



Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO

O USO DE IA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PEQUENAS EMPRESAS DE COMÉRCIO VAREJISTA EM SANTOS

Aline Jesus da Silva Barros¹

Cauane Alves dos Santos Carvalho²

Jayanne Rebeca Alves Queiroz³

Raí Albino Sbrisse⁴

Shirley David de Santana⁵

Orientador: Michelle Gonçalves Ramos Cristóvão⁶

1º Semestre/2025

Resumo: A inteligência artificial (IA) vem transformando o comércio varejista, impactando até mesmo micro e pequenas empresas (MPEs), especialmente em Santos-SP. Apesar dos recursos limitados, esses negócios buscam se adaptar às exigências de um mercado cada vez mais digital e competitivo. Este artigo tem como objetivo analisar como a IA está sendo adotada por MPEs varejistas santistas, identificando benefícios, barreiras e oportunidades geradas por essa transformação tecnológica. A pesquisa utilizou metodologia mista, com aplicação de formulários a empresários locais e estudo de caso do mercado Maneco. Os dados mostraram que mais da metade dos entrevistados já utiliza IA, principalmente para automatizar tarefas, e que muitos dos que ainda não adotaram demonstram interesse após conhecerem suas vantagens. O estudo conclui que a IA é uma tecnologia viável para empresas de pequeno porte, podendo otimizar processos, reduzir custos e ampliar a atuação no mercado, também reforça que a tecnologia é uma aliada fundamental para o crescimento sustentável e competitivo dessas empresas.

¹ Técnica em Administração, na Etec Dona Escolástica Rosa – CD. U.M.E 28 de Fevereiro – aline.barros18@etec.sp.gov.br

² Técnica em Administração, na Etec Dona Escolástica Rosa – CD. U.M.E 28 de Fevereiro – cauane.carvalho01@etec.sp.gov.br

³ Técnica em Administração, na Etec Dona Escolástica Rosa – CD. U.M.E 28 de Fevereiro – jayanne.queiroz@etec.sp.gov.br

⁴ Técnico em Administração, na Etec Dona Escolástica Rosa – CD. U.M.E 28 de Fevereiro – rai.sbrisse@etec.sp.gov.br

⁵ Técnica em Administração, na Etec Dona Escolástica Rosa – CD. U.M.E 28 de Fevereiro – shirley.santana@etec.sp.gov.br

⁶ Professora Orientadora. Docente do Curso Técnico em Administração, na Etec Dona Escolástica Rosa – CD. U.M.E 28 de Fevereiro – michelle.cristovao@etec.sp.gov.br

Palavras-chave: Pequenas Empresas, Inteligência Artificial, Comércio Varejista, Indústria 4.0, Business Intelligence.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o avanço da IA tem revolucionado diversos setores da sociedade, influenciando desde a forma como nos comunicamos até a maneira como realizamos transações comerciais. De acordo com relatórios recentes de instituições como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e o Fórum Econômico Mundial, a incorporação dessa tecnologia em diferentes contextos tem gerado impactos significativos, tanto em termos de eficiência operacional quanto na transformação de modelos de negócio. Nesse cenário, os pequenos mercados varejistas emergem como um segmento particularmente afetado, visto que, tradicionalmente, operam com estruturas mais enxutas e recursos limitados para inovação tecnológica (OCDE, 2023; WEF, 2022).

A presente pesquisa tem como objetivo analisar os impactos da inteligência artificial em pequenos mercados varejistas, com foco específico na cidade de Santos-SP. A escolha por esse município justifica-se pela sua relevância regional, diversidade econômica e concentração de pequenos estabelecimentos comerciais. O estudo busca compreender como a IA tem sido incorporada nesses mercados, quais benefícios têm sido observados, quais desafios ainda persistem e de que forma essa tecnologia pode contribuir para a sustentabilidade e competitividade desses empreendimentos.

O estudo pretende contribuir para uma compreensão mais aprofundada, fornecendo subsídios teóricos e práticos para gestores, formuladores de políticas públicas e instituições de apoio às MPEs, sobre a importância da inovação tecnológica nesse setor.

1 O USO DE IA EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE COMÉRCIO VAREJISTA

1.1 As Micro e Pequenas Empresas

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2023), pequenas empresas são aquelas que apresentam faturamento anual bruto entre R\$ 360 mil e R\$ 4,8 milhões e empregam entre 10 e 49 funcionários no setor de comércio e serviços, ou até 99 no setor industrial. Do ponto de vista legal, o enquadramento de micro e pequenas empresas é feito com base na Lei Complementar nº 123/2006, que institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Esse enquadramento é necessário para evidenciar a dimensão do campo onde essa pesquisa pode ser aplicada.

As micro e pequenas empresas desempenham um papel significativo na economia brasileira, contribuindo para a geração de empregos, estimulando a inovação, promovendo o empreendedorismo e impulsionando o crescimento econômico. Em 2023, o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), mostrou que as MPEs criaram quase 710 mil vagas de trabalho, o que corresponde a aproximadamente 70% do total de empregos formais. Além disso, o panorama atual das MPEs no país revela sua expressiva participação na estrutura econômica nacional. Segundo o SEBRAE (2023), existem cerca de 22 milhões de pequenos negócios no Brasil, que correspondem a aproximadamente 99% de todas as empresas ativas no território nacional. Esses empreendimentos são responsáveis por 55% dos empregos com carteira assinada no setor privado e contribuem com cerca de 30% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro.

