



Graduação  Pós-Graduação  
 Artigo completo  Relato de prática  Resumo expandido

## ADOÇÃO ESTRATÉGICA DE IA EM PEQUENOS NEGÓCIOS: uma proposta de framework

**Mário Cristiano Lopes de Moura**  
Mestrando PROFIAP - Universidade Federal do Piauí  
mclmoura@ufpi.edu.br

**Alexandre Rodrigues Santos**  
Docente PROFIAP - Universidade Federal do Piauí  
alexandre.adm@ufpi.edu.br

### RESUMO

A rápida evolução da Inteligência Artificial (IA) oferece às organizações novas capacidades de automação e suporte à decisão, tornando-se um vetor essencial de competitividade no cenário da transformação digital. No entanto, a incorporação estratégica dessa tecnologia em estruturas de menor porte ainda enfrenta lacunas de conhecimento e barreiras de recursos. Este estudo investiga quais aplicações de inteligência artificial demonstram maior aderência à realidade das micro e pequenas empresas (MPEs) e de que forma esses usos podem ser sistematizados à luz de frameworks teóricos de adoção tecnológica. Para tanto, adotou-se uma abordagem qualitativa e exploratória, conduzida por meio de uma revisão sistemática da literatura nas bases Scopus e Web of Science, abrangendo o período de 2020 a 2025. A fundamentação teórica baseou-se no framework Technology-Organization-Environment (TOE) para categorizar os determinantes da adoção. Os resultados identificam aplicações promissoras em atendimento ao cliente, marketing preditivo e suporte à decisão estratégica, culminando na proposição de um framework de adoção gradual em três fases, desenhado para superar barreiras de custos e expertise técnica, maximizando os ganhos de produtividade alinhados ao Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA).

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; Micro e Pequenas Empresas; Plano Brasileiro de IA.

## 1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) consolidou-se, na última década, como uma das tecnologias centrais da transformação digital, impactando as atividades relacionadas à estratégia, operações e relacionamento com clientes em organizações de diferentes portes (Gabelaia; Hendieh, 2025; Al-Kfairy, 2025). Em particular, IA e aprendizagem de máquina vêm sendo empregadas para análise avançada de dados, automação de processos, personalização de ofertas e suporte à tomada de decisão, configurando-se como um novo patamar da revolução digital nos negócios (Gabelaia; Hendieh, 2025; Al-Kfairy, 2025). Nesse cenário, o debate internacional enfatiza a necessidade de democratizar o acesso à IA, garantindo que pequenas estruturas empresariais também sejam capazes de capturar os ganhos de produtividade e competitividade decorrentes dessa tecnologia (Ayinaddis, 2025; Schwaeke et al., 2025).

Entendida de forma ampla, a inteligência artificial corresponde ao conjunto de técnicas computacionais capazes de simular aspectos da inteligência humana – como aprender com dados, reconhecer padrões, raciocinar e tomar decisões – em graus variados de autonomia (Haenlein; Kaplan, 2019; Alter, 2021). No âmbito organizacional, essas capacidades se materializam em aplicações como chatbots, recomendadores, sistemas de apoio à decisão, previsões de demanda, detecção de anomalias financeiras, entre outras, que podem ser incorporadas em diferentes funções de negócio, inclusive em empresas de pequeno porte (Gabelaia; Hendieh, 2025; Marcinekova; Sujova; Durica, 2025).

A literatura recente sobre IA em pequenas e médias empresas (PMEs) revela um conjunto de padrões recorrentes. Em primeiro lugar, a adoção de IA é frequentemente explicada por meio do arcabouço Technology–Organization–Environment (TOE), que considera simultaneamente fatores tecnológicos, organizacionais e ambientais como determinantes da adoção (Baabdullah et al., 2021; Ghobakhloo; Ching, 2019). Em segundo lugar, estudos empíricos mostram que a integração de IA em estratégia, finanças e marketing está associada a ganhos significativos de desempenho, com evidências robustas de melhoria em planejamento estratégico, eficiência financeira e eficácia de campanhas de marketing em PMEs (Gabelaia; Hendieh, 2025). Em terceiro lugar, destacam-se as contribuições sobre aplicações específicas, como chatbots em microempresas de comércio eletrônico, que demonstram reduções consideráveis no tempo de resposta, aumento de taxa de automação de atendimentos e elevação da satisfação de clientes (Marcinekova; Sujova; Durica, 2025).

Apesar desse avanço, a literatura aponta algumas lacunas relevantes. Baabdullah et al.

(2021) enfatizam que grande parte das pesquisas se concentra em PMEs de médio porte e em contextos Business-to-Business (B2B) específicos, com menor detalhamento das realidades de microempresas e dos desafios de recursos e capacitações que as caracterizam. Schwaeke et al. (2025), em estudo bibliométrico abrangente, mostram que ainda há escassez de investigações que articulem, de forma integrada, as dimensões de prontidão tecnológica, cultura organizacional e ecossistemas de apoio na adoção de IA por PMEs em países em desenvolvimento. Por sua vez, Ayinaddis (2025), ao mapear sistematicamente a adoção de IA em organizações de diferentes portes, ressalta que pesquisas sobre aplicações concretas e escaláveis para micro e pequenas empresas – particularmente em alinhamento a estratégias nacionais de IA – permanecem fragmentadas e pouco consolidadas.

No contexto brasileiro, o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial – PBIA – estabelece diretrizes para o desenvolvimento e a difusão de soluções de IA em diversos setores, incluindo a promoção da inovação no tecido produtivo e o apoio específico às empresas de menor porte, em sintonia com outras políticas de transformação digital e aumento de produtividade (Brasil, 2024). Dados recentes coletados na pesquisa do SEBRAE “Transformação Digital nos Pequenos Negócios 2025”, indicam que parcela crescente (35%) das micro e pequenas empresas (MPEs) já utiliza algum tipo de ferramenta associada à IA, ainda que, muitas vezes, de forma indireta e pouco estratégica, como no uso de assistentes virtuais, filtros inteligentes e funcionalidades automatizadas em plataformas de gestão e marketing digital (SEBRAE, 2025). Todavia, persiste uma assimetria importante entre o potencial transformador da IA para MPEs e sua efetiva incorporação em modelos de negócio mais sofisticados e alinhados a políticas nacionais como a pesquisa Brasil + Inteligente.

Diante dessas lacunas, coloca-se a necessidade de compreender de que modo as MPEs podem se beneficiar de aplicações de IA que sejam ao mesmo tempo tecnicamente viáveis, financeiramente acessíveis e organizacionalmente incorporáveis, especialmente quando consideradas as diretrizes e prioridades estabelecidas pelo Plano Brasileiro de Inteligência Artificial e por iniciativas como a pesquisa Brasil + Inteligente (BRASIL, 2024). Em termos analíticos, a questão central consiste em identificar quais áreas de aplicação de IA apresentam maior potencial de geração de valor para micro e pequenas empresas, dadas suas restrições de recursos e capacidades, e como essas áreas dialogam com a agenda pública brasileira de promoção de IA para o desenvolvimento econômico e social.

Assim, a questão de pesquisa que orienta este estudo pode ser formulada nos seguintes termos: quais aplicações de inteligência artificial demonstram maior aderência à realidade das

micro e pequenas empresas e de que forma esses usos podem ser sistematizados à luz dos frameworks teóricos de adoção tecnológica? Essa formulação busca articular a perspectiva de inovação com a realidade organizacional, oferecendo um quadro conceitual que oriente tanto decisões empresariais quanto ações de fomento, como a possibilidade de política pública – refletida no PBIA.

