



IMPACTOS DE MODERNAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NA COMPETITIVIDADE: ESTUDO COM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE REGIÃO EM DESENVOLVIMENTO

Resumo

O estudo investiga os impactos da adoção de modernas práticas de tecnologias de informação (TI) na competitividade de micro e pequenas empresas (MPEs) em contexto de região brasileira em desenvolvimento, tendo como objetivo central analisar de que forma essas práticas influenciam aspectos como lucratividade, redução de custos e fidelização de clientes. Para tanto, foi adotada uma abordagem quantitativa, com aplicação de análises descritivas e regressões logísticas sobre uma amostra de 166 empresas dos setores de comércio, indústria e serviços. Os resultados evidenciam que a implementação de TI e IA está associada ao aumento do desempenho competitivo, especialmente em empresas mais antigas e do setor de serviços, destacando-se a melhoria da lucratividade, a redução de custos e a preferência dos clientes. Conclui-se que a integração equilibrada entre soluções digitais e fatores humanos do trabalho potencializa a competitividade das MPEs, oferecendo contribuições teóricas, práticas e sociais relevantes, sobretudo para gestores empresariais e formuladores de políticas públicas voltadas à transformação digital.

Palavras-chave

Inteligência Artificial. Tecnologia da Informação. Micro e Pequenas Empresas. Competitividade.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a rápida transformação tecnológica impulsionou novos paradigmas, como a indústria 4.0 e a quarta revolução industrial (Gonçalves, 2024). Essa era tem sido marcada pela convergência de tecnologias como inteligência artificial (IA), internet das coisas (IoT), big data e automação, que têm revolucionado a competitividade organizacional em mercados dinâmicos e globalizados (Gonçalves, 2024; Rodrigues, Andrade, 2021). Igualmente, a digitalização de processos produtivos e administrativos tem gerado ganhos de eficiência, flexibilidade e decisões baseadas em dados, o que pode impactar a competitividade empresarial (Gonçalves, 2024).

Entre as tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, a inteligência artificial destaca-se por sua versatilidade e capacidade de promover impactos transversais em diversos setores (Rodrigues, Andrade, 2021; Silva *et al.*, 2024). A IA tem sido aplicada com sucesso tanto em tarefas rotineiras quanto em funções complexas, desde o processamento automatizado de informações até a geração de análises preditivas e suporte à tomada de decisão (Silva *et al.*, 2024; Souza, 2023), permitindo também a customização em massa de produtos e serviços, favorecendo a inovação e a melhoria da experiência do cliente (Rodrigues, Andrade, 2021; Souza, 2023).

Entretanto, no contexto brasileiro, especialmente entre as micro e pequenas empresas (MPEs), a adoção da IA ainda é limitada por fatores estruturais e culturais, tais como a escassez de profissionais qualificados, os



custos elevados de implementação, a resistência à mudança por parte dos colaboradores e a insuficiência de infraestrutura digital (Elias, 2023). Além disso, questões éticas e sociais relacionadas à automação, como a substituição de postos de trabalho, a opacidade dos algoritmos e os vieses nos sistemas automatizados de tomada de decisão, têm gerado preocupações na sociedade (Silva *et al.*, 2024).

A adoção acelerada da IA tem provocado transformações importantes no comportamento organizacional, alterando a forma como profissionais interagem com sistemas e tomam decisões (Elias, 2023; Silva *et al.*, 2024). Conforme Elias (2023), a incorporação da IA aos processos demanda um redesenho dos cargos e das estruturas organizacionais, exigindo o desenvolvimento de competências digitais e cognitivas complexas, com maior ênfase na supervisão, análise crítica e adaptação a tecnologias emergentes.

Apesar do potencial dessas modernas tecnologias de processamento de informação, observa-se uma lacuna na literatura acadêmica nessa temática, especialmente no que se refere à aplicação dessas tecnologias por MPEs brasileiras, bem como em relação à repercussão dessas práticas na competitividade (Ramalho, 2023). A maior parte dos estudos concentra-se em grandes corporações ou setores de alta tecnologia, deixando pouco explorado o contexto das MPEs, que constituem a base do tecido produtivo nacional (Oliveira e Martins, 2020). Ademais, pesquisas que integrem aspectos operacionais, institucionais e éticos da IA em ambientes organizacionais ainda são escassas (Floridi *et al.*, 2018).

Floridi *et al.* (2018) propõem um marco ético para a adoção responsável da IA baseado em cinco princípios fundamentais: respeito pela autonomia humana, prevenção de danos, promoção do bem-estar, justiça e explicabilidade. Este último princípio, a explicabilidade, assegura transparência e compreensão das decisões automatizadas, sendo essencial para orientar a implementação da IA em MPEs, cujos recursos para mitigar riscos éticos e operacionais são limitados.

De fato, para muitas MPEs brasileiras, a IA ainda é percebida como uma tecnologia de difícil acesso e compreensão (Dignum, 2019). Contudo, estudos como Souza (2023) indicam que até mesmo empresas de médio porte já obtêm ganhos expressivos com a automação de processos e o uso de IA para *insights* estratégicos, apontando para um potencial ainda pouco explorado entre as MPEs.

Com base nesse contexto, este artigo tem como objetivo geral analisar de que forma modernas tecnologias de informação influenciam a competitividade de micro e pequenas empresas, considerando os indicadores de lucratividade, custos baixos e preferência dos clientes. Como objetivos específicos, definiu-se: a) Avaliar a relação entre modernas tecnologias da informação e a competitividade das MPEs, considerando lucratividade, custos e preferência dos clientes; b) Investigar os efeitos da não automação de decisões que exigem julgamento humano sobre lucratividade, custos e preferência dos clientes; c) Examinar a influência da transparência e rastreabilidade de dados sobre a percepção de custos, relacionando os achados à literatura sobre confiança e governança; d) Discutir, com base na literatura e nos resultados, os desafios e



oportunidades da integração ética da inteligência artificial nas MPEs; e e) Reforçar recomendações práticas para a adoção responsável de IA e TI, destacando como essas tecnologias podem apoiar a competitividade empresarial.

Este estudo contribui para a literatura ao oferecer uma análise empírica abrangente, integrando as dimensões técnica, ética e estratégica da transformação digital em micro e pequenas empresas brasileiras. Silva *et al.* (2024) ressaltam que o sucesso na adoção da IA depende de uma abordagem holística que considere não só os aspectos tecnológicos, mas também os impactos sociais e organizacionais.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa adotou abordagem quantitativa, por meio de questionário estruturado com escala Likert de quatro pontos, aplicado a 166 MPEs de setores variados (comércio, indústria e serviços). Os dados foram tratados com análise logística binária ("concordo"/"discordo") para assegurar consistência estatística diante das limitações da amostra, conforme recomendações de Hair *et al.* (2010).