De acordo com A Teoria dos Custos de Transação, proposta por Ronald Coase (1937) pequenas empresas operam com custos menores ao lidar com demandas locais e cadeias de suprimentos mais curtas, pois conhecem melhor seus clientes e fornecedores, tomam decisões mais rápidas e operam com mais confiança e proximidade.

Essa teoria pode ser observada na prática no contexto da cidade de Santos - SP que, de acordo com o site BoqNews (2025), o número de micro e pequenas empresas cresceu 26,3% no ano passado em relação a 2023. Em 2024, foram 14.794 aberturas e 7.418 fechamentos de empresas de todos os portes. Deste montante, foram 14.309 micros e pequenas empresas abertas e 7.149 fechadas, SEBRAE (2024).

Contudo, apesar de um saldo positivo (mais aberturas do que fechamentos), o número de empresas que encerram atividades ainda é muito alto. Isso acontece por uma combinação de fatores estruturais, financeiros e de gestão, que afetam especialmente os pequenos negócios. Um dos principais fatores para esse declínio em tantos negócios é que, em uma cidade como Santos, com um comércio local ativo, há muita concorrência, inclusive de empresas formais que praticam preços mais baixos, pressionando os negócios legalizados a reduzir suas margens de lucro.

Essa constatação reflete diretamente com o que Joseph Schumpeter (1942) chama de "Destruição Criativa". Segundo ele o empreendedor não é apenas alguém que abre um negócio, mas um inovador. Portanto, ele precisa ser ativo e estratégico, rompendo com a forma padrão de gerir um negócio e introduzindo novos produtos, processos, mercados, métodos de produção ou formas de organização.

Nesse contexto, inteligência artificial deixa de ser apenas uma ferramenta de apoio e se torna um meio essencial para que as MPEs consigam inovar, adaptar-se e se manter competitivas.

1.2 A Inteligência Artificial e sua evolução

Desde a Antiguidade, o ser humano tem buscado compreender os processos de pensamento, raciocínio e tomada de decisão. Os filósofos gregos foram os primeiros a propor explicações sistemáticas sobre o funcionamento da mente. Nesse contexto, Aristóteles destacou-se como um dos pioneiros ao desenvolver princípios do raciocínio lógico, estruturando o que atualmente é conhecido como lógica formal. Segundo Marcondes (2017), Aristóteles formulou regras que permitiam deduzir conclusões verdadeiras a partir de premissas, lançando as bases para o pensamento lógico estruturado, um conceito que, séculos mais tarde, serviria de fundamento para o desenvolvimento da inteligência artificial.

No século XIX, o matemático inglês George Boole avançou significativamente ao transformar a lógica filosófica em uma lógica matemática, com a criação da Álgebra Booleana, pois ele mostrou que o raciocínio lógico podia ser traduzido em operações matemáticas precisas, dando início à lógica simbólica que ainda hoje sustenta os circuitos digitais dos computadores modernos. Com essa base sólida, o século XX testemunhou um avanço decisivo (MENDES, 2007).

Em 1943, Warren McCulloch e Walter Pitts propuseram o primeiro modelo de neurônio artificial, inspirado no funcionamento dos neurônios biológicos. Seu artigo, *A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity*, apresentou a ideia de que o cérebro poderia ser interpretado como um sistema lógico baseado em unidades simples que disparam sinais, sugerindo que o pensamento poderia ser simulado por máquinas. A partir dessas ideias, tornou-se possível imaginar máquinas que não apenas calculassem, mas também aprendessem, raciocinassem e tomassem decisões. (MCCULLOCH & PITTS, 1943 apud RUSSELL & NORVIG, 2013).

Foi nesse contexto que, em 1956, durante uma conferência no *Dartmouth College*, nos Estados Unidos, o termo Inteligência Artificial foi usado pela primeira vez. John McCarthy, um dos organizadores do evento, definiu a nova disciplina como “a ciência e engenharia de construir máquinas inteligentes” (MCCARTHY, 2007, apud RUSSELL & NORVIG, 2013). Desde então, a IA evoluiu rapidamente.

Hoje, segundo Russel e Norvig (2003), a IA trata-se de um campo dedicado a criar sistemas capazes de aprender com dados, identificar padrões, tomar decisões e interagir com o ambiente de forma adaptativa. Isso inclui tecnologias como redes neurais artificiais, que imitam o cérebro humano em sua capacidade de aprender com exemplos. Também com algoritmos de aprendizado de máquina, que ajudam sistemas a melhorar seu desempenho

com a experiência, e sistemas especialistas, que simulam o raciocínio de um profissional humano em áreas específicas (Poole & Mackworth, 2010).

