



Wadson Gomes Amorim

Graduado em Design Gráfico pela Universidade Vale do Rio Doce, Univale, mestrado e doutorado em Design pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Professor no curso de graduação em Design Gráfico e no Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais. Desenvolve projetos de pesquisa e extensão relacionados aos campos da Inteligência Artificial, Moda Virtual, Design de Superfície, Design Experimental, e Design de Joias. Atuou como designer e consultor na indústria de confecção, automotiva e joalheira. Foi vencedor de prêmios como o Talento Design Volkswagen e o Prêmio Sebrae de Design.

wadson.amorim@uemg.br

ORCID 0000-0003-4789-4892

Hérika Sendas Resende

Graduada em Administração. Atua como consultora da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG). Foi presidente do Sindicato das Indústrias do Vestuário de Governador Valadares (SINVEST), presidente da Criações Ananda Ltda. Atua no setor das indústrias têxteis, confecções e calçados e na organização de eventos do setor da Moda em Minas Gerais, como o Minas Trend.

hsendas@fiemg.com.br

Wadson Gomes Amorim, Hérika Sendas Resende
Maria Regina Álvares Correia Dias

A inteligência artificial para a inovação do design de vestuário: pesquisa nas indústrias do setor em Minas Gerais

Resumo Este artigo explora questões da Inteligência Artificial (IA) como estratégia potencial de valorização da inovação do design para a cadeia de valor da indústria da moda. São discutidos, a partir da literatura especializada, o perfil do setor têxtil e de confecção do Brasil e Minas Gerais; o estado da arte em relação à IA e suas possibilidades aplicativas no design; materiais; produção; logística e distribuição; marketing e vendas. A pesquisa busca conhecer e analisar o nível de conhecimento, adoção, interesse e importância do uso da IA no processo de desenvolvimento de produtos pelo setor industrial do vestuário em Minas Gerais. A pesquisa foi realizada com a participação de 65 empresas mineiras fabricantes de vestuário, situadas em 12 cidades do estado. Os resultados destacam a necessidade de melhorias na educação sobre IA e estratégias para superar barreiras à sua implementação efetiva das tecnologias de IA no setor.

Palavras Chave Inteligência artificial, Inovação, Design, Indústria do vestuário.

DESIGN, ARTE E TECNOLOGIA

Maria Regina Álvares Correia Dias
Graduada em Design Industrial pela FUMA/MG, mestrado em Engenharia de Produção e doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento na UFSC. É professora nos cursos de graduação, mestrado e doutorado da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais, onde também coordena o Centro de Estudos de Teoria, Cultura e Pesquisa. Foi coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Design, UEMG. Atuou como designer no LBDI, em Florianópolis, Itaotec, Paradesign, Ethermídia e Pixeldesign. Editora da coleção dos Cadernos de Estudos Avançados em Design (15 volumes) e editora-chefe da revista Pensamentos em Design.
regina.alvares@uemg.br
ORCID 0000-0002-7673-0611

Artificial intelligence for clothing design innovation: research in the sector's industries in Minas Gerais

Abstract *This article explores issues of Artificial Intelligence (AI) as a potential strategy for valuing design innovation for the fashion industry value chain. Based on specialized literature, the profile of the textile and clothing sector in Brazil and Minas Gerais is discussed; the state of the art in relation to AI and its application possibilities in design; materials; production; logistics and distribution; marketing and sales. The research seeks to understand and analyze the level of knowledge, adoption, interest and importance of using AI in the product development process in the clothing industry in Minas Gerais. The research was carried out with the participation of 65 clothing manufacturing companies from Minas Gerais, located in 12 cities in the state. The results highlight the need for improvements in AI education and strategies to overcome barriers to the effective implementation of AI technologies in the sector.*

Keywords *Artificial Intelligence, Innovation, Design, Clothing industry.*

Inteligencia artificial para la innovación en el diseño de indumentaria: investigación en industrias del sector en Minas Gerais

Resumen *Este artículo explora cuestiones de la Inteligencia Artificial (IA) como una estrategia potencial para valorar la innovación en el diseño para la cadena de valor de la industria de la moda. A partir de literatura especializada, se discute el perfil del sector textil y de confección en Brasil y Minas Gerais; el estado del arte en relación con la IA y sus posibilidades de aplicación en diseño; materiales; producción; logística y distribución; marketing y ventas. La investigación busca comprender y analizar el nivel de conocimiento, adopción, interés e importancia del uso de IA en el proceso de desarrollo de productos en la industria de confección en Minas Gerais. La investigación fue realizada con la participación de 65 empresas confeccionadoras de prendas de vestir de Minas Gerais, ubicadas en 12 ciudades del estado. Los resultados resaltan la necesidad de mejorar la educación en IA y las estrategias para superar las barreras a la implementación efectiva de tecnologías de IA en el sector.*

Palabras clave *Inteligencia Artificial, Innovación, Diseño, Industria de indumentaria.*

Introdução

A indústria têxtil e de confecção no Brasil representa 24,3 mil empresas de diferentes portes, distribuídas em todo o território nacional, que empregam 1,35 milhões de trabalhadores. Somadas, geram faturamento anual superior a R\$ 193,2 bilhões, com 2,1 milhões de toneladas produzidas. A cadeia de valor setorial é uma das poucas do mundo totalmente integradas e com elos em todas as etapas do processo produtivo, desde as empresas produtoras de fibras naturais, artificiais e sintéticas, passando pelas fiações, beneficiadoras e tecelagens, até as confecções. O setor é representado pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit), fundada em 21 de fevereiro de 1957, uma das mais importantes e dinâmicas entidades de classe do País. Segundo o presidente da Abit, Steinbruch (2023), no ano de 2022, a exemplo do ocorrido com a maioria dos setores, a indústria têxtil e de confecção enfrentou uma conjuntura adversa, marcada pela inflação e seu combate com elevadas taxas de juros, cujo efeito colateral, apesar da queda do índice, foi a retração do consumo e da produção do nosso setor. Steinbruch (2023) cita ainda outros fatores que têm prejudicado o setor, como o agravamento da concorrência internacional devido à isenção fiscal para compras de até 50 dólares efetuadas por meio do comércio eletrônico em uma condição desigual de concorrência.