A estrutura do artigo está organizada da seguinte forma: nesta seção 1 com a introdução desta pesquisa, a seção 2 apresenta a fundamentação teórica sobre Indústria 4.0, inteligência artificial e competitividade; a seção 3 detalha a metodologia; a seção 4 expõe e discute os resultados à luz dos objetivos e da literatura; e a seção 5 traz as considerações finais, com contribuições, limitações e sugestões para pesquisas futuras e por fim, as referências bibliográficas que embasaram esse estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção e suas subseções apresenta-se os fundamentos teóricos que subsidiaram os trabalhos de identificação das práticas de modernas tecnologias de informação, bem como de indicadores de desempenho competitivo empresarial.

2.1 Pesquisas iniciais e conceitos fundamentais sobre indústria 4.0 e inteligência artificial

A Indústria 4.0, também chamada de Quarta Revolução Industrial, caracteriza-se pela integração de tecnologias digitais avançadas, como inteligência artificial (IA), Internet das Coisas (IoT), big data e automação, que vêm transformando processos produtivos e administrativos (Gonçalves, 2024; Rodrigues, Andrade, 2021). Desde os primeiros estudos, observou-se que a convergência dessas tecnologias permite a reconfiguração das cadeias de valor, promovendo ganhos em eficiência, flexibilidade e competitividade organizacional (Gonçalves, 2024). Nesse contexto, a IA destaca-se por sua capacidade de executar tanto tarefas rotineiras quanto funções analíticas complexas, proporcionando suporte avançado à tomada de decisão (Silva *et al.*, 2024).



Os conceitos fundamentais abordam a inteligência artificial não apenas como ferramenta tecnológica, mas como elemento transformador da gestão organizacional, capaz de impactar desde a customização de produtos até a inovação nos modelos de negócios (Rodrigues, Andrade, 2021; Souza, 2023). Essa perspectiva inicial criou a base para investigações posteriores, que exploraram as potencialidades e desafios da adoção da IA.

2.2 Estudos recentes e avanços na adoção de IA em micro e pequenas empresas

Apesar do potencial da IA, a literatura recente indica que sua adoção em micro e pequenas empresas (MPEs) brasileiras ainda enfrenta limitações estruturais e culturais significativas (Souza, 2023; Elias, 2023). Os estudos apontam para obstáculos como a falta de profissionais qualificados, altos custos de implementação, resistência à mudança e infraestrutura digital insuficiente (Elias, 2023). Além disso, Silva *et al.* (2024) ressaltam preocupações éticas relativas à opacidade dos algoritmos, vieses em sistemas automatizados e impactos sociais como substituição de postos de trabalho.

Entretanto, iniciativas como as adotadas por empresas de médio porte, exemplificadas pela Câmara Americana de Comércio (Amcham), demonstram que ganhos concretos são possíveis por meio da automação de processos e uso estratégico da IA para geração de *insights* (Souza, 2023). Esses avanços sugerem um potencial ainda pouco explorado pelas MPEs, o que demanda maior atenção acadêmica e prática.

A literatura também tem enfatizado que a IA pode contribuir para a lucratividade e sustentabilidade organizacional quando utilizada de forma inteligente, sobretudo ao permitir decisões mais rápidas e baseadas em dados, personalização de serviços e aumento da produtividade com redução de desperdícios (Silva *et al.*, 2024). Tais pontos dialogam diretamente com as variáveis analisadas nesta pesquisa: o uso de modernas tecnologias da informação para melhorar processos, a escolha por não automatizar totalmente decisões em certas tarefas, e a promoção da transparência no uso de dados.

2.3 Debates e controvérsias sobre ética e transparência na IA

Um dos debates centrais envolve a necessidade de um marco ético sólido para orientar o desenvolvimento e implementação da IA. Floridi *et al.* (2018) propõem cinco princípios éticos fundamentais: respeito à autonomia humana, prevenção de danos, promoção do bem-estar, justiça e explicabilidade, este último inserido para garantir transparência e compreensão das decisões automatizadas. A explicabilidade é crucial para evitar vieses e garantir a confiança em sistemas que tomam decisões com impacto direto nas pessoas (Floridi *et al.*, 2018).



A presente pesquisa considerou esse aspecto ao incluir a transparência na gestão de dados como uma variável de análise, buscando compreender sua relação com a percepção de eficiência de custo em MPEs. A literatura sugere que, mesmo com estruturas enxutas, essas empresas podem se beneficiar da promoção de princípios éticos, especialmente em ambientes regulatórios cada vez mais exigentes (Bitencourt e Martins, 2023; Dignum, 2019).

2.4 Lacunas e limitações na literatura sobre IA em micro e pequenas empresas

Apesar do volume crescente de pesquisas, observa-se uma lacuna significativa na literatura sobre a adoção da IA em micro e pequenas empresas brasileiras, especialmente no que se refere à análise integrada dos benefícios operacionais, das barreiras institucionais e das implicações éticas (Ramalho, 2023; Floridi *et al.*, 2018). A maioria dos estudos concentra-se em grandes corporações multinacionais ou setores de alta tecnologia, negligenciando o contexto das MPEs que formam a maior parte do tecido produtivo nacional (Oliveira e Martins, 2020).

Ademais, conforme destaca Dignum (2019), muitas pequenas organizações ainda percebem a IA como uma tecnologia distante e de difícil acesso, o que dificulta sua disseminação. Este cenário evidencia a necessidade de pesquisas que explorem o potencial e os desafios específicos dessas empresas, bem como estratégias para uma adoção ética e sustentável.

2.5 Conexão com o estudo atual

Este estudo busca preencher essas lacunas ao analisar os impactos da adoção da IA em micro e pequenas empresas, considerando não apenas os ganhos operacionais, mas também os limites éticos e humanos da transformação digital. A fundamentação teórica apresentada embasa a análise crítica das dimensões técnica, ética e estratégica, alinhando-se aos objetivos de investigar como a IA pode ser adotada de forma responsável para promover competitividade sustentável em organizações de menor porte.

A relação direta entre os dados analisados, como a adoção de TI para melhorar processos, o não automatizar certas decisões e a transparência nos dados e os elementos discutidos na literatura permite um aprofundamento da discussão. A análise estatística apresentada nas seções seguintes confirma e amplia o entendimento sobre como essas práticas estão relacionadas à percepção de eficiência de custo e sustentação da lucratividade em MPEs brasileiras, oferecendo, assim, uma contribuição original ao campo.