Em consonância com a questão de pesquisa, o objetivo geral deste estudo é identificar as aplicações de inteligência artificial que demonstram maior aderência à realidade das micro e pequenas empresas e sistematizar esses usos à luz dos frameworks teóricos de adoção tecnológica. Dessa forma, pretende-se estabelecer uma conexão clara entre as inovações tecnológicas disponíveis e a capacidade de absorção organizacional desse segmento.

Temos contribuições acadêmicas e empíricas. Do ponto de vista social e do serviço público, micro e pequenas empresas constituem a maioria do tecido empresarial brasileiro e têm papel central na geração de emprego e renda, de modo que sua capacitação para uso de IA dialoga diretamente com objetivos de desenvolvimento econômico inclusivo e digitalização ampla da economia (WORLD BANK, 2020; Baabdullah et al., 2021). Sob a ótica científica, a pesquisa contribui para preencher lacunas sobre a especificidade da adoção de IA em MPEs, em contexto de país em desenvolvimento e à luz de uma estratégia nacional de IA, complementando estudos predominantemente realizados em economias desenvolvidas. Em termos práticos, os resultados podem orientar gestores públicos na formulação de instrumentos de apoio mais aderentes às necessidades das MPEs, bem como empreendedores na priorização de projetos de IA com maior probabilidade de sucesso e impacto.

A seguir, aprofunda-se a discussão sobre adoção de IA pelas MPEs, com foco em modelos explicativos, fatores condicionantes e evidências empíricas recentes, tomando como base a literatura produzida nos últimos cinco anos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A literatura recente caracteriza a inteligência artificial como um conjunto de técnicas capaz de executar tarefas que requerem, em graus variados, aprendizagem, reconhecimento de padrões e tomada de decisão, com efeitos e aplicações que se disseminam por diferentes níveis e processos das organizações, repercutindo de forma transversal em funções como marketing, produção, recursos humanos e inovação (Bankins et Al., 2024). No contexto das pequenas estruturas, estudos destacam que a IA deixa de ser uma tecnologia restrita a grandes corporações



e passa a constituir solução de caráter mainstream, acessível a negócios de menor porte, ainda que com forte heterogeneidade de uso e maturidade (Schwaeke et Al, 2025).

Em MPEs, a IA é geralmente incorporada de forma incremental, associada a aplicações específicas de automação, atendimento ao cliente e apoio à decisão, em vez de projetos de transformação integral. Essa adoção incremental responde a limitações de recursos, competências técnicas e infraestrutura, o que faz com que a IA seja empregada sobretudo em tarefas repetitivas ou padronizáveis, como chatbots, classificação de dados e rotinas de análise operacional. (Marcinekova; Sujova; Durica, 2025).

O modelo Technology–Organization–Environment (TOE), proposto por Tornatzky e Fleischer (1990), tem sido amplamente utilizado para explicar a adoção de inovações tecnológicas em nível organizacional, por articular simultaneamente fatores tecnológicos, organizacionais e ambientais que condicionam as decisões de adoção. Diferentemente de modelos centrados no nível individual de aceitação e uso, como o TAM e o UTAUT — que explicam a adoção principalmente a partir de percepções do usuário (p.ex., utilidade, facilidade de uso, expectativa de desempenho, influência social e condições facilitadoras) —, o TOE permite analisar a adoção em nível organizacional, incorporando fatores tecnológicos, organizacionais e ambientais e, assim, capturar com maior fidelidade a complexidade da adoção de tecnologias de uso difuso e impacto sistêmico, como a IA, em diferentes tipos e portes de empresas. (Ayinaddis, 2025)

Schwaeke et al. (2025) empregam o TOE em uma revisão sistemática de 106 artigos sobre IA em PMEs e organizam a literatura em oito clusters (compatibilidade, infraestrutura, conhecimento, recursos, cultura, competição, regulação e ecossistema), os quais são mapeados sobre as três dimensões do framework para explicar a “nova normalidade” da adoção de IA no segmento. Esses autores mostram que fatores tecnológicos (por exemplo, compatibilidade e prontidão de infraestrutura), organizacionais (recursos, conhecimento, cultura e liderança) e ambientais (pressões competitivas, exigências regulatórias e redes de colaboração) interagem para moldar tanto a intenção quanto a intensidade de adoção de IA.

Ayinaddis (2025), por sua vez, utiliza o TOE para comparar dinâmicas de adoção entre PMEs e grandes empresas, categorizando 78 artigos em dez dimensões, incluindo prontidão tecnológica, customização, necessidades de IA, requisitos de dados, competências, prontidão financeira, apoio gerencial, pressão competitiva, parcerias e conformidade regulatória. O autor evidencia que, embora a IA esteja associada a ganhos de desempenho em organizações de todos os portes, as trajetórias de adoção diferem sensivelmente em função da disponibilidade de

recursos, da estrutura de custos e das condições institucionais, o que reforça a pertinência do TOE como base teórica para análises comparativas entre MPEs e grandes empresas.

Esses estudos indicam que, em MPEs, a adoção de IA tende a depender fortemente de:

- Soluções tecnologicamente compatíveis com sistemas existentes e de fácil uso, reduzindo a complexidade percebida (Schwaeke et al., 2025);
- Capacidades organizacionais relacionadas a competências digitais, cultura de aprendizagem e comprometimento da alta gestão com a mudança (Ayinaddis, 2025)
- Condições ambientais, como pressão de concorrentes, incentivos e regulações, bem como acesso a parceiros tecnológicos e ecossistemas de apoio. (Schwaeke et al., 2025).

Nesse sentido, o TOE oferece um arcabouço coerente para estruturar o referencial teórico de estudos sobre IA em MPEs, permitindo que fatores específicos do contexto tecnológico, organizacional e ambiental sejam operacionalizados em hipóteses e variáveis analíticas alinhadas ao problema de pesquisa. A literatura sobre adoção de tecnologias em empresas de menor porte recorre, de maneira recorrente, a modelos consagrados como o Technology Acceptance Model (TAM), a Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) e, sobretudo, ao modelo TOE para explicar a difusão da IA. O TOE tem sido especialmente empregado por permitir que se articulem, em um único arcabouço, fatores tecnológicos (características da solução), organizacionais (recursos, competências, cultura) e ambientais (concorrência, regulação, ecossistemas) (Schwaeke; Peters; Kanbach; et-al, 2025).

Em revisão sistemática focada em IA e empresas de diferentes portes, Ayinaddis (2025) mostra que o TOE é o modelo mais utilizado em estudos empíricos contemporâneos, ao lado de extensões do TAM e da Diffusion of Innovations, precisamente por capturar a natureza multidimensional da adoção de IA. De forma convergente, Schwaeke et al. (2025) utilizam o TOE para organizar a produção recente em oito clusters, evidenciando que a decisão de adotar IA resulta da interação entre capacidades internas, alinhamento estratégico e pressões externas.

Do ponto de vista tecnológico, revisões recentes apontam que a compatibilidade com sistemas existentes, a facilidade de uso e a clareza do benefício percebido são determinantes centrais da adoção de IA em MPEs. Estudos sintetizados por Schwaeke et al. (2025) indicam que soluções plug-and-play, com interfaces simples e baixa necessidade de customização complexa, tendem a ser preferidas por pequenas empresas, justamente porque reduzem o esforço de aprendizagem e o risco percebido.