O relatório *Brasil Têxtil 2023*, editado desde 2001 pela Inteligência de Mercado IEMI (2023), é a mais completa publicação macroeconômica da Indústria Têxtil e Confeccionista no Brasil. A mais recente edição apresenta o desempenho brasileiro no período de 2018 a 2022, com detalhes sobre as unidades fabris instaladas, evolução da produção, consumo, distribuição, emprego, parque de máquinas, investimentos, comércio externo e o perfil das empresas. O setor têxtil e de confecção nacional, precursor da indústria na história do Brasil, tem destaque no cenário global, não apenas por seu profissionalismo, criatividade e tecnologia, mas também pelas dimensões de seu parque empresarial: é a quinta maior indústria da área no mundo, segundo maior produtor de *denim*¹, terceiro na fabricação de malhas e é também autossuficiente na lavoura de algodão. O Brasil produz cerca de 9,04 bilhões em peças de vestuário, sendo referência mundial em *beachwear*², *jeanswear* e *homewear*. Outros segmentos também vêm ganhando mercado internacional, como a moda feminina, íntima, masculina e infantil, além do *fitness*³.

O setor segue atuando na agenda da governança ambiental, social e corporativa, com ações e estratégias guiadas pelo documento *Têxtil 2030*, aderente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O programa Texbrasil, em convênio com a ApexBrasil é voltado à internacionalização da indústria brasileira e ao aumento das exportações. Outro projeto igualmente relevante é o Vista Brasil - Programa de Competitividade e Promoção de Micro e Pequenas Empresas do Setor Têxtil e de Confecção, realizado em parceria com o Sebrae. Seu propósito é o aumento da produtividade e capacidade concorrencial, bem como a geração de novos negócios. O Núcleo de Sustentabilidade e Economia Circular (Nusec) é outra iniciativa da Abit e do SENAI- CETIQT, formalizada em 2020.

Em relação ao futuro do setor, em especial para as tecnologias emergentes, inovação e design, pode-se destacar dois estudos. O primeiro de 2008, intitulado *Cadeia Têxtil e de Confecção: visão de futuro 2030*, elaborado pelo Comitê Superior da Indústria Têxtil e Confecções (CSIT) foi o ponto de partida para as discussões (Abit, 2008). Contudo, as mudanças na estrutura do setor foram consolidadas em novos perfis das empresas e formas de governança; a saturação de certos modelos de negócio e o aparecimento de outros reconfiguraram as redes que estabeleciam a identidade setorial, e um novo estudo foi proposto em 2016. O segundo documento é descrito por Bruno (2016) no livro *A Quarta Revolução Industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030*, foi também elaborado, de forma colaborativa, pelo comitê CSIT por durante 18 meses de discussão. O trabalho parte da necessidade de inserir a indústria têxtil na Quarta Revolução Industrial. Bruno (2016) reforça que a relação entre produtores e consumidores se entrelaça cada vez mais graças aos avanços tecnológicos, especialmente nos campos da informação e da comunicação. Assim, procura-se desenvolver cada vez mais as formas de produção para se adequar às mudanças que a ciência e a tecnologia provocam. O estudo destaca algumas tendências e ênfases tecnológicas do setor, como o desenvolvimento de materiais avançados, a valorização do design, o avanço de processos produtivos 4.0, a ampliação de novos canais de produção e consumo, a preocupação com a sustentabilidade e economia circular, e a inserção da inteligência artificial. Um novo campo em que a tecnologia combina com a moda, desenvolvimento de materiais, arte e eletrônica, é o que chamamos de roupas inteligentes, também tecnologia vestível (O’Nascimento, 2020; Duque, 2023).

Após um curto espaço de tempo após o estudo *Visão de futuro 2030* e a Indústria 4.0 (Bruno, 2016), novos desafios se impõem, como eficiência produtiva, a personalização de produtos e a necessidade de resposta rápida às mudanças de tendências e preferências dos consumidores, e cresce a Indústria 5.0. Este modelo de indústria destaca a importância da colaboração entre humanos e máquinas, promovendo o uso de automação e análise de dados em benefício da criatividade humana (Coelho et al., 2023). Neste novo cenário, cada vez mais, a Inteligência Artificial (IA) se apresenta sendo como uma força transformadora em vários setores industriais, prometendo inovações significativas em processos, produtos e modelos de negócios. Na indústria do vestuário, a IA tem o potencial de revolucionar desde o design até a cadeia de suprimentos e a experiência do consumidor. Apesar do reconhecimento internacional das vantagens competitivas proporcionadas, a adoção dessa tecnologia ainda enfrenta dificuldades significativas, especialmente em mercados emergentes e setores industriais tradicionalmente menos digitalizados, como o de confecção do vestuário.

Em Minas Gerais, um estado brasileiro conhecido por sua rica tradição no setor têxtil e de confecção, a integração da IA nas práticas industriais representa tanto uma oportunidade quanto um desafio, sendo este um pressuposto que norteou o presente estudo. A pesquisa visa diagnosticar a adoção de tecnologias com Inteligência Artificial por empresas do setor do vestuário

em Minas Gerais, identificar o nível de conhecimento, as percepções, as principais barreiras à sua implementação e as oportunidades para inovação no processo de criação e desenvolvimento de novos produtos.

Este artigo apresenta e analisa os resultados da pesquisa *A Inteligência Artificial na indústria mineira de confecção de vestuário* descrita por Amorim e Sendas (2024), conduzida em parceria entre a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Minas Gerais (SENAI-MG), e a Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). A pesquisa foi realizada com uma amostra de 65 empresas do setor, em 12 cidades mineiras, durante os meses de março e abril de 2024.

Inteligência artificial aplicada ao Design

A Inteligência Artificial (IA) tem se apresentado como uma ferramenta que pode ajudar a superar desafios com novas formas de pensar e produzir. A IA é um ramo da ciência da computação que se dedica ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Essas tarefas incluem raciocínio, aprendizado, reconhecimento de padrões, compreensão de linguagem natural, e percepção visual. Os sistemas de IA dependem de algoritmos que podem processar e analisar grandes quantidades de dados, aprender com eles, e fazer previsões ou recomendações com base nessas informações (Boden, 2018; Russell; Norvig, 2020). O objetivo da IA é não apenas imitar o comportamento, mas também ampliar capacidades humanas através de sua aplicação em diversas áreas.

O estudo da IA tem sua origem na década de 1950, quando um grupo de cientistas da computação e pesquisadores começaram a explorar a ideia de criar sistemas computacionais que pudessem pensar e executar tarefas tradicionalmente associadas à cognição humana. Alan Turing é considerado o precursor dessa área da Ciência da Computação, que realiza pesquisas sobre técnicas, mecanismos e dispositivos que possam aplicar maneiras similares de como aprendemos e tomamos decisões. Contudo, o termo Inteligência Artificial foi utilizado pela primeira vez em 1956 por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon durante a Conferência de Dartmouth (Cortiz, 2019).