Quadro 1 – Recomendações de práticas de sobre ferramentas de Inteligência Artificial

Item	Recomendação	Fontes
1	Adotar modernas tecnologias de processamento de informação para melhorar processos organizacionais.	Silva <i>et al.</i> (2024)
2	Utilizar tecnologias de processamento garantindo ética e proteção de dados.	Motta (2023)
3	Não automatizar decisões que exijam julgamento, empatia e habilidades interpessoais.	Elias (2023); Souza (2023)
4	Adotar critérios que garantam transparência e rastreabilidade dos dados.	Bitencourt; Martins (2023)

Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho (2025)

2.6 Competitividade

A competitividade dos variados negócios em diferentes setores da economia, como o industrial e o agro, passa pela minimização dos custos de produção e pelo aumento dos lucros, (Pousis *et al.*, 2022). Nas pequenas e médias empresas, é possível avaliar a sua performance mediante indicadores como o volume de vendas, a margem de lucro, a participação de mercado, o número de funcionários e os ativos de giro, entre outros (Israel, 2022). Importante ressaltar que diferentes tipos de empresas, sejam elas de porte pequeno, médio ou grande, podem ser bem sucedidas na adoção de estratégias competitivas de custo baixo, aprimorando a performance organizacional (Abubakar; Jahwari; Bakheet, 2024).

A participação de mercado de uma empresa é um indicador que se refere fundamentalmente à preferência dos clientes em relação aos concorrentes que atuam em determinado segmento (Marr, 2012), que é uma métrica relacionada à competitividade das organizações empresariais (Delgado-Peraza; Ibarra-Michel; Soto-Karass, 2023), e permite que os gestores comparem posições de mercado relativas em diferentes mercados (Marr, 2012), sendo certo que a escolha dos clientes influencia na competitividade das empresas (Yusuf *et al.*, 2022).

Quadro 02 – Indicadores de competitividade

Item	Indicador	Fontes
1	O valor dos lucros é considerado uma importante medida do desempenho competitivo das organizações empresariais.	Berevoianu; Ilie; Giucă (2024); Isrtael (2022); Marr (2012); Pousis et al. (2022)
2	O valor dos custos de operação das empresas é um importante indicador da competitividade dessas organizações.	Abubakar; Jahwari; Bakheet (2024); Marr (2012); Pousis et al. (2022)
3	A preferência dos clientes pelos produtos e/ou serviços oferecidos pela empresa, indica vantagem competitiva sobre os concorrentes.	Delgado-Peraza; Ibarra-Michel; Soto-Karass (2023); Israel (2022); Marr (2012); Yusuf et al., 2022



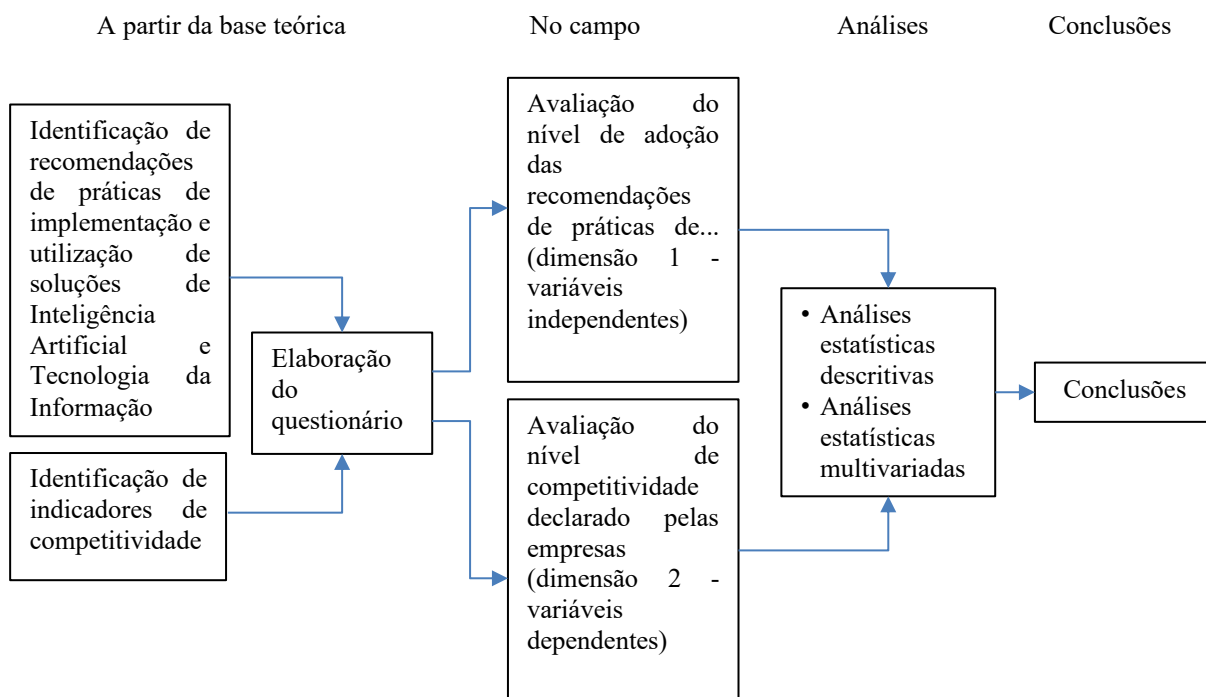
Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho (2025)

Os lucros, que podem ser obtidos por meio da subtração dos custos de produção de bens e prestação de serviços da receita ou das vendas por eles geradas, são importantes para as empresas, sendo o lucro líquido (Marr, 2012) comumente considerado a medida importante do desempenho dessas organizações (Berevoianu; Ilie; Giucă, 2024). Para gestores e investidores, as margens de lucro líquido podem ser particularmente úteis para comparar resultados ao longo do tempo ou para efetuar uma comparação entre empresas de um mesmo setor (Marr, 2012).

3 METODOLOGIA

A figura 1 a seguir resume os processos seguidos para a elaboração da pesquisa relativa ao presente estudo, desde a identificação das práticas de recomendações teóricas acerca do tema, passando pelos trabalhos de investigação no campo e culminando com as suas conclusões.

Figura 1 – Fluxo metodológico da pesquisa



Fonte: Os autores deste trabalho (2025)



Na classificação de Matias-Pereira (2016), este trabalho consiste em um estudo empírico-analítico para investigação da eventual relação causal entre variáveis, e que pode ser classificado, quanto à natureza, como uma pesquisa aplicada e, quanto à forma de abordagem do problema, como uma pesquisa quantitativa.