Com isso, é válido inferir que compreender a IA é seguir uma linha histórica que começa com os gregos ou antes disso, passa pela matemática, pela neurociência, e culmina em máquinas que hoje tomam decisões, reconhecem rostos, interpretam textos e até dirigem automóveis. É necessário evidenciar que, ao tentar entender como pensamos, acabamos ensinando as máquinas a pensar também e as ações tomadas por essa tecnologia são um reflexo muito mais avançado, do modo de ser e viver humano. Com base nisso, fica evidente que mesmo com seus desafios, a IA pode ajudar significativamente uma MPE a sobreviver no meio de um mercado tão competitivo, como o de Santos.

1.3 Machine Learning e Deep Learning

O *Machine Learning* também denominado Aprendizado de máquina ou ML, representa uma das mais promissoras inovações tecnológicas do século XXI. O ML possibilita às máquinas a capacidade de aprender com dados e realizar tarefas sem serem explicitamente programadas para cada situação. Diferente dos sistemas tradicionais, nos quais o comportamento é determinado por regras fixas definidas por humanos, o ML permite que algoritmos extraiam conhecimento diretamente de grandes volumes de dados, identificando padrões ou anomalias de forma adaptativa (MOHRI; ROSTAMIZADEH; TALWALKAR, 2018).

No contexto das micro e pequenas empresas, o uso de técnicas de *machine learning* (ML) surge como uma alternativa viável para enfrentar desafios relacionados à competitividade, à limitação de recursos e à necessidade de maior eficiência. Estudos indicam que a adoção dessas tecnologias pode contribuir significativamente para a automação de tarefas operacionais, a personalização do atendimento ao cliente, a fidelização do público-alvo e a melhoria dos processos de tomada de decisão. Tais avanços são apontados como estratégias fundamentais para promover a escalabilidade e a sustentabilidade do negócio no mercado atual (SANTOS & SILVA, 2021; OECD, 2022).

Essa hipótese parte da premissa de que sistemas baseados em ML permitem, por exemplo, automatizar atividades repetitivas, como a entrada de dados ou o atendimento inicial ao cliente, reduzindo falhas humanas e liberando tempo para funções mais estratégicas. É importante destacar que o ML possa ser um aliado importante nas estratégias de marketing e vendas das MPEs, por meio da análise de dados de comportamento de clientes, históricos de compras e feedbacks em redes sociais. A partir dessa análise, torna-se possível segmentar o público-alvo com mais precisão e desenvolver campanhas personalizadas, com maior potencial de conversão. Do mesmo modo, modelos preditivos

treinados com dados históricos podem auxiliar na previsão de vendas, contribuindo para o planejamento de estoque, a redução de desperdícios e o equilíbrio entre oferta e demanda (JORDAN; MITCHELL, 2015).

No setor financeiro e contábil, o uso de técnicas de machine learning (ML) tem se mostrado promissor, especialmente na identificação de padrões em grandes volumes de dados. Segundo RIBEIRO et al. (2021), algoritmos de ML são capazes de detectar fraudes com maior rapidez e precisão, além de contribuir na formulação de decisões estratégicas por meio da análise preditiva de receitas, despesas e riscos. Além disso, estudos apontam que o uso de ML pode beneficiar a gestão logística de micro e pequenas empresas, ao viabilizar a roteirização inteligente de entregas e a previsão de demandas, fatores que impactam diretamente na redução de custos operacionais e na melhoria do nível de serviço prestado ao cliente (CARVALHO & ALMEIDA, 2020; OECD, 2022).

Por fim, destaca-se o potencial do Machine Learning (ML) para apoiar a gestão de pessoas, desde o recrutamento até a retenção de talentos, bem como no desenvolvimento de novos produtos orientados por dados de mercado e preferências dos consumidores (MITCHELL, 1997; TEAM, 2022). A personalização de serviços e recomendações é outro campo promissor, especialmente em setores com alta concorrência, nos quais a experiência do cliente pode se tornar um diferencial competitivo (RUSSELL; NORVIG, 2021; SHRESTHA et al., 2019).

Entretanto, é importante reconhecer os desafios que acompanham a adoção do ML em pequenas empresas. A escassez de dados organizados, a falta de infraestrutura tecnológica adequada e a carência de profissionais capacitados são fatores limitantes recorrentes (OECD, 2022; SANTOS; SILVA, 2021). Soma-se a isso o custo inicial de implementação e a resistência à mudança por parte de gestores e equipes (FECOMERCIO-SP, 2023). Essas barreiras reforçam a necessidade de investigar sob quais condições o uso de ML é viável para micro e pequenas empresas, e de que maneira ele pode ser adaptado à realidade dessas organizações de forma sustentável e acessível (PORTAL SEBRAE, 2023; SHRESTHA et al., 2019).

Diante desse cenário, o presente trabalho parte da hipótese de que o ML, mesmo diante de limitações operacionais, pode ser uma ferramenta poderosa para promover eficiência, inovação e vantagem competitiva nas MPEs (SCHUMPETER, 1997; COASE, 1937; GOMES, 2021). Contudo, é necessário mensurar impactos e avaliar a relação custo-benefício do uso dessa tecnologia nos diversos setores empresariais (KAGERMANN; WAHLSTER; HELBIG, 2013).

Nesse contexto, o Deep Learning (DL), desdobramento mais sofisticado do aprendizado de máquina, amplia essas possibilidades ao permitir a extração de padrões complexos de grandes volumes de dados sem necessidade de intervenção humana direta na seleção de atributos.