Ao longo dos anos, a história da IA passou por fases de expectativas e de esquecimentos, com interesse e investimento oscilante da comunidade acadêmica e do financiamento em pesquisas. Recentemente, os avanços na área de aprendizado de máquina, aprendizado profundo e processamento de linguagem natural levaram o campo a novos patamares, com diversas aplicações, como reconhecimento e criação de imagem, áudio e texto (Cortiz, 2019). Estudos estimam que o mercado da IA crescerá em torno de 39% na década de 2020, impulsionado pela necessidade crescente de automatizar os processos nas indústrias, comércio, serviços financeiros, saúde, agricultura, transportes, logística (Ferreira, 2023).

No âmbito do projeto de Design, a aplicação da IA pode auxiliar na análise e interpretação de dados, na extração de conhecimento, na automação e simplificação de processos e na personalização de produtos, serviços e conteúdos (Armstrong, 2021). Embora a IA não prejudique os princípios básicos do design, ela muda profundamente a sua prática. As tarefas de resolução de problemas e inovação, tradicionalmente realizadas por designers, podem ser agora automatizadas em ciclos de aprendizagem que operam sem limitações de volume e velocidade. Os algoritmos incorporados nesses *loops* pensam de uma maneira radicalmente diferente do que um designer que lida com problemas complexos de forma holística com uma perspectiva sistêmica (Verganti; Vendraminelli; Iansiti, 2020). Ao reduzir e automatizar o trabalho repetitivo, a IA agiliza tarefas laboriosas e possibilita que os designers se dediquem a elementos projetuais que demandam maior criatividade (Ferreira, 2023). Nesse contexto cabe mencionar a criatividade computacional, que é uma área emergente da IA que investiga o potencial dos computadores para atuarem não apenas como ferramentas passivas, mas como cocriadores ativos. A computação criativa assume uma perspectiva algorítmica sobre criatividade e busca delimitar a análise de comportamento criativo a processos, algoritmos e estruturas de conhecimentos específicos (Veale; Cardoso, 2019). Os pesquisadores dessa área focam nos aspectos comportamentais dos humanos e computadores que geram resultados novos, surpreendentes e com valor inesperado. Eles adotam fundamentos metafóricos da criatividade, para reconhecer mecanismos e processos algorítmicos e representações computacionais que incorporem melhor esses princípios.

Outro foco importante desta linha de pesquisa é avaliação das implicações sociais, culturais, econômicas, ambientais e éticas do uso da IA, buscando orientar práticas que promovam uma produção mais responsável e alinhada às demandas contemporâneas do setor produtivo. A discussão sobre a responsabilidade no uso ético da tecnologia e a garantia do respeito aos direitos autorais são elementos fundamentais (Giovanola *et al.*, 2023). Essa abordagem não só visa melhorar as capacidades e eficiência da produção em Design, mas também tem o propósito de fomentar um entendimento mais profundo e questionador sobre os seus impactos (Pizzarro; Andrade Neto, 2022).

Contudo, deve-se ter cuidados com a banalização do uso da IA, como se a tecnologia fosse a salvação para todos os problemas das empresas. Uma pesquisa descrita por O'Connor *et al.* (2024) evidencia que governos, consultores e pesquisadores expressaram expectativas positivas em relação à IA, argumentando que esta tecnologia poderia ou deveria ser utilizada para enfrentar uma vasta gama de desafios. No entanto, há muito menos provas de como os decisores públicos utilizam as ferramentas de IA ou informações detalhadas sobre os resultados da sua utilização. Os autores relatam suas descobertas sintetizadas em quatro lições para traduzir na prática a promessa da IA: (1) documentar e avaliar a aplicação da IA com foco no mundo real; (2) melhor investir em tecnologias de IA existentes e maduras,

e não em promessas especulativas ou pressões externas; (3) começar pelo problema a ser resolvido e não pela tecnologia a ser aplicada; e (4) antecipar e adaptar-se à complexidade dos problemas das políticas (O'Connor *et al.*, 2024, p. 1).

Considerando o potencial de utilização da computação criativa, pode-se prever que a Inteligência Artificial pode influenciar e aprimorar o campo do Design, oferecendo renovadas soluções de projeto. As pesquisas acadêmicas neste campo têm se ampliado, especialmente para investigar como IA pode contribuir para melhorar a eficiência e a capacidade de inovação nos setores criativos e produtivos, e como essa tecnologia pode ser integrada para desenvolver novos fluxos de trabalho e processos de criação.

Inteligência artificial na indústria da moda

A Inteligência Artificial tem se apresentado como uma das tecnologias emergentes mais disruptivas da era moderna, impactando uma ampla gama de indústrias, e o campo da moda não é uma exceção. A integração de IA na indústria da moda está transformando profundamente a maneira como produtos são concebidos, desenvolvidos e comercializados. A utilização da tecnologia nesta indústria tem crescido exponencialmente nos últimos anos, impulsionada por avanços em aprendizado de máquina, processamento de imagens e algoritmos de recomendação. Desde a detecção automatizada de tendências até o desenvolvimento de novos produtos, a IA está possibilitando avanços significativos em termos de eficiência, criatividade e sustentabilidade.

Historicamente, a moda tem sido uma expressão de identidade cultural e pessoal, refletindo mudanças sociais, econômicas e tecnológicas; com o uso de Inteligência Artificial não tem sido diferente. A trajetória de evolução da IA na indústria da moda é significativa, com rápidos avanços que tem transformado vários aspectos do seu ecossistema. No início dos anos 2000, a utilização se concentrava principalmente em estratégias de comércio eletrônico e marketing digital. Algumas das primeiras aplicações incluíam sistemas básicos de recomendação e ferramentas simples de análise de dados para varejistas online. Com a proliferação de plataformas de compras online e mídias sociais, as marcas de moda começaram a coletar grandes quantidades de dados sobre preferências, comportamentos e tendências do consumidor. A análise de dados tornou-se cada vez mais importante para compreender as percepções dos clientes e otimizar estratégias de negócios.

Começaram a surgir plataformas de análise de dados baseadas em IA, com capacidades mais avançadas para análise de tendências, previsão de demanda e marketing personalizado. Na década de 2010, os varejistas de moda começaram a experimentar tecnologias de provedores virtuais alimentadas por IA e realidade aumentada. Foram introduzidos recursos de pesquisa visual, permitindo que os clientes pesquisem produtos semelhantes fazendo upload de imagens ou tirando fotos. As tecnologias desenvolvidas tinham

como objetivo melhorar a experiência de compra on-line e reduzir devoluções, ajudando os clientes a visualizarem como as peças de roupa ficariam neles. Esse período foi marcado por grandes avanços na visão computacional para reconhecimento de imagens. Marcas de moda e varejistas começaram a aproveitar essas tecnologias para tarefas como detecção e categorização de produtos. Algoritmos de visão computacional foram usados para analisar imagens de plataformas de mídia social e blogs de moda para identificar tendências emergentes e monitorar menções à marca.