A relação causal investigada refere-se às variáveis independentes e dependentes listadas no Quadro 4, as quais foram categorizadas em duas dimensões definidas a partir dos dois resumos da base teórica apresentados no Quadro 1 (recomendações de práticas de gestão de novas tecnologias de gestão) e no Quadro 2 (indicadores de competitividade). O pressuposto teórico deste estudo consiste na ideia de que a evidência da utilização dessas práticas nas empresas pesquisadas está positivamente relacionada com a competitividade dessas organizações.

Para efetuar as análises estatísticas da investigação proposta, utilizou-se o programa IBM® SPSS® Statistics versão 25, especialmente as estatísticas descritivas (distribuições de frequência, tabelas de referência cruzada, bem como os testes do qui-quadrado e de Fisher) e as regressões multinomial (antes da aglutinação das variáveis) e logística (após a aglutinação). A regressão logística foi conduzida pelo método *Backward* com estimação Stepwise (Wald) considerando o indicador como contraste e a primeira categoria como sendo a categoria de referência.

Quadro 3 – Variáveis descritivas da amostra

Variável	Rótulo	Tipo	Categorias de resposta
Área_atuação	Área principal de atuação	Catégorica intervalar	1-Comércio 2-Indústria 3-Serviços
Tempo_exist	Tempo de existência	Catégorica intervalar	1-Até 1 ano 2-Mais de 1 ano e até 2 anos 3- Mais de 2 anos e até 5 anos 4- Mais de 5 anos e até 10 anos 5-Mais de 10 anos
Respondente	Posição do respondente	Catégorica intervalar	1-Sócio ou proprietário 2-Diretor ou gestor ou gerente 3-Analista ou supervisor 4-Assistente ou auxiliar 5-Outra
Nº_colaborad	Número de colaboradores	Catégorica intervalar	1-Até 9 pessoas 2-De 9 até 19 pessoas 3-De 20 até 49 pessoas 4-De 50 até 99 pessoas 5-Mais de 99 pessoas

Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

Dados do ano de 2004 dão conta de que no estado do Pará existiam 58.370 micro e pequenas empresas, sendo 38.082 estabelecimentos no comércio, 11.520 no setor de serviços e 8.768 na indústria (Sebrae-SP,



2006). Portanto, considerando os dados de 2024, a amostra desta pesquisa (166 observações) corresponde a cerca de 0,3% da população total.

A elaboração das tabelas cruzadas entre cada uma das variáveis independentes e dependentes, com a realização do teste do qui-quadrado, permitiu que se constatasse a presença de uma quantidade muito grande de células com a contagem esperada menor do que 5 (mais de 20% das células de todas as tabelas cruzadas, analisadas individualmente), o que poderia enquadrar a amostra como pequena. Entretanto, o tamanho mínimo da amostra para a aplicação da técnica da regressão logística é de 5 observações por variável independente, não podendo o total ser inferior a 20 observações (Hair *et al*, 2009). Como no presente estudo obteve-se quase oito vezes esse mínimo, com uma razão de 41,5 por variável independente (total de 166 observações para 4 variáveis independentes), autorizou-se o prosseguimento da pesquisa.

Quadro 4 – Variáveis independentes e dependentes

Dimensão de variáveis	Variável	Rótulo	Tipo	Categorias aglutinadas de resposta
Práticas de inteligência artificial (independentes)	TI_melh_proc	Adotamos modernas TI para melhorar processos	Catégorica intervalar	1-Discordo 2-Concordo
	Ét_protdad_TI	Usamos modernas TI com ética e proteção de dados	Catégorica intervalar	1-Discordo 2-Concordo
	Não_aut_dec	Não automatizamos a decisão em certas tarefas	Catégorica intervalar	1-Discordo 2-Concordo
	Tr_dados_TI	Transparência de dados no uso de modernas TI	Catégorica intervalar	1-Discordo 2-Concordo
Indicadores de Competitividade (dependentes)	Lucratividade	Sustentamos lucratividade	Catégorica intervalar	1-Discordo 2-Concordo
	Custo_baixo	Sustentamos níveis mais baixos de custo	Catégorica intervalar	1-Discordo 2-Concordo
	Pref_clientes	Os clientes preferem nossos produtos	Catégorica intervalar	1-Discordo 2-Concordo

Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

Considerando as características do estudo, optou-se então pela aglutinação das categorias de respostas como alternativa à ampliação da amostragem, de tal forma que os níveis 1 e 2 de discordância originais foram aglutinados em uma categoria (1-Discordo), e os níveis 3 e 4 de concordância originais foram aglutinados em outra categoria (2-Concordo), bem como pela utilização do teste exato de Fisher. Os novos testes do qui-quadrado sobre as variáveis aglutinadas apresentadas no Quadro 4 viabilizaram a análise da estatística,



resultados estes corroborados pelo observado nos testes exatos de Fisher. Todas as variáveis independentes apresentaram dependência com as variáveis dependentes, o que foi observado por meio do nível descritivo dos testes exatos de Fisher, os quais evidenciou-se estarem em valores inferiores ao nível crítico (0,05), e o diagnóstico de multicolinearidade do SPSS® também indicou a adequação da amostra.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a distribuição da amostra segundo a área principal de atuação das empresas e o respectivo tempo de existência, permitindo visualizar a composição setorial e a maturidade dos negócios analisados. Essa tabulação cruzada possibilita identificar padrões e diferenças entre os setores de comércio, indústria e serviços, considerando distintos estágios de consolidação empresarial. A inclusão dessa variável descritiva no estudo justifica-se pelo seu potencial de influenciar a adoção de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, uma vez que fatores como o segmento econômico e a longevidade organizacional podem estar associados tanto à capacidade de investimento em inovação quanto à propensão para adotar novas práticas de gestão.

Tabela 1 – Tabulação cruzada área principal de atuação x tempo de existência

Área principal de atuação	Tempo de existência					Total
	Até 1 ano	Mais de 1 ano e até 2 anos	Mais de 2 anos e até 5 anos	Mais de 5 anos até 10 anos	Mais de 10 anos	
Comércio	7	12	16	4	21	60
Indústria	3	0	4	5	6	18
Serviços	16	12	19	12	29	88
Total	26	24	39	21	56	166

Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

Com base nos dados apresentados na Tabela 1, é possível observar que a amostra analisada, composta por 166 micro e pequenas empresas, apresenta uma predominância do setor de serviços, que representa 53% do total (88 empresas), seguido pelo comércio, com 36,1% (60 empresas), e pela indústria, com 10,8% (18 empresas). Essa distribuição reflete a realidade apontada por dados secundários, como os do Sebrae (2006), que indicam a maior participação do comércio e dos serviços na composição empresarial do estado do Pará, embora, neste estudo, o setor de serviços tenha se sobressaído de forma mais expressiva.