Segundo Goodfellow, Bengio e Courville (2016), os algoritmos de DL utilizam redes neurais com múltiplas camadas capazes de aprender representações hierárquicas profundas, sendo especialmente eficazes no tratamento de dados não estruturados, como imagens, textos e sons. Os autores destacam que essa arquitetura permite captar nuances e padrões sutis, viabilizando aplicações em visão computacional, reconhecimento de fala e processamento de linguagem natural. No caso das MPEs, isso pode ser explorado para análises mais profundas de interações com clientes, comportamento de compra e avaliações em redes sociais (RIBEIRO et al., 2021; AIKO/BLOG, 2024).

A aplicação do DL pode ainda se estender a áreas como marketing, atendimento ao cliente, logística e recursos humanos. Por exemplo, algoritmos podem interpretar automaticamente avaliações de consumidores e descrever produtos com base em imagens, otimizando a experiência de compra no e-commerce (UELLO, 2024). Além disso, modelos preditivos baseados em DL são úteis para prever picos de demanda, otimizar rotas de entrega e reduzir custos operacionais (CARVALHO; ALMEIDA, 2020).

No campo da análise preditiva, Shmueli e Koppius (2010) afirmam que a IA, ao se basear em dados históricos, possibilita identificar padrões complexos e realizar previsões com alto grau de precisão, conferindo vantagem competitiva em contextos incertos — como o das pequenas empresas varejistas brasileiras.

Embora o DL exija recursos computacionais significativos e grandes volumes de dados, sua adoção por MPEs pode ser viabilizada com o uso de soluções em nuvem, ferramentas de código aberto e plataformas acessíveis (ZHAO et al., 2020). Assim, mesmo diante de obstáculos estruturais, o DL e o ML representam tecnologias estratégicas para a inovação e a sustentabilidade competitiva das MPEs no contexto digital atual — especialmente em regiões como Santos, onde o número de novas microempresas cresceu mais de 26% em 2024 (BOQNEWS, 2025).

1.4 A ascensão do mercado de Tecnologia

A Indústria 4.0, também conhecida como a quarta revolução industrial, é um conceito que engloba uma ampla gama de sistemas tecnológicos avançados em união com os modos de produção já utilizados. No contexto das micro e pequenas empresas, especialmente em ambientes competitivos como a cidade de Santos, essa revolução tecnológica surge como

uma oportunidade estratégica para enfrentar os desafios tradicionais que limitam a sua sobrevivência e crescimento.

A teoria dos custos de transação, proposta por Coase (1937), esclarece que a operação das empresas envolve custos relacionados à busca e processamento de informações, negociação e monitoramento de contratos. Pequenas empresas, por sua escala reduzida e estrutura simplificada, tendem a sofrer proporcionalmente mais com esses custos, o que pode comprometer sua eficiência e competitividade. Nesse sentido, as tecnologias da Indústria 4.0 e a inteligência artificial atuam diretamente na redução desses custos de transação ao automatizar processos, otimizar o controle financeiro e de estoque, além de proporcionar análise de dados para decisões mais informadas e estratégicas.

Segundo Kagermann et al. (2013), a Indústria 4.0 representa uma revolução na forma como os sistemas produtivos operam, baseando-se na digitalização, automação e integração inteligente dos processos, inclusive para pequenas empresas que buscam se manter competitivas em um ambiente globalizado. Em alguns casos a adoção de tecnologias para melhoria e aprimoramento de processos empresariais é vista com desconforto pelos trabalhadores e colaboradores destas, em razão de um certo medo de que acabem “sendo substituídos pelas máquinas”.

Contudo, a modernização das capacidades e modos produtivos com tecnologias da Indústria 4.0 é uma grande aliada da assertividade e da sustentabilidade das empresas tanto em âmbito físico como em âmbito laboral.

Adicionalmente, o desenvolvimento de uma rotina empresarial tecnológica traz ganhos significativos como o aumento da produtividade, a integração entre os processos de produção, aumento da competitividade e a redução de custos e perdas por falhas.

Segundo Kagermann et al. (2013), sistemas inteligentes e autônomos alimentados por dados são pilares da Indústria 4.0 e permitem decisões em tempo real com base na análise contínua de processos. Russell e Norvig (2021) complementam que, com o uso de machine learning, essas tecnologias se tornam capazes de aprender com os dados coletados, adaptando-se dinamicamente à rotina operacional. Esse aprendizado progressivo permite uma sintonia crescente entre os sistemas e os processos empresariais, aumentando a eficácia produtiva sem exigir grandes mudanças estruturais.

2 METODOLOGIA

Para a coleta de dados, utilizou-se da ferramenta Google Forms, por meio da qual foi desenvolvido um formulário direcionado para empreendedores que lideram empresas de micro e pequeno porte no litoral sul paulista, além do estudo de webgrafias. O procedimento

de coleta de dados se deu a partir do compartilhamento do formulário com um conjunto de perguntas no grupo de Whatsapp denominado “Caiçara Valley” e da abordagem individual de outros empresários.