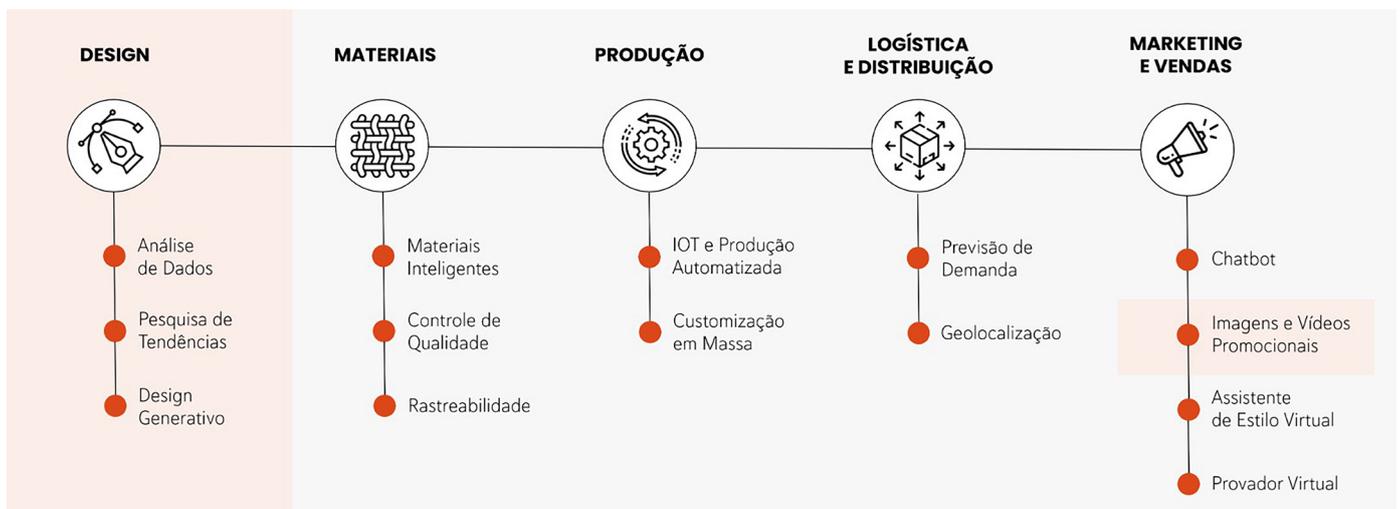
A expansão para design e fabricação começou a desempenhar um papel mais relevante a partir de 2018, com o desenvolvimento de modelos generativos para inspiração e automação de tarefas de design. Além disso, tecnologias de produção inteligentes, como a robótica baseada em IA, estão sendo introduzidas para melhorar a eficiência. Algoritmos de IA também estão sendo aplicados para otimizar o gerenciamento e a logística da cadeia de suprimentos, reduzindo desperdícios e melhorando a gestão de estoques. *Chatbots* e assistentes virtuais alimentados são cada vez mais utilizados para fornecer suporte ao cliente em tempo real e aprimorar a experiência de compra.

No geral, o uso da IA na indústria da moda tem permitido inovações que abrangem toda a cadeia de valor, desde o design e a produção até varejo e o relacionamento com o cliente. Apesar da linha do tempo de evolução tecnológica supracitada não retratar a realidade e não ser acessível para a maior parte das empresas do setor, as atuais possibilidades de utilização da IA na cadeia de valor da indústria da moda acontecem em todas as etapas produtivas, como demonstra a Figura 1.

Na fase de design, a IA pode facilitar a criação de novos estilos através de algoritmos generativos e a análise de tendências, permitindo que os designers alinhem suas criações com as preferências do consumidor.

Figura 1: IA na cadeia de valor da indústria da moda

Fonte: Amorim (2024)



Em termos de materiais, a IA pode contribuir com o controle de qualidade e com o desenvolvimento de tecidos inteligentes que melhorem a performance dos produtos. Na produção, a automação e o controle de qualidade baseados em IA garantem a consistência e a eficiência, enquanto a customização em massa permite personalizações sem aumentar os custos. Na logística, a previsão de demanda e a rastreabilidade melhoram a gestão de estoques e a transparência da cadeia de suprimentos. No marketing, imagens e vídeos promocionais podem se comunicar o consumidor de uma nova maneira, ao mesmo tempo que *chatbots* e assistentes virtuais podem oferecer atendimento personalizado, e provedores virtuais permitirão o aprimoramento da experiência de compra online.

Dentre essas oportunidades de aplicação, as ferramentas de IA generativa, que descrevem algoritmos de aprendizado de máquina capazes de criar conteúdo, devem ter um papel de destaque e exercerem grande impacto nos próximos anos. Treinadas com um número excessivo de exemplos, esses sistemas reconhecem padrões e estruturas subjacentes nos dados e criam seus próprios conteúdos de forma original. Algumas ferramentas populares, como Midjourney, DALL-E, Leonardo.ai e Stable Diffusion, podem produzir imagens. E outras, como ChatGPT, Gemini, Llama e Claude podem gerar texto. É possível também criar vídeos com as ferramentas Runway, Sora e Pika.

Embora indústria da moda esteja apenas começando a explorar o potencial desta tecnologia, a empresa de consultoria empresarial americana McKinsey & Company, em um relatório publicado (BoF, 2023), estima que nos próximos três a cinco anos poderão ser acrescentados entre 150 e 275 bilhões de dólares aos lucros operacionais nos setores do vestuário, da moda e do luxo.

O que torna a IA generativa tão promissora para a moda é a sua capacidade de produzir rapidamente conteúdo de alta qualidade, bem como de compreender e recriar informações a partir do processamento de linguagem natural. Embora esses recursos estejam se tornando amplamente acessíveis, eles são construídos sobre bases que remontam a décadas de pesquisa e investimento.

Os efeitos da IA generativa podem não ser iguais em todas as etapas da cadeia de valor. Nas etapas de suprimentos, por exemplo, a IA generativa poderia ser usada para resumir dados ou automatizar o preenchimento de papelada, mas a maneira como isso influenciará na operação das empresas a curto prazo ainda não são claras. As maiores oportunidades estão provavelmente nas áreas que contribuem diretamente para um dos pontos fortes da IA generativa: a capacidade de aprender e criar conteúdo. Isso inclui tarefas relacionadas a design, marketing e interações com clientes.