Ao analisar a variável tempo de existência, verifica-se que 33,7% das empresas possuem mais de 10 anos de atuação, indicando a presença de negócios consolidados no mercado, especialmente no setor de serviços (29 empresas) e no comércio (21 empresas). Por outro lado, nota-se uma concentração relevante de



empresas jovens: 15,7% possuem até 1 ano e 14,5% entre mais de 1 e até 2 anos, o que pode sinalizar um ciclo contínuo de entrada de novos empreendedores no mercado.

No recorte cruzado entre as duas variáveis, é possível identificar padrões setoriais distintos. No comércio, há presença relativamente equilibrada entre empresas novas e estabelecidas, mas com destaque para a faixa de mais de 10 anos (21 empresas). Na indústria, observa-se menor expressividade em todos os intervalos de tempo, com maior frequência relativa em negócios com até 5 anos de existência, o que pode refletir barreiras de entrada e custos de manutenção mais elevados. Já o setor de serviços apresenta maior dispersão entre as faixas, destacando-se a predominância de empresas com mais de 10 anos (29) e de 2 a 5 anos (19).

Esses achados dialogam diretamente com a fundamentação teórica, que aponta que a adoção de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, pode ser influenciada pelo estágio de maturidade da empresa. Negócios mais antigos tendem a dispor de maior estrutura organizacional e recursos financeiros para implementar práticas inovadoras (Gonçalves, 2024; Silva *et al.*, 2024), enquanto empresas mais jovens, embora potencialmente mais abertas à inovação, podem enfrentar limitações estruturais e de capital (Elias, 2023).

Tabela 2 – Tabulação cruzada posição do respondente x número de colaboradores

Posição do Respondente	Número de Colaboradores					Total
	Até 9 pessoas	De 9 até 19 pessoas	De 20 até 49 pessoas	De 50 até 99 pessoas	Mais de 99 pessoas	
Sócio ou Proprietário	74	4	2	2	0	82
Diretor ou Gestor ou Gerente	6	3	5	3	2	19
Analista ou supervisor	5	0	0	2	8	15
Assistente ou auxiliar	2	10	12	4	9	37
Outra	3	2	5	0	3	13
Total	90	19	24	11	22	166

Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

No contexto deste estudo, essa heterogeneidade temporal e setorial é relevante para interpretar os resultados dos testes estatísticos posteriores, pois permite considerar como a longevidade e a área de atuação podem se relacionar com variáveis dependentes de competitividade, como lucratividade, redução de custos e preferência dos clientes. Além disso, a predominância do setor de serviços sugere que os resultados da análise quantitativa terão maior aderência a esse segmento, exigindo cautela na generalização para outros setores.



A Tabela 2 apresenta a tabulação cruzada entre a posição ocupada pelo respondente na empresa e o número de colaboradores, permitindo compreender o perfil hierárquico dos participantes e a estrutura de porte das organizações analisadas.

Observa-se que a maioria absoluta dos respondentes são sócios ou proprietários (82 casos, 49,4% do total), dos quais 90,2% estão em empresas de até 9 colaboradores. Esse dado é coerente com o perfil típico das microempresas brasileiras, nas quais o proprietário costuma desempenhar papel central na gestão e tomada de decisões (Sebrae, 2022). Tal característica reforça a relevância de se considerar a perspectiva do empreendedor na adoção de tecnologias inovadoras, já que, conforme argumentam Elias (2023) e Gonçalves (2024), decisões estratégicas nessas empresas são altamente influenciadas pela visão e pelas competências individuais do dirigente.

O segundo grupo mais frequente é o de assistentes ou auxiliares (37 respondentes, 22,3%), com destaque para a presença em empresas de porte ligeiramente maior, 32,4% atuam em organizações com 20 a 49 colaboradores e 24,3% em empresas com mais de 99 colaboradores. Isso sugere que, em negócios com maior número de funcionários, a coleta de informações para esta pesquisa foi mais descentralizada, abrangendo níveis operacionais.

Em seguida, destacam-se diretores ou gestores/gerentes (19 casos, 11,4%), distribuídos de forma relativamente equilibrada entre diferentes portes, o que indica presença de estrutura administrativa mais formalizada nessas empresas. Analistas ou supervisores (15 casos, 9%) aparecem concentrados em empresas de grande porte relativo dentro da amostra, com 53,3% em organizações com mais de 50 colaboradores. Já a categoria outra (13 casos, 7,8%) mostra distribuição heterogênea, com presença notável no intervalo de 20 a 49 colaboradores.

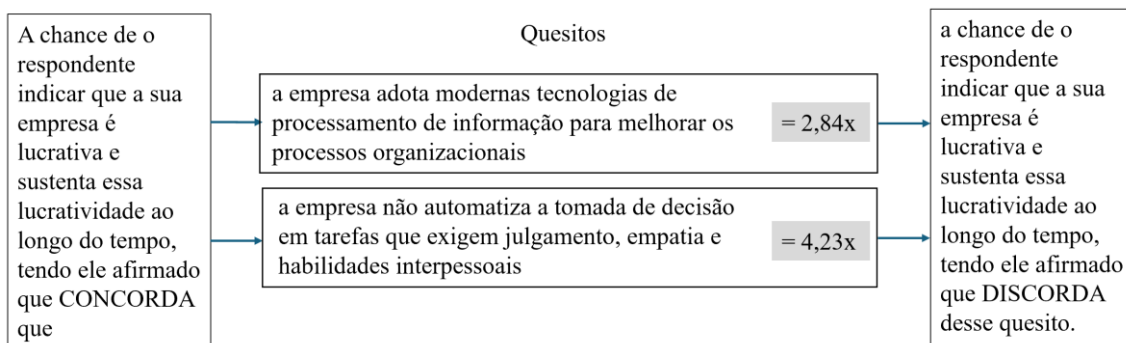
O cruzamento dos dados reforça que empresas menores concentram a gestão estratégica no proprietário, enquanto empresas maiores contam com uma hierarquia mais complexa, envolvendo diretores, analistas e assistentes. Do ponto de vista teórico, essa configuração pode ter impacto direto no processo de adoção de inteligência artificial e outras inovações tecnológicas. Conforme defendem Silva *et al.* (2024), estruturas organizacionais mais hierarquizadas tendem a formalizar processos de decisão e depender de validações em múltiplos níveis, o que pode reduzir a velocidade de implementação de novas tecnologias. Em contrapartida, nas microempresas, a centralização decisória no proprietário pode agilizar a adoção, desde que haja predisposição e conhecimento sobre as soluções disponíveis.