Ayinaddis (2025) mostra que, quando se compara PME e grandes empresas, emergem diferenças significativas em termos de requisitos de infraestrutura e dados: grandes firmas



costumam dispor de bases volumosas e infraestrutura avançada, enquanto MPEs enfrentam dificuldades de coleta, gestão e qualidade de dados para alimentar aplicações de IA. Essa assimetria faz com que MPEs concentrem o uso de IA em aplicações de escopo mais restrito, com menor dependência de big data, como sistemas de recomendação simples ou assistentes para tarefas operacionais específicas.

No plano organizacional, os estudos convergem em apontar escassez de recursos financeiros, falta de competências digitais e lacunas de liderança como barreiras recorrentes à adoção de IA em pequenas empresas. A revisão de Ayinaddis (2025) destaca que MPEs raramente dispõem de equipes internas de ciência de dados, o que as leva a depender de consultores externos ou de soluções padronizadas de mercado, muitas vezes sem plena integração estratégica.

Schwaeke et al. (2025) reforçam que conhecimento e cultura organizacional atuam como habilitadores críticos: empresas que investem em capacitação, promovem cultura de aprendizagem e mantêm liderança aberta à experimentação tendem a avançar mais em projetos de IA, mesmo sob forte restrição de recursos. Esses autores argumentam que a combinação entre uma cultura orientada à inovação e mecanismos de comunicação interna transparente atenua resistências, favorecendo a aceitação de sistemas inteligentes e a revisão de processos de trabalho.

No ambiente externo, a pressão competitiva, o acesso a parceiros tecnológicos e o enquadramento regulatório aparecem como dimensões decisivas para o ritmo e a profundidade da adoção de IA. A revisão de Ayinaddis (2025) mostra que, em mercados altamente competitivos, empresas de maior porte utilizam IA para consolidar posições, enquanto MPEs tendem a responder mais lentamente, em parte por limitações de recursos e em parte pela incerteza em relação ao retorno do investimento.

Já Schwaeke et al. (2025) destacam a importância de ecossistemas de apoio: colaborações com universidades, grandes empresas e provedores de tecnologia podem suprir lacunas de conhecimento e infraestrutura das MPEs, permitindo que estes negócios se beneficiem de soluções de IA sem internalizar toda a complexidade técnica. Adicionalmente, os autores chamam atenção para o papel das políticas públicas e diretrizes regulatórias, sobretudo em temas de proteção de dados, ética e transparência algorítmica, que podem tanto incentivar quanto desincentivar a adoção, dependendo da clareza e da aplicabilidade das normas para pequenos negócios.

Além das revisões sistemáticas, estudos empíricos recentes exploram casos concretos

de adoção de IA em pequenos negócios, oferecendo evidências sobre resultados e limitações. Cooper (2025), ao analisar PMEs irlandesas no contexto de desenvolvimento de novos produtos, mostra que a adoção de IA em atividades de P&D e inovação é ainda incipiente, com baixos índices de uso e intenções moderadas de adoção, em grande parte devido a custos de implementação, incerteza quanto ao retorno e percepções de risco.

Em escala ainda menor, Marcinekova, Sujova e Durica (2025) apresentam estudo de caso de uma microempresa de e-commerce na Eslováquia que implementa um chatbot de IA para atendimento ao cliente, obtendo redução significativa de tempo de resposta, aumento da taxa de automação e melhoria dos índices de satisfação dos usuários, mas enfrentando dificuldades em consultas ambíguas e em interações que exigem maior empatia. Esse resultado reforça a ideia de que, em microestruturas, a IA tende a ser adotada inicialmente em pontos de contato específicos e mensuráveis, como o serviço de atendimento, permitindo ganhos de eficiência com investimentos relativamente contidos.

Por outro lado, o estudo de Cooper (2025) evidencia que, mesmo quando benefícios potenciais são reconhecidos, muitas PMEs permanecem em estágios preliminares de prontidão para adoção, devido a entraves como fragilidade do business case, custos percebidos como elevados, baixa confiança em projetos de IA e experiências anteriores de implementação com resultados tímidos. Essa combinação de oportunidades e barreiras sugere que a difusão da IA em pequenos negócios dependerá, em grande medida, da capacidade de articular soluções tecnicamente viáveis, economicamente acessíveis e alinhadas às estratégias e capacidades internas das MPEs.

As revisões de Ayinaddis (2025) e Schwaeke et al. (2025) convergem em apontar lacunas importantes na literatura sobre IA em empresas de menor porte, especialmente no que se refere a análises comparativas sistemáticas entre MPEs e grandes firmas, estudos de caso aprofundados em contextos específicos e modelos que integrem, de forma dinâmica, fatores tecnológicos, organizacionais e ambientais. Ayinaddis (2025) observa que grande parte das pesquisas se concentra em um único estrato de porte, o que limita a compreensão dos diferenciais de trajetória de adoção entre pequenos e grandes negócios.

Schwaeke et al. (2025) enfatizam, ainda, que determinados fatores ambientais — como tendências de mercado baseadas em análise de dados e exigências legais em rápida evolução — permanecem relativamente subexplorados nos modelos de adoção de IA em PMEs. Ambos os trabalhos apontam a necessidade de abordagens interdisciplinares que combinem métodos quantitativos (como revisões bibliométricas e surveys) e qualitativos (estudos de caso, análises

de ecossistemas) para capturar a complexidade da inserção da IA em realidades empresariais heterogêneas.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção delinea a abordagem metodológica adotada para investigar a adoção de inteligência artificial (IA) em micro e pequenas empresas (MPEs), baseada na pesquisa empírica realizada em Scopus e Web of Science, com ênfase nos procedimentos de busca, filtros e resultados obtidos. A estratégia utilizou blocos conceituais combinados por AND/OR para capturar sinergicamente tecnologia, porte empresarial e contexto gerencial, resultando em uma amostra refinada de artigos recentes e relevantes, alinhada às práticas de revisões sistemáticas como PRISMA.

A pesquisa reflete rigor similar ao de Ayinaddis (2025), que selecionou 78 artigos via PRISMA em Scopus/WoS (2015-2024), e Schwaeke et al. (2025), com 106 via SLR em EBSCO/WoS até 2023, priorizando peer-reviewed e clusters TOE. Os achados iniciais — 447 em Scopus e 107 em WoS pós-filtros — fornecem base para análise temática e quantitativa subsequente.

Os critérios de inclusão priorizam relevância temporal, temática e qualidade: artigos peer-reviewed (DOCTYPE "ar") publicados de 2020-2025; termos em TITLE-ABS-KEY/TS com blocos booleanos (Bloco 1: "artificial intelligence" OR "AI" OR "machine learning" OR "intelligent agent\*" OR chatbot\*; Bloco 2: "micro enterprise\*" OR "small business\*" OR "small and medium enterprise\*" OR SME\* OR MSME\*; Bloco 3: adoption OR "technology adoption" OR "digital transformation" OR implementation OR "use of AI"); áreas como Business, Management and Accounting, Social Sciences, Decision Sciences, Computer Science, Economics e Engineering; idiomas inglês e espanhol.

As exclusões eliminam duplicatas, línguas não acessíveis (alemão, chinês, russo, persa), documentos não artigos e fora das áreas foco, gerando refinamentos iterativos: Scopus (566 → 447 pós-áreas/anos → 433 pós-idioma → 312 pós-palavras-chave específicas como "Sustainability"); WoS (674 → 107 pós-anos/artigos/categorias/open access). Essa abordagem espelha Ayinaddis (2025), com booleanos por firmas/adoção e filtro 2015+, e Schwaeke et al. (2025), com 36 strings e refinamento para 106.