Para as empresas de moda, a tecnologia apresenta uma variedade de usos e benefícios possíveis. Com base em movimentos já anunciados por marcas, varejistas e fornecedores de tecnologia, bem como em entrevistas com empresas e especialistas, os relatórios setoriais publicados em junho de 2023 e fevereiro de 2024 pelo jornal eletrônico Business of Fashion (BoF)

identificaram quatro pontos em que IA generativa se conecta à cadeia de valor da moda de forma mais imediata:

- Variações de design e geração de novas ideias
- Produção de conteúdo visual e imagens de marketing
- Simplificação e automatização da redação de conteúdos
- Sugestões de produtos e atendimento ao cliente mais personalizados

Embora existam inúmeras aplicações possíveis da Inteligência Artificial em toda a cadeia de valor da indústria da moda, o foco deste trabalho é explorar especificamente como a IA pode contribuir com o processo de Design de Moda. Este campo oferece um vasto potencial para a inovação, permitindo a criação de produtos eficientes, personalizados e criativos. Ao concentrar os esforços na interseção entre a IA e o Design de Moda, este estudo visa fornecer sugestões que possam transformar a maneira como os designers trabalham, impulsionando a criatividade e a eficiência, e, ao mesmo tempo, atendam às demandas crescentes do mercado da moda.

Metodologia da pesquisa

A metodologia da pesquisa sobre o uso da Inteligência Artificial na indústria do vestuário em Minas Gerais foi planejada de forma a abranger diversos aspectos do setor, combinando visitas técnicas, testes iniciais e a aplicação sistemática de um questionário.

Inicialmente, foi realizado um estudo prévio que incluiu visitas técnicas a polos produtivos e empresas relevantes do estado. As visitas abrangeram cidades de diferentes regiões produtivas, como a Zona da Mata (Juiz de Fora, São João Nepomuceno, Muriaé e Cataguases), a Leste (Governador Valadares e São João do Manteninha) e o Triângulo Mineiro (Uberlândia). Essas visitas foram cruciais para obter um entendimento aprofundado das particularidades e necessidades locais do setor. Além disso, os pesquisadores realizaram uma visita técnica à Faculdade e ao Instituto de Inovação SENAI CETIQT, na cidade do Rio de Janeiro, visando um intercâmbio de conhecimentos que enriqueceu a base teórica e prática da pesquisa. O segundo passo consistiu na elaboração de um questionário-piloto, baseado em Herlinger (2011), que foi validado durante a trigésima edição do evento Minas Trend, o mais importante salão de negócios para a indústria do vestuário do estado, que ocorreu entre os dias 24 e 26 de outubro de 2023.

Este questionário preliminar ajudou a identificar potenciais ajustes na linguagem e no foco das perguntas, garantindo que os temas abordados fossem relevantes e compreensíveis para os participantes da pesquisa. Após a validação e os ajustes necessários, a versão final do questionário foi estruturada em duas seções: (1) Informações Gerais; (2) Conhecimento e Percepções sobre a IA. A primeira seção teve como objetivo coletar dados da empresa e informações do perfil dos pesquisados. A segunda seção foi utilizada para medir o nível de conhecimento e utilização da tecnologia pelas empresas. A formulação do questionário conteve diferentes tipos de

perguntas, como dicotômicas, de escolha múltipla e abertas, para que se pudesse obter as melhores opiniões possíveis.

O questionário final foi distribuído e aplicado por meio da ferramenta online Microsoft Forms, no período do dia 19 de março até o dia 19 de abril de 2024. A distribuição do formulário contou com a colaboração de Sindicatos da Indústria do Vestuário e unidades do SENAI em Minas Gerais, o que facilitou o acesso a um grupo diversificado de empresas do setor. Além disso, o questionário final também foi aplicado presencialmente pelos próprios autores da pesquisa durante o evento do Minas Trend, em Belo Horizonte. Esta abordagem direta permitiu não apenas a coleta de respostas, mas também a interação com os participantes, possibilitando esclarecimentos imediatos sobre quaisquer dúvidas relacionadas ao estudo.

A pesquisa foi realizada com a participação de 65 empresas mineiras fabricantes de vestuário. Ao todo, empresas de 12 cidades responderam ao questionário. A seguir serão apresentados os nomes dos municípios mineiros com empresas inquiridas em ordem alfabética, acompanhados do número de respostas obtidas em cada um deles entre parênteses: Araújo (01), Belo Horizonte (20), Divinópolis (04), Governador Valadares (03), Ipatinga (01), Juiz de Fora (05), Juruaia (05), Lagoa Santa (01), Monte Belo (01), Muriaé (01), São João do Manteninha (09), e Uberlândia (14). A pesquisa foi realizada no período do dia 19 de março até o dia 19 de abril de 2024.

Os resultados da pesquisa foram analisados por meio de estatísticas descritivas para elaboração deste artigo. O detalhamento da metodologia assegurou a coleta de dados representativos e relevantes para a análise do nível de conhecimento e da utilização da Inteligência Artificial na indústria do vestuário em Minas Gerais. A discussão dos resultados foi estruturada a partir das questões levantadas na pesquisa e, ao final, se detalha os padrões identificados, discute as implicações desses resultados e sugere recomendações.

Análise dos resultados da pesquisa

Nesta seção será apresentada uma avaliação detalhada dos dados coletados através do questionário aplicado em empresas do setor de vestuário em Minas Gerais. Esta análise será subdividida em várias subseções que explorarão o perfil dos pesquisados, abrangendo a posição dos respondentes nas empresas, o tempo de operação, os segmentos de atuação e o porte das organizações. Além disso, serão discutidos o conhecimento e as percepções sobre a Inteligência Artificial, incluindo a classificação do conhecimento sobre a utilização de ferramentas específicas, as principais barreiras encontradas e a percepção sobre a importância e o interesse na adoção dessa tecnologia.

Para alcançar os objetivos desejados, a pesquisa foi direcionada a respondentes que ocupassem posições específicas dentro das empresas, como Proprietários, Diretores Criativos, Designers ou Estilistas, devido ao papel significativo que esses profissionais desempenham na tomada de decisões estratégicas e no processo criativo. Além disso, esses cargos podem

ter uma visão clara sobre como a tecnologia pode melhorar as operações e resolver desafios da indústria.

Perfil dos profissionais respondentes

Em relação a posição dos respondentes dentro das empresas, a maioria, correspondendo a 60% dos participantes, identificou-se como Proprietários ou CEOs⁴. Diretores Criativos e Designers/Estilistas também figuraram entre os respondentes, com 12,3% e 16,9% respectivamente. Outras funções foram mencionadas por 10,8% dos participantes, sugerindo uma quantidade menor, mas significativa, de pessoas que ocupam papéis que também se relacionam com o desenvolvimento de produtos como, por exemplo, *Head de Criação*⁵ e Gerente de Produção.