A pesquisa com o público-alvo foi realizada de forma mista e exploratória visando compreender os modos e tendências de uso de IA, combinada com uma análise qualitativa e quantitativa. Nesse processo, observou-se a quantidade de empresas que utilizam ou não de IA em seus negócios, e o que as motiva para o uso ou não uso e quais resultados foram gerados a partir disso.

Figura 1. Resultado da pesquisa obtida através do google forms

Você indicaria o uso da IA para outros empresários?

9 respostas



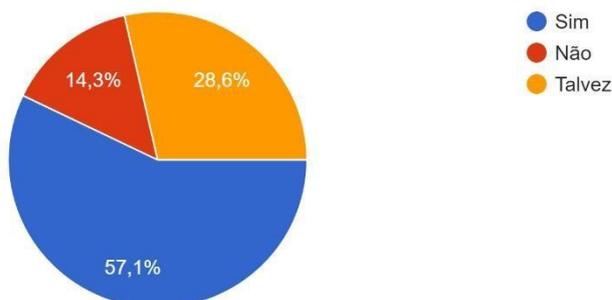
Fonte: Dados de pesquisa 2024

Caso o empresário tenha respondido que não implementa IA em seu negócio, foram apresentados alguns benefícios do uso da tecnologia dentro da empresa e seguindo-se para mais indagações:

Figura 2. Resultado da pesquisa obtida através do google forms:

Agora que já conhece um pouco sobre os benefícios que a IA proporciona, teria interesse em introduzir a IA na sua empresa?

7 respostas



Fonte: Dados de pesquisa 2024

O resultado demonstra que a maioria dos entrevistados, ao conhecerem melhor os benefícios da adoção de IA aos seus negócios, passaram a ter interesse em introduzir IA na empresa sua empresa.

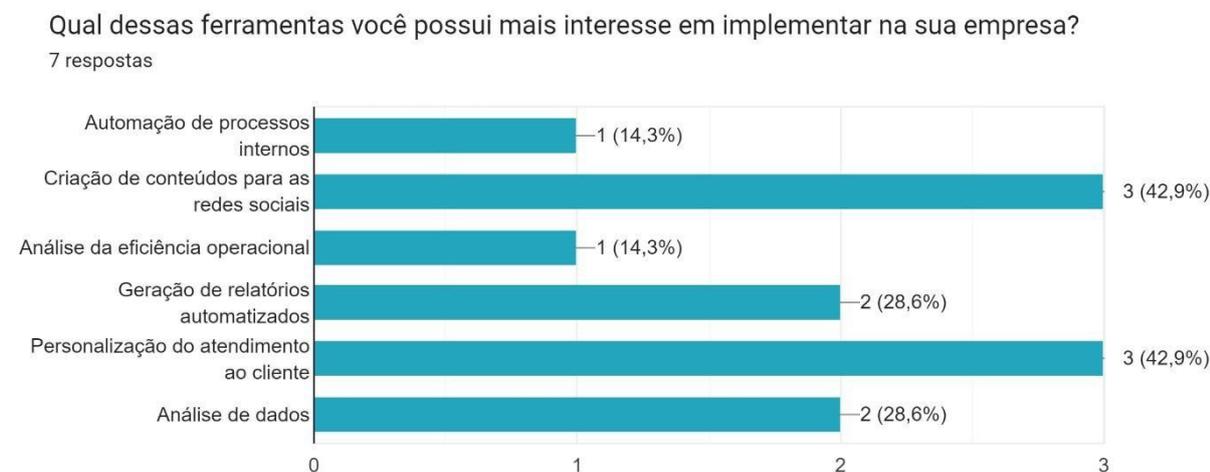
Figura 3. Resultado da pesquisa obtida através do google forms:



Fonte: Dados de pesquisa 2024

Com base nessa pergunta, é possível notar que a falta de tempo e recursos é a principal causa para os empresários ainda não introduzirem IA em suas operações. É importante ressaltar que nenhum dos entrevistados alega que ter o sistema interno de gestão incompatível com a introdução de IA seja um dos motivos para aderirem a essa tecnologia.

Figura 4. Resultado da pesquisa obtida através do google forms:



Fonte: Dados de pesquisa 2024

Nota-se que a demanda para criação de conteúdos para as redes sociais e personalização do atendimento ao cliente é o foco principal dos empresários em relação a utilidade da IA.

Os resultados coletados foram essenciais para a compreensão do uso de IA em MPEs no contexto de Santos e região.

Adicionalmente, foi utilizado um estudo de caso método de pesquisa, sobre o pequeno mercado Maneco, tradicional no bairro do Saboó em Santos-SP, atua há mais de 35 anos no mesmo estabelecimento. Seu novo socio almeja expandir a atuação para toda a cidade, oferecendo serviços de entrega através de aplicativo ou canais digitais, o que exige modernizar a gestão e os processos operacionais. A escolha do mercado do Maneco justifica-se por representar um corte da microeconomia do comércio varejista de Santos e por se alinhar ao objeto de estudo neste artigo.