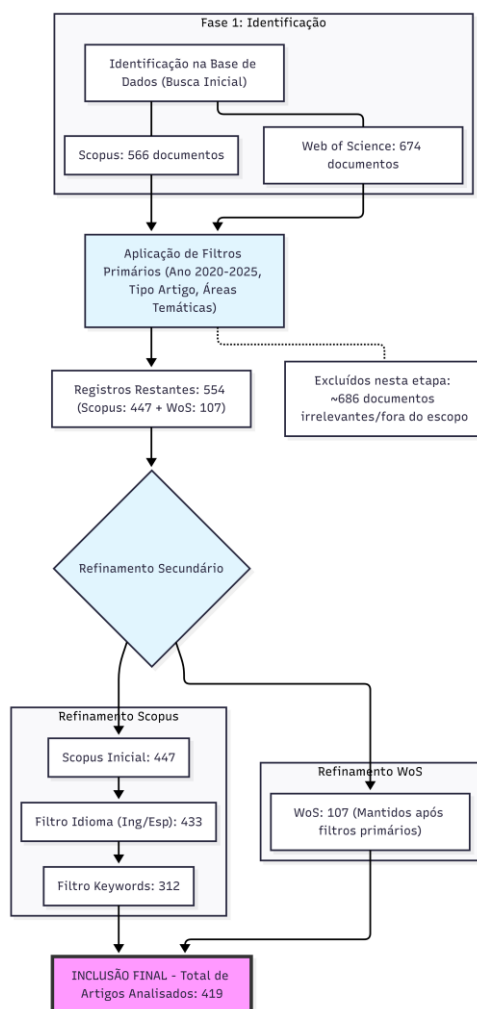
A coleta seguiu iterações sequenciais: 1. Busca ampla com string combinada em Scopus (566 docs) e WoS (674 docs); 2. Filtros laterais por ano (2020-2025), DOCTYPE artigos e áreas

temáticas, reduzindo para 447 (Scopus) e 107 (WoS); 3. Refinamento por idioma (inglês/espanhol: 433 Scopus) e palavras-chave (ex.: Artificial Intelligence, SMEs, Digital Transformation: 312 Scopus). O Fluxograma PRISMA a seguir (Figura 1) documenta o processo, como Ayinaddis (2025): identificação, triagem, elegibilidade e inclusão.

A pesquisa gerou 312+107 docs potenciais, alinhados a achados: Ayinaddis (2025) obteve 78 pós-PRISMA (44% PMEs; TOE em 10 dims.; pico 2024); Schwaeke et al. (2025) refinou 12.548 para 106 (oito clusters TOE; aceleração pós-2020). Cooper (2025) surveyou 47 PMEs irlandesas (adoção 14,9%; readiness baixa em confiança/valor). Marcinekova et al. (2025) caso misto em micro e-commerce eslovaca (automação 74,2%; satisfação significativa  $p<0,05$ ).

Esses resultados iniciais indicam viabilidade para mapear lacunas (ex.: regulação subexplorada) e validar TOE em MPEs brasileiras, com triangulação quantitativa/qualitativa superando n pequeno (Cooper) ou foco comparativo (Ayinaddis).

**Figura 1: Fluxograma PRISMA da revisão.**



Fonte: Elaborado pelo autor

## 4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

À luz dos achados, infere-se que a aplicabilidade da Inteligência Artificial no ambiente das Micro e Pequenas Empresas (MPEs) abrange um espectro de funções críticas, desde a automação de tarefas rotineiras até o aprimoramento da tomada de decisão estratégica. A seguir, detalham-se os domínios de maior impacto potencial, que servem como base para a construção de um roteiro de adoção tecnológica.

### 4.1 Propostas de Aplicação da IA em MPEs

#### A) Atendimento ao Cliente e Otimização da Comunicação

O primeiro e mais acessível domínio de aplicação da Inteligência Artificial (IA) reside na otimização da comunicação com o cliente, oferecendo um atendimento contínuo (24/7) e de baixo custo operacional. A implementação de chatbots em MPEs é tecnicamente vantajosa pois, conforme destacado por Selamat e Windasari (2021), essas ferramentas virtuais apresentam custos incrementais próximos de zero, adequando-se às restrições financeiras desse setor. O princípio fundamental é canalizar o volume recorrente de dúvidas sobre disponibilidade de produtos e procedimentos para uma solução automatizada. Segundo Båk et al. (2024), essa automação de perguntas frequentes (FAQs) é essencial para minimizar o tempo de espera, garantindo uma resposta imediata às necessidades do consumidor.

Essa estratégia permite que a equipe da MPE, geralmente enxuta, dedique seu tempo a tarefas de maior valor agregado, como negociações complexas e estratégia de vendas. Como reforçam Mammadov et al. (2024) e Marcineková et al. (2025), a tecnologia não visa a substituição integral do capital humano, mas sim a sua realocação para funções criativas, de supervisão e de adaptação. Dessa forma, a adoção da ferramenta posiciona-se como um recurso estratégico para melhorar a eficiência operacional e a satisfação do cliente. Estudos de caso demonstram que essa transição pode resultar em uma redução de quase 46% no tempo médio de resposta, elevando significativamente a percepção de qualidade do serviço. (Marcineková et al., 2025).

#### B) Marketing, Personalização e Análise Preditiva de Clientes

Superada a eficiência operacional, a IA emerge como uma ferramenta estratégica importante para o marketing em micro e pequenas empresas. Por meio de algoritmos de aprendizado de máquina, torna-se viável realizar uma segmentação de mercado com granularidade antes inacessível, permitindo que empresas com recursos limitados identifiquem



necessidades de nicho e ofereçam produtos em uma base hiperindividualizada. Além da personalização de campanhas em escala, a tecnologia facilita a execução de análises preditivas sobre o comportamento de consumo, antecipando tendências e padrões de compra a partir de grandes volumes de dados dispersos.

O trabalho de Gabelaia e Hendieh (2025) corrobora esta tese ao demonstrar que a integração de IA em estratégias de marketing possui uma correlação positiva e estatisticamente significativa com a eficácia das campanhas, apresentando um coeficiente de impacto de  $\beta=0.47$  ( $p<0.05$ ). Isso significa que, além de alcançar o público certo, a IA automatiza a distribuição de conteúdo e o *sensing* de demanda, permitindo a entrega da mensagem adequada no momento mais oportuno. Essa abordagem baseada em dados não apenas melhora a experiência do usuário, mas também maximiza as taxas de conversão e a fidelidade à marca, promovendo uma "democratização da inovação" que auxilia MPEs a competirem em mercados antes dominados por grandes corporações.

### C) Operações Financeiras e Gestão de Riscos

No âmbito da gestão interna, a Inteligência Artificial (IA) oferece mecanismos para a otimização das operações financeiras, permitindo que empresas obtenham benefícios em termos de maior receita, agilidade e produtividade. (Baabdullah; Alalwan; Slade; et. Al., 2021)(Ayinaddis, 2025). Aplicações como a previsão de fluxo de caixa (cash flow), a detecção de anomalias e de potenciais fraudes em transações são fundamentais para a saúde do negócio, servindo como mecanismos de defesa contra adversidades e riscos operacionais. (Cubric; Li, 2024) (Al-Kfairy, 2025) (Drydakis, 2022). Além de Schwaeke et al. (2025), o trabalho de Gabelaia e Hendieh (2025) demonstra que a integração dessas tecnologias simplifica processos financeiros e reduz custos, contribuindo de forma positiva para o desempenho empresarial por meio de uma gestão mais preditiva e proativa.