Esse perfil dos respondentes alcançado sinaliza uma abordagem assertiva da pesquisa, que contou com o engajamento dos principais tomadores de decisão na exploração e implementação da Inteligência Artificial no processo de desenvolvimento de produtos na indústria do vestuário.

Tempo de operação das empresas pesquisadas

A questão relativa ao tempo de operação das empresas (Figura 2) revelou que a maior parte das organizações participantes possui uma trajetória consolidada no mercado. Especificamente, 68% das empresas indicaram ter mais de 10 anos de operação, refletindo uma base experiente no setor.

Adicionalmente, 15% das empresas estão na faixa entre 5 e 10 anos, enquanto 9% operam entre 2 e 5 anos. Apenas 8% das empresas têm menos de 2 anos de atividade.

Figura 2: Tempo de operação das empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Há quantos anos sua empresa opera no mercado?



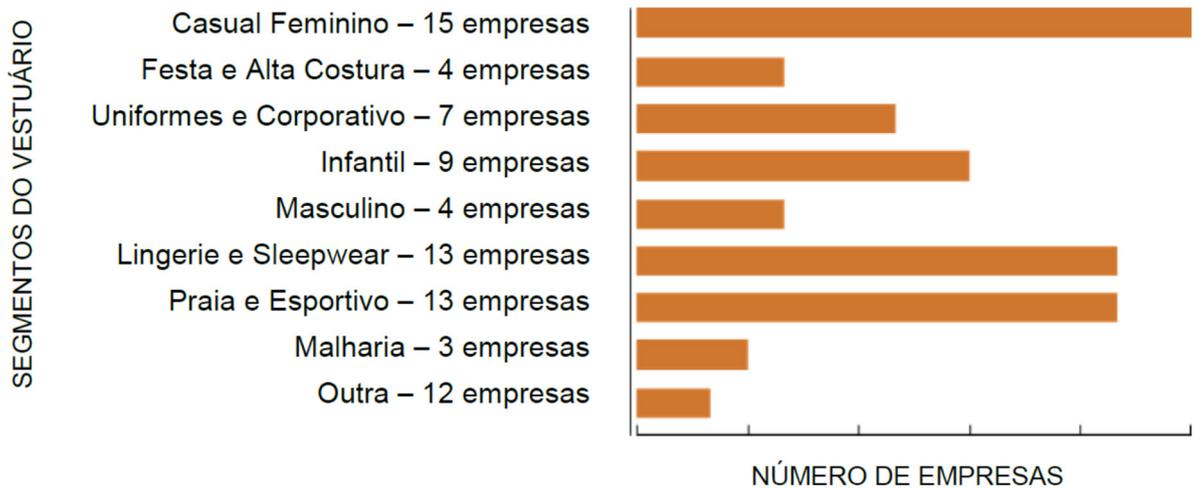
Esses dados sugerem que a pesquisa englobou uma ampla gama de empresas, desde novatas até aquelas com uma longa história, proporcionando uma visão abrangente sobre a maturidade do setor e sua abertura para adoção de novas tecnologias como a Inteligência Artificial.

Segmento de atuação das empresas pesquisadas

Na questão sobre o segmento de atuação das empresas (Figura 3), os dados revelam uma diversidade representativa. Os participantes puderam escolher mais de um segmento para melhor refletir a multifacetada natureza de suas operações. Os segmentos mais destacados incluíram “Casual Feminino” com 25%, “Lingerie e Sleepwear”⁶ e “Praia e Esportivo”, ambos com 20% das respostas. Seguiram-se, “Infantil” com 14%, e “Uniformes e Corporativo” com 11%. Os segmentos de “Festa e Alta Costura” e “Masculino” foram menos representados, com 6% cada, e “Malharia” com 5%. Outros segmentos foram apontados por 11% dos participantes.

Figura 3: Segmento de atuação das empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Qual é o segmento em que a sua empresa atua?



Porte das empresas pesquisadas

Os resultados da questão sobre o tamanho das empresas revelaram a predominância de microempresas no setor, como mostra o Figura 4. Especificamente, 62% dos respondentes classificaram suas empresas como micro (até 19 funcionários), o que indica uma forte presença de pequenos negócios no mercado de moda regional.

Qual é o tamanho da sua empresa?

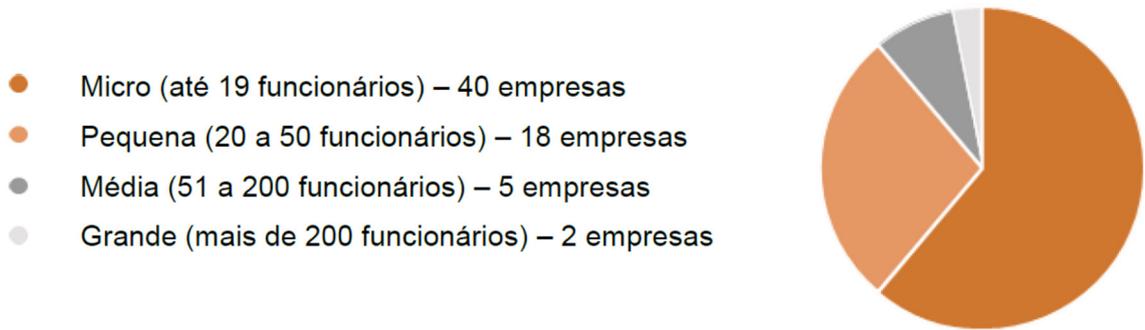


Figura 4: Porte das empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Além disso, 28% das empresas foram classificadas como pequenas (20 a 50 funcionários), mostrando uma representação significativa nessa categoria também. Apenas uma minoria, com 8% das respostas, indicou ter uma empresa de médio porte (51 a 200 funcionários) e um pequeno fragmento de 3% representa grandes empresas (mais de 200 funcionários). Estes dados destacam uma indústria predominantemente composta por empresas de menor escala, o que pode influenciar a adoção e a integração de tecnologias como a Inteligência Artificial, considerando os recursos e capacidades de investimento.

Conhecimento e percepções sobre a IA

Esta parte do questionário da pesquisa foi composta de quatro questões: (i) o nível de conhecimento que o respondente tem sobre IA; (ii) o seu conhecimento sobre ferramentas e aplicativos de IA; (iii) tipos de barreiras para adoção da IA na empresa; e por fim (iv) o nível de interesse e importância atribuída à tecnologia da IA.