3 RESULTADOS

A pesquisa expôs que mais da metade dos entrevistados utilizam alguma forma de Inteligência Artificial em seus negócios. Ademais, a totalidade dos usuários recomenda sua aplicação a outros micros e pequenos empresários para aumentar produtividade e otimizar o tempo. Além disso, com 77% das menções, a automação de processos internos foi identificada como a principal aplicação dessa tecnologia.

Da porcentagem de empresários que ainda não implementaram IA em seus negócios, após a apresentação de seus benefícios, 57% demonstraram interesse em adota-la estrategicamente. Aqueles que indicaram dúvida ou discordância, apontaram a falta de tempo para implementar novos processos de treinamento o principal gargalo no desenvolvimento tecnológico da organização.

Essa realidade indica que os comércios varejistas, em especial os mercados de pequeno e médio porte, enfrentam diversos desafios estruturais e operacionais que comprometem sua competitividade e sustentabilidade. Entre os principais obstáculos estão a intensa concorrência no setor, a necessidade constante de adaptação às mudanças de mercado, e as dificuldades com a gestão eficiente do estoque e da demanda do consumidor.

A má administração do equilíbrio entre oferta e demanda, por exemplo, pode acarretar perdas financeiras significativas, tanto por excesso de mercadorias (que podem vencer ou encalhar) quanto por escassez de produtos, que reduz oportunidades de venda e gera

insatisfação do cliente. Esse tipo de ineficiência é agravado pela falta de ferramentas adequadas de análise preditiva e controle operacional, realidade comum entre os pequenos varejistas.

A complexidade dos processos administrativos e burocráticos também é um fator que sobrecarrega a gestão desses estabelecimentos. Segundo levantamento da Fecomercio-SP (2023), a burocracia imposta às pequenas e médias empresas no Brasil gera um custo estimado de R\$ 79 bilhões anuais, valor que impacta diretamente na produtividade, no tempo de resposta ao mercado e na capacidade de inovação dessas organizações.

Diante do exposto, investir em tecnologias emergente como a IA, se mostra não apenas uma hipótese ou alternativa estratégica, mas uma necessidade. De acordo com Kagermann et al. (2013), a Indústria 4.0 e a digitalização dos processos são fundamentais para que empresas de todos os portes enfrentem os desafios contemporâneos, principalmente no que diz respeito à eficiência e competitividade. No contexto do varejo, a transformação digital não deve ser vista apenas como tendência, mas como um instrumento essencial para a sobrevivência e o crescimento sustentável.

Assim, a problemática enfrentada pelos mercados varejistas pode ser significativamente mitigada com a adoção de soluções tecnológicas que não apenas otimizem o tempo e reduzam custos, mas também fortaleçam a capacidade de resposta das empresas às novas exigências do mercado e do consumidor moderno.

Para analisar de forma mais aprofundada e contextualizada em Santos, os autores do presente artigo dedicaram-se a elaboração de um estudo de caso como ferramenta de pesquisa:

Em relação ao Estudo de Caso realizado, com base na pesquisa apresentada, constatou-se que a melhor forma de expandir um pequeno mercado para uma operação mais ampla, com foco em entregas para toda a cidade de Santos, exige muito mais do que boa vontade, requer, sobretudo, a adoção de soluções baseadas em IA.

Otimização de rotas: Diversas ferramentas de IA são capazes de analisar grandes volumes de dados relacionados à distribuição de produtos, o que auxilia na otimização a eficiência da rota, minimizando o tempo de trânsito, reduzindo custos com combustível e aprimorando o uso dos recursos. plataformas como OptimoRoute, Google Maps Platform, e Waze Transport SDK são perfeitamente viáveis e escaláveis para pequenos negócios.

Previsão de Demanda: Um estudo recente da consultoria ILOS, especializada em logística e cadeia de suprimentos, indicou que a previsão de demanda é o principal motivo pelo qual 40% das empresas investem em ferramentas de inteligência artificial. Isso acontece

porque as operações logísticas estão cada vez mais complexas e exigem respostas rápidas e eficientes.

Dentro desse contexto, o *Machine Learning* tem um papel essencial. Como conceituado anteriormente, ele funciona como um sistema que aprende com os dados do passado e aprimora seus resultados à medida que recebe novas informações. Diferente dos métodos tradicionais, que seguem regras fixas, o machine learning consegue se adaptar e se tornar mais preciso com o tempo. Um modelo de machine learning pode considerar fatores como a época do ano, o local de entrega, campanhas promocionais ou até mudanças no comportamento do consumidor para fazer previsões muito mais certas sobre a quantidade de produtos que devem ser estocados ou entregues.

Captação de Novos Leads: pode-se usar *Machine learning*, a tecnologia que “aprende” com os dados de compras anteriores, interações em redes sociais e tendências locais, permitindo prever quais produtos têm mais saída em determinadas regiões ou épocas do ano. Tal capacidade torna o processo de geração de leads (potenciais clientes) significativamente mais eficiente, possibilitando a criação de campanhas altamente segmentadas e com maior potencial de conversão.

Além disso, os chatbots inteligentes, cada vez mais presentes em canais como WhatsApp, redes sociais e sites, podem ser utilizados para atender os clientes de forma automatizada e imediata. No caso do mercado em estudo, esses assistentes virtuais teriam a capacidade de responder perguntas frequentes (como horário de entrega, formas de pagamento, disponibilidade de produtos), ajudar o cliente a concluir um pedido ou mesmo registrar preferências para promoções futuras.