A análise das regressões logísticas efetuadas permitiu ajustar um modelo (1) no qual as variáveis TI_melh_proc, e Não_aut_dec apresentaram efeito significativo na competitividade medida pela variável Lucratividade, com uma boa razão de sucesso (75,9 de precisão geral). Outro modelo (2) ajustado incluiu as variáveis TI_melh_proc, Não_aut_dec e Tr_dados_TI, as quais apresentaram efeito significativo na



competitividade medida pela variável Custo_baixo, também com uma boa razão de sucesso (77,7% de precisão geral). Um terceiro modelo (3) foi ajustado a partir das variáveis TI_melh_proc, Não_aut_dec e Tr_dados_TI, as quais apresentaram efeito significativo na competitividade medida pela variável Pref_clientes, igualmente com uma boa razão de sucesso (75,3% de precisão geral).

Figura 2 – Modelo ajustado nº 1



Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

O modelo 1 (Figura 2) evidencia que adotar modernas tecnologias de processamento de informação para melhorar os processos organizacionais (TI_melh_proc), associado à não automatização da tomada de decisão em tarefas que exigem julgamento, empatia e habilidades interpessoais (Não_aut_dec), pode contribuir para a sustentação de lucratividade das micro e pequenas empresas ao longo do tempo.

Tabela 3 – Classificação do perfil de empresas por probabilidade de ser lucrativa (modelo 1)

Perfis de empresa	Respondente afirma que		
	Adotamos modernas TI para melhorar processos	Não automatizamos a decisão em certas tarefas	Probabilidade de sua empresa ser considerada como que sustenta lucratividade
1	C	C	86,65%
2	D	C	69,56%
3	C	D	60,55%
4	D	D	35,08%

C= Concorda
D= Discorda

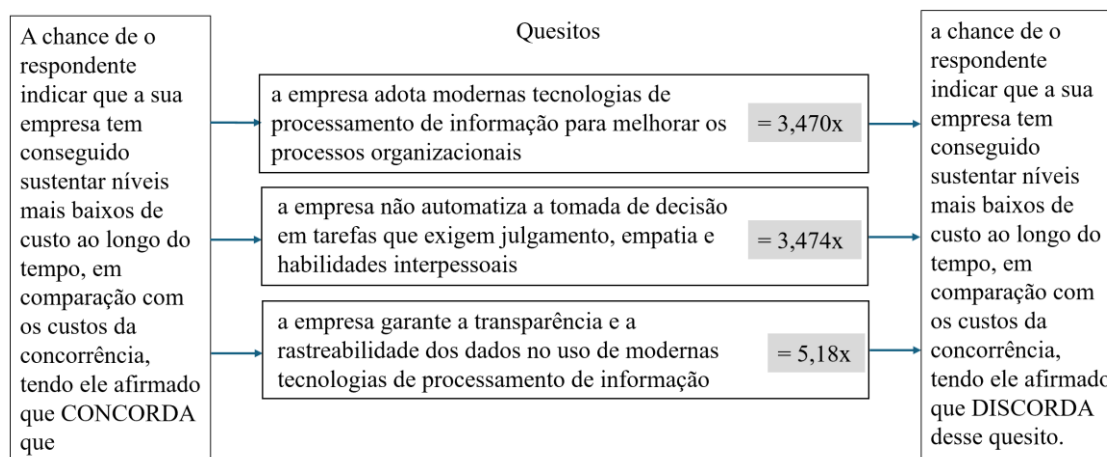
Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

A variável estatística métrica PRE_1, obtida pela opção /SAVE = PRED da análise de regressão logística binária do SPSS, permitiu traçar um perfil das empresas com maior probabilidade de serem lucrativas, em comparação com o perfil da empresa cujas categorias de variáveis foram selecionadas na categoria de referência (discordou em todos os quesitos), em que se observa o maior peso da variável



Não_aut_dec (Tabela 3). Ou seja, quanto mais as empresas concordam que adotam as recomendações avaliadas, especialmente Não_aut_dec, maior é a probabilidade de elas serem lucrativas.

Figura 3 – Modelo ajustado nº 2



Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

No modelo 2 (Figura 3) verifica-se que adotar modernas tecnologias de processamento de informação para melhorar os processos organizacionais (TI_melh_proc), ao mesmo tempo em que se garante a transparência e a rastreabilidade dos dados no uso dessas tecnologias (Tr_dados_TI) e em conjunto com a não automatização da tomada de decisão em tarefas que exigem julgamento, empatia e habilidades interpessoais (Não_aut_dec), pode contribuir para que as micro e pequenas empresas sustentem níveis mais baixos de custo.

Tabela 4 – Classificação do perfil de empresas por probabilidade de ter custo baixo (modelo 2)

Perfis de empresa	Respondente afirma que			Probabilidade de sua empresa ser considerada como que sustenta níveis de baixos custos
	Adotamos modernas TI para melhorar processos	Não automatizamos a decisão em certas tarefas	Transparência de dados no uso de modernas TI	
1	C	C	C	89,04%
2	D	C	C	70,07%
3	C	D	C	70,05%
4	C	C	D	61,08%
5	D	D	C	40,26%
6	D	C	D	31,15%
7	C	D	D	31,12%
8	D	D	D	11,52%

C= Concorda
D= Discorda

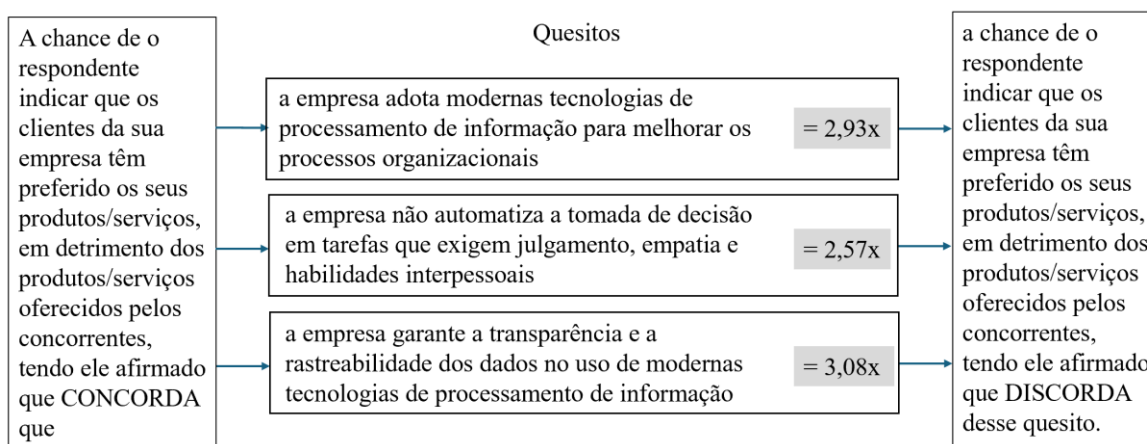
Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

O perfil das empresas com maior probabilidade de sustentarem custos baixos (pela opção /SAVE = PRED), em comparação com o perfil da empresa cujas categorias de variáveis foram selecionadas na categoria



de referência (discordou em todos os quesitos), em que se observa o maior peso da variável Tr_dados_TI encontra-se na Tabela 4. Ou seja, quanto mais as empresas concordam que adotam as recomendações neste modelo consideradas, especialmente Não_aut_dec, maior é a probabilidade de elas sustentarem custos baixos.