Classificação do conhecimento sobre o uso da IA

Na análise da questão que abordava a classificação do nível de esclarecimento sobre o uso da Inteligência Artificial na indústria do vestuário entre as empresas de Minas Gerais, observa-se que uma proporção significativa dos respondentes apresenta limitações em termos de conhecimento sobre o tema (Figura 5). Especificamente, 38% dos respondentes indicaram não ter nenhum conhecimento sobre IA, enquanto 51% classificaram seu conhecimento como básico. Combinados, esses dados mostram que 89% dos participantes possuem pouco ou nenhum entendimento sobre as tecnologias de IA; esse é um indicativo de uma lacuna de conhecimento considerável na indústria. O alto percentual de empresas com baixo conhecimento reflete um desafio significativo para a adoção e a eficaz implementação da IA no setor, uma vez que a falta de conhecimento pode impedir que essas empresas compreendam e explorem os benefícios potenciais dessa tecnologia. A predominância de conhecimento básico ou inexistente sobre IA sugere uma necessidade urgente de educação e capacitação nesta área. Investir em formação específica e em iniciativas de conscientização pode

Como você classifica o seu conhecimento sobre o uso da Inteligência Artificial?



Figura 5: Conhecimento sobre IA das empresas pesquisadas em números totais

Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

ajudar a elevar o nível de entendimento sobre IA facilitando uma integração mais estratégica e inovadora da tecnologia nas práticas de negócios do setor de vestuário.

Utilização de ferramentas

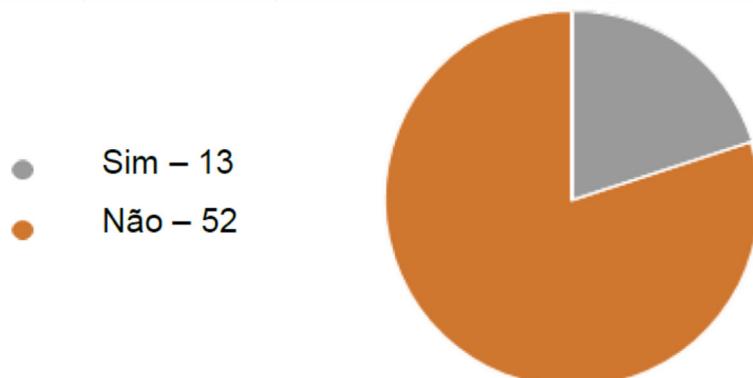
Ao indagar sobre a utilização de tecnologias de Inteligência Artificial, os resultados revelaram que apenas 20% das empresas afirmaram utilizar alguma forma de IA. Essa taxa de adoção, embora represente uma abertura para inovação, pode não refletir um uso efetivo ou profundo da tecnologia de IA, dado o contexto das respostas subsequentes relacionadas às ferramentas específicas utilizadas. Notavelmente, muitas das ferramentas mencionadas pelos entrevistados como exemplos de IA incluindo *softwares* de edição de imagem e modelagem 2D ou 3D, não incorporam necessariamente tecnologias de Inteligência Artificial em suas funcionalidades básicas.

Essa confusão sugere um mal-entendido sobre o que constitui realmente a IA indicando que o conhecimento sobre é superficial e possivelmente influenciado por um entendimento genérico ou por termos de

Figura 6: Utilização de ferramentas com IA pelas empresas pesquisadas em números totais

Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

A sua empresa atualmente utiliza alguma ferramenta com IA?



marketing. Chat GPT foi a ferramenta mais citada pelos entrevistados que afirmaram utilizar alguma ferramenta de IA. Embora ela seja uma tecnologia de IA avançada, sua aplicação direta no setor de vestuário não é evidente sem adaptações ou integrações específicas que alinhem suas capacidades com as necessidades da indústria na fase de desenvolvimento de produtos.

A discrepância entre a declaração de uso de IA e a compreensão real de suas aplicações práticas na indústria do vestuário aponta para uma necessidade crítica de clarificação e educação sobre o que a IA pode e não pode fazer. O entendimento limitado e a adoção superficial de IA podem levar a investimentos mal direcionados e a uma falta de aproveitamento dos benefícios verdadeiros que a IA pode oferecer, como otimização de processos, personalização em escala e melhorias na eficiência operacional.

Principais barreiras para a adoção

Na questão que investigou as principais barreiras para a adoção de Inteligência Artificial nas empresas, as respostas (Figura 7) revelam preocupações significativas que impedem uma maior implementação dessa tecnologia. As principais barreiras identificadas incluem falta de conhecimento sobre IA, mencionada por 80% dos participantes, o que sublinha uma grande lacuna na compreensão das capacidades e benefícios da IA. Isso sugere que as empresas podem não estar cientes de como aplicar a IA de forma eficaz em suas operações ou avaliar seu potencial retorno sobre o investimento. Além disso, 29% dos respondentes apontaram o custo de implementação como um obstáculo, refletindo preocupações financeiras associadas à integração de tecnologias avançadas. Isso é particularmente relevante para micro e pequenas empresas, que predominam na pesquisa e podem ter orçamentos limitados para investimentos tecnológicos. Entretanto, esta percepção pode ser enganosa, uma vez que os custos para implementação nem sempre são elevados. A falta de profissionais qualificados foi citada por 32% dos participantes, destacando a necessidade de capacitação de talentos especializados que possam desenvolver e gerenciar soluções de IA.

Outras preocupações incluem dúvidas sobre o retorno do investimento, citadas por 25% dos pesquisados, resistência à mudança dentro das empresas, mencionada por 14%, e falta de infraestrutura tecnológica adequada, apontada por 17%.

Quais são as principais barreiras para a adoção de IA na sua empresa?