Um ponto importante é que esses chatbots, simultaneamente ao atendimento, também coletam dados relevantes sobre os clientes como nome, localização, produtos de interesse e hábitos de consumo. Essas informações alimentam os sistemas de IA tornando futuras campanhas e ações de marketing ainda mais eficazes.

Ferramentas como o ManyChat, permite a criação de chatbots integrados ao WhatsApp, Instagram e Facebook. Mesmo em seu plano gratuito, ele já possibilita o atendimento automático, facilitando a realização de pedidos e o esclarecimento de dúvidas dos clientes, especialmente fora do horário comercial. Para analisar o comportamento dos usuários no site ou aplicativo de delivery, o Google Analytics (disponível gratuitamente) é uma excelente opção, oferecendo dados valiosos sobre os horários de pico de acessos, páginas mais visitadas e perfil dos clientes.

Com isso, a tecnologia não apenas facilita o atendimento e a comunicação, mas também contribui para o crescimento da base de clientes e o aumento das vendas, auxiliando o pequeno mercado a se tornar competitivo mesmo diante de grandes redes.

Ferramentas como o ChatGPT, por exemplo, na sua versão gratuita, pode ser utilizado para criar descrições de produtos, elaborar respostas automáticas para clientes e gerar textos promocionais para redes sociais. Já o Canva com recursos de IA, também disponível gratuitamente, permite a criação de artes visuais e materiais gráficos promocionais com agilidade e qualidade, sendo uma opção ideal para a comunicação visual.

O Mailchimp, em sua versão gratuita ou paga, pode ser empregado para segmentar clientes e enviar campanhas de e-mail marketing automatizadas, como cupons de desconto ou notificações sobre promoções. Por outro lado, ferramentas mais robustas e pagas, como o Zoho Inventory ou sistemas de ERP com inteligência artificial, podem ser incorporadas para automatizar o controle de estoque, realizar previsões de demanda e integrar as vendas com plataformas de delivery, tornando toda a operação mais eficiente e conectada.

4 CONSIDERAÇÕES

Este estudo teve como principal propósito investigar como a Inteligência Artificial vem sendo incorporada por micro e pequenas empresas do comércio varejista em Santos-SP e região. O objetivo foi ir além da teoria e captar, na prática, como esses empreendedores estão lidando com a chegada de novas tecnologias, seus avanços, expectativas e barreiras. Para isso, foi adotada uma metodologia mista que uniu uma pesquisa de campo com empresários locais a um estudo de caso aprofundado do mercado Maneco, um negócio tradicional em fase de transformação. Essa combinação possibilitou uma visão ampla e, ao mesmo tempo, concreta da realidade dessas empresas.

Os dados coletados revelaram um movimento crescente de adesão à automação e à digitalização. Mais da metade dos entrevistados já utiliza recursos baseados em IA, principalmente para agilizar tarefas rotineiras e melhorar a produtividade. Mesmo entre os que ainda não adotaram essas soluções, o interesse é evidente, principalmente após conhecerem os ganhos práticos que elas podem gerar.

O estudo de caso do mercado Maneco reforça essa tendência. A ampliação da sua atuação para além do bairro exige mais do que uma boa gestão tradicional. Tecnologias acessíveis como chatbots, ferramentas de previsão de demanda e plataformas de roteirização mostram-se eficazes para modernizar processos, alcançar novos públicos e reduzir custos operacionais — tudo isso com investimentos compatíveis à realidade de pequenos negócios.

A contribuição mais relevante deste trabalho está justamente em mostrar que inovação não é exclusividade das grandes empresas. Pequenos empreendedores também podem — e devem — fazer uso dessas soluções para crescer de forma sustentável e competitiva. O estudo aponta caminhos práticos, com exemplos reais e viáveis, que tornam a transformação digital mais próxima e menos intimidadora.

Entre os pontos positivos, destaca-se o caráter aplicado e o foco regional, o que facilita a replicação em contextos semelhantes. Como limitação, é importante mencionar que os resultados refletem a realidade de uma área específica, o que pode variar em outras regiões do país.

Para futuras pesquisas, seria interessante explorar o impacto dessas tecnologias na rotina dos colaboradores, nos modelos de capacitação e no apoio oferecido por políticas públicas. Além disso, comparar a adoção de IA entre diferentes setores do varejo pode revelar quais segmentos estão mais preparados para a transformação digital.

Em suma, adotar recursos de inteligência artificial é um diferencial competitivo valioso. Para as MPEs, essas ferramentas representam uma oportunidade real de modernização, com soluções simples, acessíveis e eficazes para atender às demandas de um mercado cada vez mais ágil e conectado.