Ao automatizar análises complexas, a tecnologia proporciona aos gestores de MPEs uma visão mais clara sobre a sustentabilidade de suas operações, fortalecendo a tomada de decisão baseada em dados em detrimento da dependência exclusiva na intuição humana. (Bankins et Al., 2023) (Strukelj; Dankova, 2025). De acordo com Aiudi et al. (2025) e Gupta e Gupta (2025), essa colaboração entre humanos e máquinas aumenta a precisão e a velocidade das decisões estratégicas, permitindo que a organização se reconfigure rapidamente diante de imprevistos e mudanças na demanda de mercado. Dessa forma, a IA deixa de ser apenas uma ferramenta técnica para se tornar um recurso estratégico essencial que garante a continuidade do negócio e a competitividade em ambientes econômicos voláteis. (Hwang et al., 2025) (Kang

et al., 2025).

#### D) Suporte à Tomada de Decisão Estratégica

Avançando para o nível estratégico, os sistemas de suporte à decisão (SSD) baseados em IA representam a fronteira da gestão informada por dados, permitindo que as empresas enfrentem ambientes turbulentos e incertos com maior agilidade e resiliência. (Drydakis, 2022) (Kang; McWhirter; et al., 2025) (Sonkar; et Al., 2025) Diferentemente de uma automação completa, esses sistemas operam em um modelo híbrido homem-máquina, no qual a tecnologia atua para complementar e ampliar as habilidades e o julgamento humanos, em vez de simplesmente substituir a força de trabalho. (Bankins et Al., 2023). O framework HAI-HDM (Hybrid AI-Augmented Decision Optimization), proposto por Gupta e Gupta (2025), exemplifica essa abordagem ao estabelecer uma ponte entre a inteligência artificial e a experiência humana para fornecer recomendações contextuais personalizadas aos desafios únicos das MPEs.

Um diferencial central deste modelo é seu mecanismo de ponderação dinâmica, que equilibra o julgamento humano baseado na experiência com a confiança no *output* algorítmico, ajustando essa influência conforme o grau de incerteza e o contexto corporativo específico. Para garantir a transparência e evitar o problema da "caixa-preta", o framework integra ferramentas de IA explicável (XAI), como SHAP e LIME, permitindo que os gestores compreendam a lógica por trás de cada sugestão e tomem decisões estrategicamente fundamentadas. Essa perfeita iteração entre o rigor analítico dos dados e a intuição holística do gestor permite que as MPEs tomem decisões mais complexas com maior grau de confiança, precisão e velocidade, reduzindo a margem de erro e consolidando uma vantagem competitiva sustentável. (Gupta e Gupta, 2025).

#### 4.2 Contexto Nacional: Políticas Públicas e Panorama da Adoção

A agenda de transformação digital das MPEs não ocorre de forma aleatória, mas é influenciada e catalisada por um arcabouço de políticas públicas sistematizado, essencial para mitigar as restrições financeiras e estruturais típicas desse segmento. Nesse contexto, o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) emerge como uma iniciativa estratégica alinhada às missões da Nova Indústria Brasil (NIB), destinando R\$ 13,79 bilhões especificamente ao eixo de Inovação Empresarial. Para além do fomento financeiro, o plano operacionaliza o suporte às empresas por meio de programas de fomento à cadeia de valor e apoio a startups, visando posicionar o país como polo global de desenvolvimento. O ecossistema é fortalecido ainda pelo incentivo à inserção de mestres e doutores em micro e pequenas empresas, através do Programa



Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE, Ação 45), e pelo investimento em infraestrutura de datacenters sustentáveis alimentados por fontes renováveis (Ação 41), assegurando que a inovação seja acessível e tecnologicamente soberana (Brasil, 2024).

Paralelamente, dados recentes do Sebrae indicam que a inteligência artificial já permeia a realidade de uma parcela significativa do tecido empresarial brasileiro, com 44% dos pequenos negócios confirmando o uso da tecnologia (Sebrae, 2025). Contudo, essa inserção ocorre predominantemente de forma incipiente e passiva: a adoção concentra-se massivamente em ferramentas utilitárias cotidianas, como sistemas de GPS (83%) e assistentes virtuais (56%), evidenciando uma familiaridade com a interface da tecnologia, mas não necessariamente com sua aplicação estratégica para geração de valor (Sebrae, 2025). Esse comportamento reflete um padrão global onde a implementação de IA em MPEs tende a ser fragmentada, limitando-se frequentemente a chatbots e automação de marketing, enquanto funções críticas como otimização de inventário, logística e desenvolvimento de novos produtos permanecem inexploradas (Pérez-Campdesuñer; Sánchez-Rodríguez; et al., 2025; Cooper, 2025). A barreira para uma transição do uso 'comoditizado' para o estratégico reside na escassez de competências técnicas internas e na ausência de infraestrutura de dados robusta, gargalos que iniciativas como a Ação 44 (IA para MPEs e MEIs) do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial buscam mitigar através de programas de aceleração e suporte personalizado (Brasil, 2024; Oldemeyer; Jede; et al., 2025).

Essa convergência entre o fomento governamental e a crescente familiaridade do mercado abre caminho para oportunidades estratégicas alinhadas aos objetivos do PBIA. Entre elas, destacam-se a capacitação de empreendedores em ferramentas de IA acessíveis e plataformas de consultoria unificada, essenciais para superar a escassez de competências técnicas e barreiras de adoção em mercados com restrições de capital (Cagiza; Palma-Moreira; et al., 2025; Brasil, 2024). O desenvolvimento de soluções tecnológicas deve ser adaptado à realidade socioeconômica brasileira, evitando abordagens genéricas ('one-size-fits-all') que frequentemente falham na implementação prática, em favor de sistemas progressivos que respeitem a maturidade digital da empresa (García-Vidal; Sánchez-Rodríguez; et al., 2025). Nesse sentido, a formação de ecossistemas colaborativos envolvendo MPEs, universidades e governo torna-se vital para atenuar a falta de recursos internos, facilitando o acesso à infraestrutura de P&D e a transferência de conhecimento avançado (Mammadov; Ruiz-Gándara; et al., 2024; Schwaeke; Peters; et al., 2025). Por fim, o plano enfatiza a criação de modelos de linguagem (LLMs) em português (Ação 9), visando não apenas a soberania de

dados, mas a redução de vieses culturais e a otimização para as necessidades de negócios locais (Brasil, 2024)

### 4.3 Análise de Barreiras e Fatores Facilitadores

Apesar do cenário promissor, a jornada de adoção da IA pelas MPEs é marcada por um dualismo entre desafios expressivos e facilitadores emergentes. A compreensão dessa dinâmica é essencial para a formulação de estratégias de implementação eficazes, visto que o sucesso da transformação digital depende do alinhamento entre tecnologia, organização e ambiente.

