pesquisa, foram analisadas 40 empresas de diferentes setores, considerando variáveis como alavancagem, idade da empresa, e recursos investidos em inovação. Os resultados indicaram que a capacidade de adaptação e a implementação de modelos de negócios inovadores são fatores determinantes para o sucesso e a competitividade das empresas na era digital.

A análise dos dados revelou que empresas que investiram consistentemente em inovação apresentaram melhor desempenho financeiro, medido pelo retorno sobre vendas (ROS) e EBIT/Ativos. Esses investimentos permitiram não apenas a otimização de processos e a redução de custos, mas também a criação de novos produtos e serviços alinhados com as demandas contemporâneas, como bioprodutos e embalagens sustentáveis. No entanto, setores mais tradicionais, como o de papel e celulose, enfrentam desafios significativos na adaptação às mudanças impostas pela digitalização, o que afeta diretamente sua lucratividade e relevância no mercado.

Adicionalmente, a análise de regressão apontou uma relação positiva entre a inovação no modelo de negócios e o desempenho organizacional, confirmando a hipótese central do estudo. A transformação digital mostrou-se particularmente impactante em setores como telecomunicações e tecnologia da informação, onde a rápida adaptação às novas tecnologias se traduziu em vantagens competitivas substanciais. Em contraste, empresas que mantiveram práticas tradicionais sem incorporar inovações tecnológicas apresentaram queda no desempenho, ressaltando a importância de uma abordagem proativa na gestão estratégica.

Em conclusão, o estudo reafirma a relevância da inovação e da transformação digital como motores cruciais para a competitividade das empresas em um mercado cada vez mais volátil e dinâmico. Empresas que souberam alinhar suas estratégias de negócio com as demandas da era digital conseguiram não apenas manter, mas também ampliar sua participação de mercado. Por outro lado, aquelas que resistiram à mudança enfrentaram dificuldades crescentes, sugerindo que a inovação não é apenas uma vantagem competitiva, mas uma necessidade para a sobrevivência empresarial no cenário atual.

Referências

- Albuquerque Filho, A. R., de Sá Borges, F. R., da Silva, M. F., & Araújo, D. L. (2022). Benefícios e dificuldades da era digital: Uma percepção dos profissionais. *Revista Brasileira de Contabilidade e Gestão—RBC&G*, 11(20), 030-045.
- Barbato, A. G., & Pamplona, J. B. (2022). Os desafios para a difusão dos bioplásticos no Brasil. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 11(3), 365-390.
- Carvalho, H. M. (2012). *The paper and pulp industry: Challenges and perspectives*. São Paulo: Editora XYZ.
- Chenhall, R. H. (2007). Theoretical perspectives in management accounting: A review and future research agenda. *Journal of Management Accounting Research*, 19(1), 93-123. <https://doi.org/10.2308/jmar.2007.19.1.93>

- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Coutinho, P., & Bomtempo, J. V. (2011). Roadmap tecnológico em matérias-primas renováveis: Uma base para a construção de políticas e estratégias no Brasil. *Química Nova*, 34, 910-916.
- Ferigato, E. (2023). Logística inteligente: Avanços, desafios e perspectivas futuras. *Humanidades e Tecnologia (FINOM)*, 41(1), 192-213.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.
- Gomides, L. P. (2005). Brazil's role in the global paper and pulp industry. *International Journal of Paper Science*, 8(3), 45-59. <https://doi.org/10.1016/j.ijps.2005.04.001>
- Grejo, L. M., & Lunkes, R. J. (2022). A maturidade da sustentabilidade contribui para os objetivos sustentáveis? Um olhar sobre a eficiência de recursos. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 16(3), e03039-e03039.
- Guo, L., & Huang, J. (2024). Digital transformation and its impact on corporate performance: A review and research agenda. *Journal of Business Research*, 165, 178-191. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.12.012>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2011). *Econometria básica* (5ª ed.). Amgh Editora.
- Hair Jr., J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2009). *Multivariate data analysis*. Prentice-Hall International.
- Hu, Y., Zhang, Y., & Wang, X. (2023). The impact of digital technologies on financial performance: Evidence from emerging markets. *Financial Management*, 52(4), 1127-1152. <https://doi.org/10.1111/fima.12456>
- LABERGE, L., et al. (2020). COVID-19 digital transformation & technology. McKinsey. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121321>
- Langenberger, H. (2004). Strategic management in the paper and pulp industry. *Management Review Quarterly*, 54(2), 113-129. <https://doi.org/10.1007/s11301-004-0010-4>
- Matias, P. J. (2017). *Finanças públicas* (7ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Marion, j. c. (2015); slomski, vilma ; guimaraes, i. p. ; souza, u.. self-concept beliefs and expectations of students entering an accounting sciences course. *European journal of business and social sciences*. v. 4, p. 194-212, issn: 2235-767x.
- Pacheco, F. B., Klein, A. Z., & da Rosa Righi, R. (2016). Modelos de negócio para produtos e serviços baseados em internet das coisas: Uma revisão da literatura e oportunidades de pesquisas futuras. *REGE-Revista de Gestão*, 23(1), 41-51.
- Padoveze, C. L., & Benedito, G. C. (2011). *Análise das demonstrações financeiras* (3ª ed.). São Paulo: Cengage Learning.
- Pauli, B. (2015). Innovation strategies in the pulp and paper industry. *Journal of Industrial Economics*, 62(1), 67-85. <https://doi.org/10.1111/joie.12034>
- Porter, M. E. (1993). *A vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Campus.
- Preskill, J. (2018). Quantum computing and its applications: A comprehensive review. *Nature Reviews Physics*, 1(2), 84-101. <https://doi.org/10.1038/s42254-018-0005-2>

- Rundo, J., Miranda, J., & Zanoni, G. (2019). Sustainability in the paper industry: Trends and challenges. *Environmental Management*, 63(5), 771-787. <https://doi.org/10.1007/s00267-019-01156-1>
- Santi, T. (2017). Nanotecnologia: A oportunidade de crescimento do setor de celulose no mercado. *O Papel: Revista Mensal de Tecnologia em Celulose e Papel*, 78(11), 86-88.
- Seclen-Luna, M. (2022). Adapting to digital transformation in traditional industries: A case study of the paper sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 181, 121-135. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121321>
- Tang, C. P., Huang, T. C. K., & Wang, S. T. (2018). The impact of Internet of Things implementation on firm performance. *Telematics and Informatics*, 35(5), 1151-1161. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.03.004>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. New York: Penguin Random House.
- Wiesböck, F., & Hess, T. (2019). Digital innovations: Embedding in organizations. *Electronic Markets*, 30(1), 75-86. <https://doi.org/10.1007/s12525-018-0336-2>
- Zhang, C., & Wang, Y. (2024). Is enterprise digital transformation beneficial to shareholders? Insights from the cost of equity capital. *International Review of Financial Analysis*, 92, 103104. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103104>
- Zhang, H., & Dong, S. (2023). Digital transformation and firms' total factor productivity: The role of internal control quality. *Finance Research Letters*, 57, 104231. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104231>
- Zhao, Y., Zhang, Y., & Liu, J. (2022). The role of digital transformation in enhancing firm performance: Evidence from China. *Strategic Management Journal*, 43(6), 1084-1103. <https://doi.org/10.1002/smj.3391>