Figura 4 – Modelo ajustado nº 3



Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

No modelo 3 (Figura 4) depreende-se que quando as micro e pequenas empresas adotam modernas tecnologias de processamento de informação para melhorar os processos organizacionais (TI_melh_proc), ao mesmo tempo em que garantem a transparência e a rastreabilidade dos dados no uso dessas tecnologias (Tr_dados_TI) e não automatizam a tomada de decisão em tarefas que exigem julgamento, empatia e habilidades interpessoais (Não_aut_dec), elas podem contribuir para que os seus clientes prefiram seus produtos, em detrimento daqueles da concorrência.

Tabela 5 – Classificação do perfil de empresas por probabilidade de os clientes as preferirem (modelo 3)

Perfis de empresa	Respondente afirma que			Probabilidade de clientes preferirem os produtos de sua empresa
	Adotamos modernas TI para melhorar processos	Não automatizamos a decisão em certas tarefas	Transparência de dados no uso de modernas TI	
1	C	C	C	89,61%
2	C	D	C	77,06%
3	D	C	C	74,61%
4	C	C	C	73,69%
5	D	D	C	53,38%
6	C	D	D	52,19%
7	D	C	D	48,84%
8	D	D	D	27,11%

C= Concorda
D= Discorda

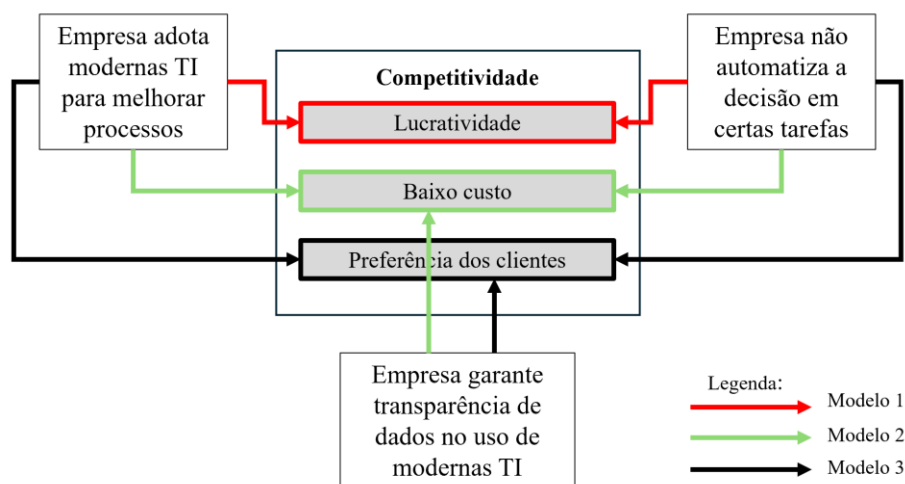
Fonte: Os autores deste trabalho (2025)



O perfil das empresas com maior probabilidade de que os seus clientes prefiram seus produtos (pela opção /SAVE = PRED), em comparação com o perfil da empresa cujas categorias de variáveis foram selecionadas na categoria de referência (discordou em todos os quesitos), em que se observa o maior peso da variável Tr_dados_TI encontra-se na Tabela 5. Ou seja, quanto mais as empresas concordam que adotam as recomendações neste modelo consideradas, especialmente Não_aut_dec, maior é a probabilidade de que os seus clientes prefiram seus produtos, em detrimento daqueles da concorrência.

Com base na apreciação dos resultados analisados na amostra da presente pesquisa, pode-se afirmar que a competitividade das micro e pequenas empresas pode ser alcançada mediante a adoção combinada de determinadas práticas de gestão, tais como a adoção de modernas tecnologias de processamento de informação para melhorar os processos organizacionais, a garantia da transparência e da rastreabilidade dos dados no uso dessas modernas tecnologias de processamento de informação, bem como a não automatização da tomada de decisão em tarefas que exijam julgamento, empatia e habilidades interpessoais

Figura 5 – Resumo consolidado dos modelos ajustados



Fonte: Os autores deste trabalho (2025)

Na Figura 5 visualiza-se graficamente e de forma consolidada os três modelos ajustados a partir dos dados coletados na presente pesquisa, acerca da relação entre a adoção de práticas de gestão de modernas tecnologias de informação por parte de micro e pequenas empresas e a competitividade dessas organizações, medida em termos de sustentação de lucratividade, de sustentação de custo baixo e também em termos da obtenção da preferência dos clientes por seus produtos, em detrimento da concorrência.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo central analisar a influência da adoção de tecnologias da informação, com foco em inteligência artificial e automação de processos, na sustentação da lucratividade, na redução de custos e na obtenção da preferência dos clientes em micro e pequenas empresas brasileiras, considerando o papel do julgamento humano e da transparência na gestão dos dados. A aplicação de um questionário estruturado a 166 empresas, distribuídas entre os setores de comércio (60), indústria (18) e serviços (88), permitiu a coleta de dados representativos e pertinentes para a análise do tema proposto.

De forma consolidada, os resultados confirmam que a adoção de modernas tecnologias da informação possui relação direta com a competitividade das micro e pequenas empresas, considerando as três medidas avaliadas neste estudo, sustentação da lucratividade, redução de custos e preferência dos clientes. Esse achado representa um avanço conceitual ao evidenciar estatisticamente a relevância dessas práticas e, ao mesmo tempo, oferece uma contribuição prática, pois indica que organizações podem utilizar esse conhecimento para orientar suas estratégias de adoção tecnológica e, assim, potencializar sua competitividade em mercados dinâmicos.

O problema de pesquisa foi esclarecido à luz das evidências encontradas, e os modelos estatísticos aplicados confirmaram as premissas relacionadas ao papel combinado de tecnologias modernas, governança de dados e preservação de decisões humanas como fatores que fortalecem a competitividade das micro e pequenas empresas. Nesse sentido, os objetivos específicos estabelecidos no início da pesquisa foram plenamente contemplados pelos resultados.