A barreira mais citada na literatura permanece sendo a restrição financeira, que engloba não apenas o custo de licenciamento, mas a percepção de alto investimento inicial em infraestrutura e a incerteza quanto ao retorno sobre o investimento (ROI) em curto prazo (Oldemeyer; Jede; et al., 2025; Ayinaddis, 2025). Intimamente ligada a esta, surge a escassez de expertise técnica interna e a falta de habilidades digitais dos colaboradores, o que dificulta a avaliação e a integração de soluções de IA aos processos existentes (Bak; Jedynek; et al., 2024; Pérez-Campdesuñer; Sánchez-Rodríguez; et al., 2025). No plano organizacional, a resistência à mudança e uma cultura avessa ao risco operam como freios, muitas vezes derivados de uma mentalidade de gestão tradicional que vê a tecnologia como custo e não como investimento estratégico (Zavodna; Überwimmer; et al., 2024). Adicionalmente, a limitação de dados de qualidade e a ausência de bases estruturadas impedem o treinamento eficaz de algoritmos, enquanto a opacidade dos modelos de "caixa-preta" gera uma desconfiança intrínseca sobre a confiabilidade das decisões automatizadas (Pérez-Campdesuñer; Sánchez-Rodríguez; et al., 2025; Zavodna; Überwimmer; et al., 2024).

Em contrapartida, um conjunto de fatores atua como catalisador desse processo. A proliferação de soluções baseadas em nuvem (Cloud Computing) e o modelo SaaS (Software as a Service) reduziram de maneira sensível as barreiras de entrada, permitindo que MPEs acessem ferramentas de ponta, como chatbots de atendimento, com baixo custo e mínima necessidade de infraestrutura física (Hermansyah, 2023; Sharma; Singh; et al., 2024). A implementação bem-sucedida, contudo, depende fortemente do suporte da alta gestão e da prontidão organizacional; líderes visionários que alocam recursos e comunicam claramente os benefícios da IA são fundamentais para mitigar a resistência interna (Apostoaie; Roman; et al., 2025; Schwaeke; Peters; et al., 2025). Além disso, a participação em ecossistemas colaborativos com universidades e parceiros tecnológicos ajuda a suprir a lacuna de competências internas (Mammadov; Ruiz-Gándara; et al., 2024). Por fim, o avanço da IA Explicável (XAI), que utiliza



métodos como SHAP (*SHapley Additive exPlanations*) e LIME (*Local Interpretable Model-agnostic Explanations*) para tornar as decisões algorítmicas transparentes, permite construir a confiança necessária, possibilitando que gestores validem as recomendações da IA antes de aplicá-las (Gupta; Gupta, 2025; Mazurencu-Marinescu-Pele; Poleac; et al., 2024).

#### 4.4 Framework de Adoção de IA para MPEs e Recomendações

A transição para um modelo de negócios aumentado por Inteligência Artificial exige uma abordagem estruturada, especialmente no contexto das MPEs, que operam com restrições de recursos e expertise. Com base nas barreiras e facilitadores identificados, propõe-se um Framework de Adoção Gradual de IA, composto por três fases sequenciais, desenhado para maximizar o retorno sobre o investimento (ROI) e minimizar os riscos associados à implementação tecnológica.

##### Fase 1: Diagnóstico e Aplicações de Baixo Custo (Quick Wins)

Nesta fase inicial, o foco é a identificação de "dores" operacionais que possam ser solucionadas com tecnologias de IA de baixo custo e alta acessibilidade. O objetivo é obter ganhos rápidos (quick wins) que validem o potencial da tecnologia e mitiguem o ceticismo inicial da equipe.

Ação Recomendada: Implementação de chatbots para atendimento ao cliente e triagem de pedidos. Evidências empíricas de um estudo de caso com uma microempresa eslovaca demonstram que essa aplicação gera impactos mensuráveis imediatos: observou-se uma redução de 45,9% no tempo médio de resposta e um aumento de 14,5% na satisfação do cliente logo após a implementação (Marcinekóvá; Sujová; et al., 2025).

Alinhamento Estratégico: Esta ação aborda diretamente as barreiras de custos elevados e falta de expertise, utilizando soluções SaaS (Software as a Service) que dispensam grandes investimentos em infraestrutura, permitindo que a equipe humana foque em tarefas de maior valor agregado (Marcinekóvá; Sujová; et al., 2025; Sharma; Singh; et al., 2024).

##### Fase 2: Otimização de Processos (Marketing e Finanças)

Com a validação inicial, a MPE pode avançar para a otimização de processos centrais. Esta fase foca em utilizar a IA para extrair inteligência dos dados existentes, melhorando a receita e a gestão financeira através de plataformas de consultoria unificada.

Ações Recomendadas: a) Marketing: Utilização de ferramentas de IA para segmentação de clientes e personalização de campanhas. Estudos em mercados com restrição de capital indicam que o uso integrado de módulos de IA (como "Radar de Mercado" e "Coaching Estratégico") gera benefícios compostos, superando o uso de ferramentas isoladas

na aquisição de clientes e inovação de marketing (Cagiza; Faustino; et al., 2025; Gabelaia; Hendieh, 2025). b) Finanças: Adoção de softwares com módulos de IA para previsão de fluxo de caixa, detecção de fraudes e análise de risco. A automação nessas áreas não apenas reduz custos operacionais, mas melhora a precisão das projeções financeiras, permitindo uma gestão proativa frente à volatilidade do mercado (Gabelaia; Hendieh, 2025; Hermansyah, 2023).

**Alinhamento Estratégico:** Esta fase utiliza os programas de capacitação (Sebrae, PBIA) como facilitadores, treinando gestores para interpretar *outputs* algorítmicos e evitar a dependência passiva da tecnologia.

### **Fase 3: Aumento da Inteligência Estratégica (Tomada de Decisão)**

A fase final envolve a integração da IA no núcleo estratégico do negócio. Aqui, a tecnologia deixa de ser uma ferramenta operacional e passa a ser uma parceira na tomada de decisões complexas e na internacionalização.

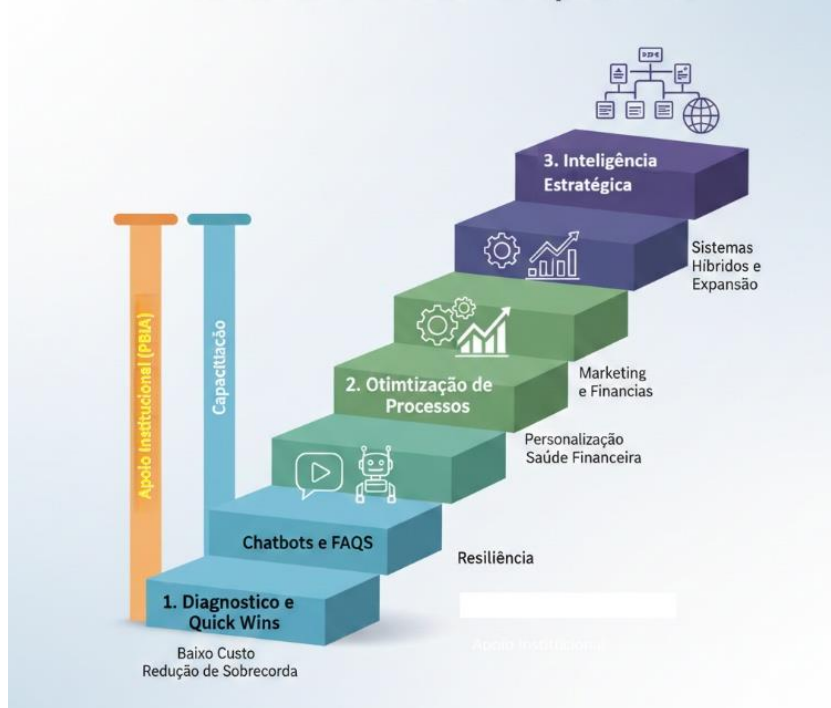
**Ação Recomendada:** Implementação de sistemas de suporte à decisão baseados em modelos híbridos, como o HAI-HDM (*Hybrid AI-Augmented Decision Optimization*). Este modelo utiliza mecanismos de ponderação dinâmica que ajustam a influência da IA versus a intuição humana com base no nível de incerteza do cenário, garantindo que a experiência do gestor não seja descartada (Gupta; Gupta, 2025). Além disso, a IA pode acelerar a internacionalização de MPEs ao processar dados de mercado global e superar barreiras linguísticas e culturais (Aiudi; Francioni; et al., 2025).