THE USE OF AI FOR THE DEVELOPMENT OF SMALL RETAIL BUSINESSES IN SANTOS

Abstract: Artificial Intelligence (AI) is reshaping the retail landscape, extending its influence to micro and small enterprises (MSEs), including those in Santos, São Paulo. Despite limited resources, these businesses are compelled to adapt to a rapidly digitizing and increasingly competitive environment. This study investigates the integration of AI within retail MSEs in Santos, examining the benefits, barriers, and emerging opportunities associated with this technological shift. A mixed-methods approach was employed, involving surveys with local entrepreneurs and a case study of the Maneco Market. Results indicate that over half of the respondents have adopted AI, primarily for task automation, while a significant portion of non-users expressed interest after learning about its advantages. The findings demonstrate that AI offers feasible, cost-effective solutions capable of enhancing operational efficiency and market reach. The study reinforces AI's strategic role in fostering sustainable and competitive growth among small-scale retailers.

Keywords: Small Business, Artificial Intelligence, Retail, Industry 4.0, Business Intelligence.

REREFÊNCIAS

AIKO. **Gestão de distribuição: como a automação e a IA estão revolucionando a logística.** 2024. Disponível em: <https://aiko.digital/gestao-de-distribuicao/>. Acesso em: 15 maio 2025.

BOQNEWS. **Aberturas de micro e pequenas empresas crescem 26% em Santos em 2024.** 7 fev. 2025. Disponível em: <https://www.bognews.com/cidades/empresas-abertas-em-2024-sebrae/>. Acesso em: 10 maio 2025.

CARVALHO, Bruno; ALMEIDA, Juliana. **Logística 4.0 e Inteligência Artificial nas pequenas empresas: uma análise de aplicações práticas.** *Revista Gestão e Tecnologia*, v. 20, n. 2, p. 88–102, 2020.

COASE, Ronald H. **The nature of the firm.** *Economica*, v. 4, n. 16, p. 386–405, 1937.

EXPERT.AI TEAM. **What is machine learning? A definition.** 14 mar. 2022. Disponível em: <https://www.expert.ai/blog/machine-learning-definition/>. Acesso em: 15 set. 2024.

FECOMERCIO-SP. **Custo da burocracia para empresas no Brasil chega a R\$ 79 bilhões por ano.** São Paulo, 2023.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. **Deep Learning**. Cambridge: MIT Press, 2016.

GOMES, G. **Pequenas empresas e a Indústria 4.0**. 2021. Disponível em: <https://www.rfidbrasil.com/blog/pequenas-empresas-e-a-industria-4-0/>. Acesso em: 2 out. 2024.

INOVA GLOBALWEB. **Como a inteligência artificial revoluciona a captação de leads para vendas**. 2023. Disponível em: <https://inova.globalweb.com.br/post/como-a-inteligencia-artificial-revoluciona-a-captacao-de-leads-para-vendas/>. Acesso em: 12 março 2025.

JORDAN, Michael I.; MITCHELL, Tom M. **Machine learning: Trends, perspectives, and prospects**. Science, v. 349, n. 6245, p. 255–260, 2015.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**. Frankfurt: acatech – National Academy of Science and Engineering, 2013.

MARCONDES, Danilo. **Iniciação à história da filosofia: dos pré-socráticos a Wittgenstein**. 13. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2017.

MCCARTHY, John. **What is artificial intelligence?**. 2007. Apud: RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2021.

MCCULLOCH, Warren S.; PITTS, Walter. **A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity**. 1943. Apud: RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2021.

MENDES, Gilberto. **História da lógica e suas aplicações na computação**. São Paulo: Érica, 2007.

MITCHELL, Tom M. **Machine Learning**. 1. ed. New York: McGraw-Hill, 1997.

MOHRI, Mehryar; ROSTAMIZADEH, Afshin; TALWALKAR, Ameet. **Foundations of machine learning**. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2018.

OECD. **The digital transformation of SMEs**. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, 2022.

OECD. **Enhancing SME access to diversified financing instruments**. Paris: OECD Publishing, 2023.

POOLE, David; MACKWORTH, Alan. **Artificial intelligence: foundations of computational agents**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

RIBEIRO, Lucas et al. **Inteligência Artificial na Contabilidade e Finanças: Aplicações e Perspectivas**. Revista Brasileira de Contabilidade, v. 253, p. 36–45, 2021.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2021.

SANTOS, Rodrigo; SILVA, Mariana. **Tecnologias emergentes e transformação digital em pequenas empresas**. Revista de Inovação e Tecnologia, v. 10, n. 2, p. 45–62, 2021.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SHMUELI, Galit; KOPPIUS, Otto. **Predictive analytics in information systems research**. MIS Quarterly, v. 35, n. 3, p. 553–572, 2011.

SEBRAE. **Qual o papel das pequenas empresas na economia brasileira**. 2023. Disponível em: <https://www.sebrae-sc.com.br/blog/qual-o-papel-das-pequenas-empresas-na-economia-brasileira/>. Acesso em: 10 maio 2025.

UELLO. **Como utilizar IA e ML na previsão de demandas logísticas**. 2024. Disponível em: <https://uello.com.br/blog/como-utilizar-ia-e-ml-na-previsao-de-demandas/>. Acesso em: 15 maio 2025.

WEF – WORLD ECONOMIC FORUM. **The future of jobs report 2022**. Genebra: WEF, 2022.

ASSINATURAS DOS RESPONSÁVEIS

Autores

Orientadora: Michelle Cristóvão

Santos/SP 2025