Apesar de algumas limitações, como o tamanho e a composição da amostra, predominantemente do setor de serviços, e o uso de dados autorreferidos, que podem restringir a generalização para todos os segmentos, o estudo oferece uma contribuição relevante tanto para a comunidade científica quanto para gestores e formuladores de políticas públicas. Ao fornecer evidências empíricas sobre os fatores que potencializam a competitividade de MPEs frente à transformação digital, a pesquisa ajuda a orientar práticas e políticas de inclusão tecnológica sustentável.

Do ponto de vista acadêmico, este artigo contribui para a literatura ao oferecer evidências empíricas, no contexto brasileiro de micro e pequenas empresas, de que fatores muitas vezes considerados secundários, como a preservação do julgamento humano em determinadas decisões e a transparência no uso de dados, também se associam à competitividade, medida por lucratividade, custos e preferência dos clientes. Essa constatação reforça e complementa estudos anteriores que destacavam sobretudo a automação e os investimentos tecnológicos, indicando que práticas de governança de dados e equilíbrio entre tecnologia e capital humano têm papel relevante. Ao mesmo tempo, o trabalho amplia a compreensão prática para gestores,



ao mostrar que a busca por competitividade não depende apenas da incorporação de novas tecnologias, mas também da forma como são integradas às rotinas organizacionais.

Para trabalhos futuros, recomenda-se ampliar a base amostral com recorte regional e por porte empresarial; realizar estudos qualitativos para aprofundar a compreensão dos aspectos culturais e humanos da adoção de IA; e desenvolver estudos de caso com empresas que já implementaram essas tecnologias de forma consolidada, a fim de identificar métricas objetivas de impacto e melhores práticas replicáveis.

6 REFERÊNCIAS

ABUBAKAR, A.; JAHWARI, N. S.; BAKHEET, A. H. The role of environmental and social innovations in the cost leadership strategy, value creation, and business performance: a comparative analysis of SMEs and large manufacturing companies. **Human Behavior and Emerging Technologies**, v. 2024, n. 1, p. 1-14, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1155/2024/7078016>

BEREVOIANU, R. L.; ILIE, D. M.; GIUCĂ, A. D. The economic profitability of garlic cultivation through the application of the "De Minimis" aid scheme, estimates for the year 2024 in Romania. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS EXCELLENCE*, 18., 2024, Bucharest. **Proceedings**. Bucharest: Sciendo, 2024. 11 p. DOI: 10.2478/picbe-2024-0128

BITENCOURT, Caroline Müller; MARTINS, Luisa Helena Nicknig. A inteligência artificial nos órgãos constitucionais de controle de contas da administração pública brasileira. **Revista de Investigações Constitucionais**, v. 10, n. 3, 2023. ISSN 2359-5639. Recebido em: 4 maio 2023. Aprovado em: 18 dez. 2023. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0001-5911-8001>.

DELGADO-PERAZA, Z. Z.; IBARRA-MICHEL, J. P.; SOTO-KARASS, J. G. Elementos esenciales de la cultura organizacional para la formulación de la estrategia competitiva: dos estudios de caso de empresas hoteleras de Mazatlán, Sinaloa. **Ra Ximhai**, v. 19, n. 1, p. 157-182, 2023. doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.07.zd

DIGNUM, Virginia. *Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way*. Cham: Springer, 2019.

ELIAS, Samir Ibrahim. O impacto da inteligência artificial no comportamento organizacional. **Revista Ilustração**, Cruz Alta, v. 4, n. 3, p. 33-39, maio/ago. 2023.

FLORIDI, Luciano; COWLS, Josh; BELTRAMETTI, Monica; CHATILA, Raja; CHAZERAND, Patrice;



DIGNUM, Virginia; LUETGE, Christoph; MADELIN, Robert; PAGALLO, Ugo; ROSSI, Francesca; SCHAFFER, Burkhard; VALCKE, Peggy; VAYENA, Effy. AI4People—An ethical framework for a good AI society: opportunities, risks, principles, and recommendations. **Minds and Machines**. 28, p. 689–707, 2018.

GONÇALVES, Daniel Bertoli. Indústria 4.0 no Brasil: análise da contribuição do Centro de Excelência em Tecnologia 4.0. **Latin American Journal of Business Management**, v. 15, n. 2, 2024

HAIR, Joseph F Jr; BLACK, William C; BABIN, Barry J; ANDERSON, Rolph, E. *Multivariate Data Analysis*. 7. ed. Upper Saddle River: **Pearson Prentice Hall**, 2010.

HAIR, Joseph F; BLACK, William. C; BABIN, Barry. J; ANDERSON, Rolph E. *Análise multivariada de dados* (6ª ed.). **Bookman Editora**. 2009

ISRAEL, B. Joint ventures for SMEs competitiveness and inclusive growth: a comparative analysis of SMEs in Mbeya, Tanzania. **E-Journal of Humanities, Arts and Social Sciences**, v. 3, n. 8, p. 337-353, 2022.

MARR, B. **Key performance indicators: the 75 measures every manager needs to know**. Harlow: Pearson, 2012.

MOTTA, Lorena Oliveira dos Santos. O impacto da inteligência artificial nos processos de negócios, e como as empresas estão se adaptando para aproveitar essa tecnologia. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Instituto de Ciências Econômicas e Gerenciais, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

POUSIS, C.; COMITE, M.; ZUPA, R.; PASSANTINO, L.; HALA, E.; CORRIERO, A. **Journal of Fish Diseases**, v. 45, n. 8, p. 1237-1241, 2022.

RAMALHO, Luiz Gabriel Sabino. Desafios e oportunidades para micro e pequenas empresas na Indústria 4.0 na região de Americana (SP). Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial. Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. 2023

RATNER, B. The correlation coefficient: Its values range between +1/-1, or do they? *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 17(2), 139–142. 2009

SILVA, Artur Raimundo da Fonseca. SANT'ANNA, Carlos Henrique Michels de; SOUZA, Diogo, Daniel Santana de; SILVA JUNIOR, Odacy, Wellington da; LIMA, Rebeca Rayane Bezerra de; SOUZA, Thiago



Henrique Ildfonso. O impacto da inteligência artificial na eficiência operacional das organizações. **Ciências Humanas**, v. 28, ed. 133, abr. 2024.

SOUZA, João Vitor Sartori de. Uso de inteligência artificial nas organizações. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2023.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

YUSUF, S. O.; ARIBISALA, A. F.; MUHAMMED, A. O.; MOBAYO, J. O.; BELGORE, U. Competitive advantage among indigenous construction firms in competing with expatriate contractors in Nigeria. **International Journal of Real Estate Studies**, v. 16, n. 2, p. 11–22, 2022.