**Alinhamento Estratégico:** A superação da desconfiança ("caixa-preta") é trabalhada pela adoção de princípios de IA Explicável (XAI), como SHAP e LIME, que tornam as recomendações transparentes (Gupta; Gupta, 2025). É importante manter uma "liderança ética" que valide as decisões da IA, assegurando que elas respeitem os valores da organização e as regulações vigentes (Štrukelj; Dankova, 2025).

A Figura 2 - Infográfico e a Tabela 1 a seguir, sintetizam o framework de adoção gradual proposto, evidenciando que a transição para um modelo de negócios aumentado por IA em MPEs deve respeitar a maturidade digital da empresa para mitigar riscos financeiros e culturais.

### **Figura 2: Jornada de Maturidade da IA para MPEs**

### Jornada Maturidade da IA para MPES



Fonte: elaborado pelo autor

**Tabela 1: Síntese do Framework de Adoção da IA**

Fase	Domínio da Aplicação	Exemplos de Ferramentas (SaaS)	Benefícios Esperados (ROI/Impacto)
1. Diagnóstico e Quick Wins	Atendimento ao Cliente	Chatbots (WhatsApp/Site), FAQs Automatizados	Redução no tempo de resposta e aumento do grau de satisfação.
2. Otimização de processos	Marketing e Finanças	Segmentação preditiva, previsão de fluxo de caixa	Ganhos compostos em aquisição de clientes e precisão financeira.
3. Inteligência Estratégica	Decisão e Internacionalização	Sistemas HAI-HDM, Dashboards com IA	Redução da margem de erro estratégica e superação de barreiras culturais/linguísticas

Fonte: elaborado pelo autor

## 5 CONCLUSÕES

A Inteligência Artificial consolidou-se como um vetor de transformação estrutural com o potencial de nivelar o campo competitivo, permitindo que as Micro e Pequenas Empresas

(MPEs) transcendam suas limitações históricas de escala. Este estudo demonstrou que a aplicação da IA, desde o uso de chatbots para atendimento imediato até sistemas de suporte à decisão baseados em dados, oferece soluções tangíveis para otimizar operações, reduzir custos e impulsionar a sustentabilidade corporativa (Badghish; Soomro, 2024; Gupta; Gupta, 2025).

A convergência entre os objetivos do projeto e os achados literários revela que a eficácia da tecnologia está intrinsecamente ligada à sua aplicação estratégica. De ordem empírica, destaca-se que a implementação de ferramentas de IA em microestruturas pode resultar em ganhos imediatos de produtividade, como a redução de 45,9% no tempo médio de resposta ao cliente e o aumento de 14,5% nos índices de satisfação (Marcineková; Sujová; et al., 2025). Esses dados validam a viabilidade das "Quick Wins" propostas na fase inicial do framework de adoção gradual desenvolvido nesta pesquisa.

No contexto nacional, o estudo evidencia que, embora parte dos pequenos negócios brasileiros já utilize algum tipo de IA, essa adoção ainda é predominantemente passiva e utilitária, como em sistemas de GPS (83%) (Sebrae, 2025). A contribuição prática desta pesquisa reside, portanto, em oferecer um roteiro que permita a transição do uso "comoditizado" para o uso estratégico. Isso é alcançado por meio de soluções SaaS (Software as a Service) que mitigam a barreira dos custos elevados e da falta de infraestrutura física, permitindo que a equipe humana foque em tarefas de maior valor agregado (Sharma; Singh; et al., 2024;).

Além disso, a pesquisa reforça que a IA não deve substituir o papel humano, mas redefini-lo. O modelo de decisão híbrido (HAI-HDM) e o uso de IA Explicável (XAI) surgem como contribuições essenciais para superar a desconfiança em relação aos sistemas de "caixa-preta", permitindo que o gestor valide as recomendações algorítmicas com base em sua intuição e experiência (Gupta; Gupta, 2025).

Por fim, a superação dos obstáculos de adoção exige um ecossistema coeso, onde as políticas públicas, exemplificadas pelo Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIa), são vitais para fornecer infraestrutura, soberania de dados e capacitação (Brasil, 2024). Ao orquestrar o alinhamento entre a tecnologia (modelo TOE), a prontidão organizacional e o suporte institucional, as MPEs brasileiras podem não apenas sobreviver na nova economia digital, mas prosperar como agentes de inovação responsável e crescimento sustentável (Badghish; Soomro, 2024; Ayinaddis, 2025).

## REFERÊNCIAS

AIUDI, Alice; FRANCONI, Barbara; KYRDODA, Yuliia; AMERIO, Simona. [Título não



identificado nos extratos]. **Journal of Strategy and Management**, [s. l.], v. *ahead-of-print*, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1108/JSMA-06-2025-0207>.

AL-KFAIRY, M.; MUSTAFA, D.; KSHETRI, N.; INSIEW, M.; ALFANDI, O. Ethical Challenges and Solutions of Generative AI: An Interdisciplinary Perspective. **Informatics**, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 58, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/informatics11030058>.

ALTER, Steven. Understanding artificial intelligence in the context of usage: Contributions and smartness of algorithmic capabilities in work systems. **International Journal of Information Management**, [s. l.], v. 57, 102392, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102392>.

APOSTOAIIE, Constantin-Marius; ROMAN, Teodora; MAXIM, Alexandru; JIJIE, Dumitru-Tudor. Determinants of AI Adoption Intention in SMEs: Romanian Case Study. **Journal of Business Economics and Management**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 277–296, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3846/jbem.2025.23650>.

ARSLAN, Muhammad; MUNAWAR, Saba; RIAZ, Zainab. Empowering SMEs with SustainWater Bot to advance urban water sustainability. **Sustainable Cities and Society**, [s. l.], v. 132, 106793, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2025.106793>.

AYINADDIS, Samuel Godadaw. Artificial intelligence adoption dynamics and knowledge in SMEs and large firms: A systematic review and bibliometric analysis. **Journal of Innovation & Knowledge**, [s. l.], v. 10, n. 3, 100682, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100682>.

BAABDULLAH, Abdullah M.; ALALWAN, Ali A.; SLADE, Emma L.; RAMAN, R.; KHATATNEH, K. F. SMEs and artificial intelligence (AI): Antecedents and consequences of AI-based B2B practices. **Industrial Marketing Management**, [s. l.], v. 98, p. 255–270, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.09.003>.

BADGHISH, Saeed; SOOMRO, Y. A. Artificial intelligence adoption by SMEs to achieve sustainable business performance: application of technology–organization–environment framework. **Sustainability**, [s. l.], v. 16, n. 5, 1864, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16051864>.

BAK, Sylwia; JEDYNAK, Piotr; KACZMARYK, Przemysław. Adaptation determinants of artificial intelligence in small and medium enterprises. **European Management Studies**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 76–97, 2024. DOI: <https://doi.org/10.7172/2956-7602.103.4>.

BANKINS, Sarah; OCAMPO, Anna Carmella; MARRONE, Mauricio; RESTUBOG, Simon Lloyd D.; WOO, Sang Eun. A multilevel review of artificial intelligence in organizations: Implications for organizational behavior research and practice. **Journal of Organizational Behavior**, [s. l.], v. 45, n. 2, p. 159–182, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/job.2735>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **IA para o Bem de Todos: Proposta de Plano Brasileiro de Inteligência Artificial 2024-2028**. Brasília, DF: MCTI, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial>. Acesso em: 11 dez. 2025. (Fonte: Documento PBIa completo).



CAGIZA, C.; FAUSTINO, M.; CAGIZA, I.; CAJIZA, A. AI-Powered Advisory Platforms for Sustainable Marketing Innovation in SMEs: Empirical Evidence from Underserved U.S. Markets. **Sustainability**, [s. l.], v. 17, 9336, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17209336>.

COOPER, Robert G. SMEs' Use of AI for New Product Development: Adoption Rates by Application and Readiness-To-Adopt. **Industrial Marketing Management**, [s. l.], v. 126, p. 159–167, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2025.01.016>.

CUBRIC, Marija; LI, Feng. Bridging the ‘Concept–Product’ gap in new product development: insights from FinTech SMEs. **Technovation**, [s. l.], v. 134, 103017, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.103017>.

DRYDAKIS, Nick. Artificial Intelligence and Reduced SMEs’ Business Risks: A Dynamic Capabilities Analysis During the COVID-19 Pandemic. **Information Systems Frontiers**, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 1223–1247, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10249-6>.

FONSECA, Luis; OLIVEIRA, E.; PEREIRA, T.; SÁ, J. C. Leveraging ChatGPT for Sustainability: A Framework for SMEs to Align with UN Sustainable Development Goals and tackle sustainable development challenges. **Management & Marketing**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 471–497, 2024. DOI: <https://doi.org/10.2478/mmcks-2024-0021>.

GABELAIA, Ioseb; HENDIEH, Jacques. The transformative power of AI and its impact on business strategy, financial operations, and marketing decision-making: a case study method. **International Journal of Innovation Science**, [s. l.], v. *ahead-of-print*, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJIS-02-2025-0051>.

GARCÍA-VIDAL, Gelmar; SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, Alexander; GUZMÁN-VILAR, Laritza; PÉREZ-CAMPDESUÑER, Reyner; MARTÍNEZ-VIVAR, Rodobaldo. Entropy-Based Assessment of AI Adoption Patterns in Micro and Small Enterprises: Insights into Strategic Decision-Making and Ecosystem Development in Emerging Economies. **Information**, [s. l.], v. 16, n. 9, 770, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/info16090770>.

GHOBAKHLOO, Morteza; CHING, N. T. Adoption of digital technologies of smart manufacturing in SMEs. **Journal of Industrial Information Integration**, [s. l.], v. 16, 100107, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2019.100107>.

GUPTA, Chetna; GUPTA, Varun. Balancing intelligence and intuition: a human-AI decision support model for strategic technology adoption in SMEs. **PeerJ Computer Science**, [s. l.], v. 11, e3341, 2025. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.3341>.

HAENLEIN, Michael; KAPLAN, Andreas. A brief history of artificial intelligence: on the past, present, and future of artificial intelligence. **California Management Review**, [S. l.], v. 61, n. 4, p. 5-14, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.

HERMANSYAH, Yus. Assessing the impact of communicative artificial intelligence based accounting information systems on small and medium enterprises. **Journal of Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing, and Dependable Applications**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 230-239, 2023. DOI: <https://doi.org/10.58346/JOWUA.2023.13.017>.

HWANG, Bang Ning et al. AI integration in service delivery. **Journal of Services Marketing**, [S. l.], 2025.

KANG, Parminder Singh et al. Improving business process performance in SMEs through predictive modeling: a comparative study of statistical and machine learning models. **Business Process Management Journal**, [S. l.], v. 31, n. 7, p. 2825-2848, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2024-0174>.

MAMMADOV, Huseyn et al. Adoption of artificial intelligence in small and medium-sized enterprises in Spain: the role of competences and skills. **Amfiteatru Economic**, [S. l.], v. 26, n. 67, p. 848-866, 2024. DOI: <https://doi.org/10.24818/EA/2024/67/848>.

MARCINEKOVÁ, K.; SUJOVÁ, A. J.; ĎURICA, R. Implementing AI chatbots in customer service optimization: a case study in micro-enterprise. **Information**, [S. l.], v. 16, n. 12, p. 1078, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/info16121078>.

MAZURENCU-MARINESCU-PELE, Miruna et al. AI adoption in EU enterprises: a comprehensive analysis and modelling of usage patterns, sectoral differences and acquisition trends. **Bucharest University of Economic Studies**, Bucharest, 2024.

OLDEMEYER, L.; JEDE, A.; TEUTEBERG, F. Investigation of artificial intelligence in SMEs: a systematic review of the state of the art and the main implementation challenges. **Management Review Quarterly**, [S. l.], v. 75, n. 2, p. 1-43, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00405-4>.

PÉREZ-CAMPDESUÑER, Reyner et al. Artificial intelligence in Ecuadorian SMEs: drivers and obstacles to adoption. **Information**, [S. l.], v. 16, n. 6, p. 443, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/info16060443>.

SCHWAEKE, Julia et al. The new normal: the status quo of AI adoption in SMEs. **Journal of Small Business Management**, [S. l.], v. 63, n. 3, p. 1297-1331, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/00472778.2024.2379999>.

SEBRAE. **Transformação digital nos pequenos negócios 2025**: porte, setor, região e UF. 7. ed. Brasília: Sebrae Nacional, 2025.

SELAMAT, M. A.; WINDASARI, N. A. Chatbot for SMEs: integrating customer and business owner perspectives. **Technology in Society**, [S. l.], v. 66, 101685, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101685>.

SHARMA, S.; SINGH, G.; ISLAM, N.; DHIR, A. Why do SMEs adopt artificial intelligence-based chatbots? **IEEE Transactions on Engineering Management**, [S. l.], v. 71, p. 1773–1786, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3203469>.

SONKAR, N., PANDEY, A.K., SHARMA, M. et al. Digital transformation and small and medium-sized enterprise (SME) performance: a multi-technology model of value creation and entrepreneurial orientation. **International Journal of System Assurance Engineering and Management** (2025). <https://doi.org/10.1007/s13198-025-03046-2>

SOUDI, M. S.; BAUTERS, M. AI guidelines and ethical readiness inside SMEs: a review and

recommendations. **Digital Society**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1–30, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44206-024-00087-1>.

ŠTRUKELJ, T.; DANKOVA, P. Ethical leadership and management of small- and medium-sized enterprises: the role of AI in decision making. **Administrative Sciences**, [S. l.], v. 15, n. 7, p. 274, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/admsci15070274>.

TORNATZKY, Louis G.; FLEISCHER, Mitchell. **The processes of technological innovation**. Lexington: Lexington Books, 1990.

WORLD BANK. **Small and Medium Enterprises (SMEs) finance: improving SMEs' access to finance and finding innovative solutions to unlock sources of capital**. Washington, DC: World Bank, 2020.

ZAVODNA, Lucie Sara; ÜBERWIMMER, Margarethe; FRANKUS, Elisabeth. Barriers to the implementation of artificial intelligence in small and medium-sized enterprises: pilot study. **Journal of Economics & Management**, [S. l.], v. 46, p. 331-352, 2024. DOI: <https://doi.org/10.22367/jem.2024.46.13>.