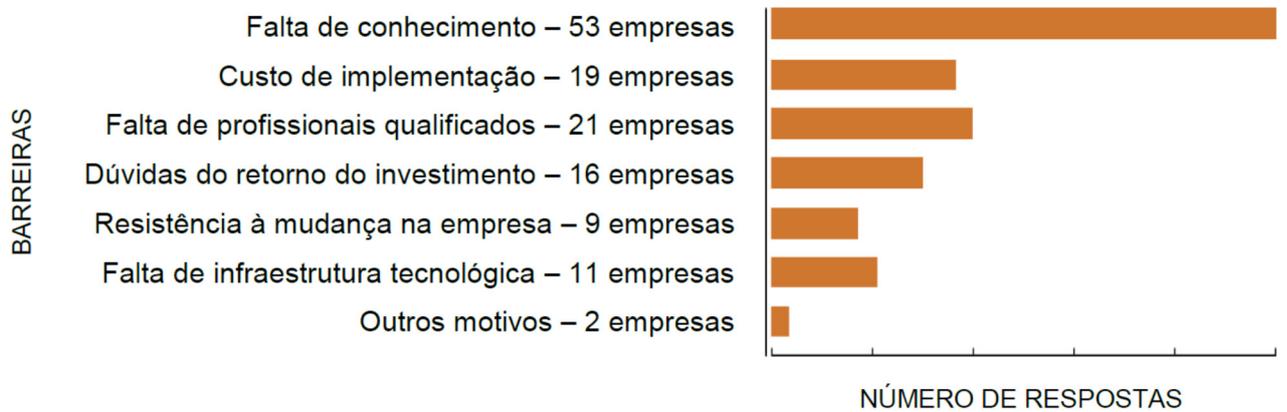


Figura 7: Principais barreiras para adoção da IA nas empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Estes dados mostram um cenário que, embora haja um reconhecimento do potencial transformador da IA, várias barreiras práticas e perceptuais impedem sua adoção mais ampla. A identificação dessas barreiras é crucial para desenvolver estratégias que possam facilitar a integração da IA na indústria do vestuário em Minas Gerais, como programas de capacitação, incentivos financeiros para adoção de tecnologia, e parcerias com instituições educacionais para fomentar uma força de trabalho mais qualificada.

Percepção de interesse e importância atribuída

As últimas perguntas do questionário exploraram o interesse em aprender mais sobre Inteligência Artificial e a percepção sobre a importância da adoção desta tecnologia para o futuro das empresas.

No Figura 8 é possível verificar que uma ampla maioria dos entrevistados expressou interesse em aprofundar seu conhecimento sobre IA, com 58,5% indicando estar “muito interessados” e 36,9% “interessados”. Apenas 4,6% dos respondentes demonstraram pouco interesse e nenhum se declarou “nada interessado”. Esse alto nível de interesse reflete uma disposição positiva em relação ao potencial da IA sugerindo que as empresas estão abertas a explorar como essa tecnologia pode ser aplicada em seus processos e produtos.

Figura 8: Nível de interesse em aprender mais sobre IA
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Quão interessado você está em aprender mais sobre IA no desenvolvimento de produtos na indústria do vestuário?

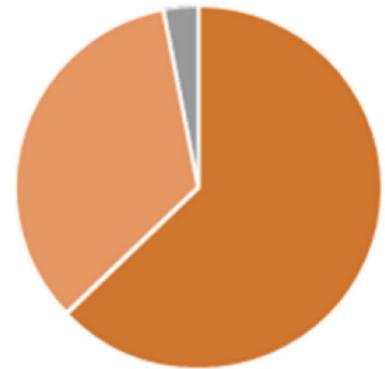


Figura 9: Importância para o futuro das empresas pesquisadas em números totais
Fonte: Dos autores com base nos resultados (2024)

Sobre a importância da adoção de IA para o futuro das empresas, o Figura 9 aponta que 63,1% dos respondentes consideraram a adoção da IA “muito importante” e 33,8% acharam “algo importante”. Somente 3,1% avaliaram como “não muito importante”, e nenhuma indicou que não era “nada importante”. Estes dados revelam um reconhecimento geral de que a IA pode desempenhar um papel crucial no crescimento e na inovação dentro do setor de vestuário.

Você considera importante a adoção de IA para o futuro da sua empresa?

- Sim, muito importante – 41 empresas
- Sim, algo importante – 22 empresas
- Não muito importante – 2 empresas
- Não importante – 0 empresas



A combinação das respostas destas duas questões sugere uma expectativa otimista sobre os benefícios da IA e um reconhecimento de sua relevância estratégica. A disposição para aprender e a valorização da tecnologia indicam que o setor está, em princípio, preparado para abraçar as inovações que a IA pode trazer. Contudo, o desafio permanece na transição deste interesse e reconhecimento teórico para a implementação prática e eficaz, que requer a superação de barreiras como a falta de conhecimento técnico específico, os custos de implementação e a resistência às mudanças nas operações tradicionais.

Considerações finais

As considerações finais refletem as análises geradas a partir da pesquisa sobre o uso da Inteligência Artificial na indústria mineira de confecção de vestuário. O estudo fornece um panorama detalhado sobre o nível de conhecimento, a utilização e as percepções da IA entre as empresas do setor. Os resultados revelaram que, embora haja um interesse significativo e uma percepção positiva quanto ao potencial da IA, existe ainda uma lacuna considerável em termos de conhecimento efetivo e aplicação prática desta tecnologia.

A maioria das empresas participantes possui pouco ou nenhum conhecimento sobre a tecnologia, o que sugere que, apesar da disposição para adotar novas ferramentas, a falta de um entendimento mais profundo pode

impedir a implementação efetiva e os benefícios que ela pode trazer.

Além disso, a pesquisa identificou que apenas uma pequena porcentagem das empresas já incorpora alguma forma de Inteligência Artificial em seus processos. Muitas vezes, as ferramentas citadas não representam o uso verdadeiro da Inteligência Artificial, indicando um equívoco sobre o que de fato constitui a IA e suas aplicações no contexto industrial. Isso evidencia uma necessidade urgente de programas educacionais e de capacitação que possam preparar os líderes e trabalhadores da indústria com o conhecimento técnico necessário para explorar e implementar novas soluções produtivas maneira eficaz.

Para superar esses desafios e garantir que a indústria mineira de vestuário possa efetivamente se beneficiar das vantagens competitivas proporcionadas pela Inteligência Artificial, recomenda-se:

- Desenvolvimento de Parcerias Educacionais para fortalecer a colaboração entre as empresas, instituições de ensino e centros tecnológicos para facilitar o acesso ao conhecimento avançado sobre IA e suas aplicações práticas no setor de vestuário.
- Investimento em Treinamento e Desenvolvimento com a criação de programas de treinamento específicos que abordem tanto os aspectos técnicos quanto os estratégicos da IA, garantindo que os profissionais estejam preparados para integrar novas tecnologias em seus processos de trabalho.
- Fomento à Inovação: Incentivar a experimentação e a adoção de tecnologias emergentes através de incentivos financeiros ou fiscais que possam reduzir o risco associado à inovação.
- Criação de um Plano Estratégico de Transformação Digital: Elaborar um plano abrangente que oriente a adoção de tecnologias digitais, incluindo a IA, de forma alinhada aos objetivos de longo prazo de cada empresa e do setor como um todo.

Por fim, a pesquisa junto ao setor propõe um chamado à ação para todos os *stakeholders* do setor de vestuário de Minas Gerais, destacando a importância da inovação tecnológica para o futuro da indústria e o papel vital da educação e do desenvolvimento estratégico na realização deste potencial. Com o comprometimento e a colaboração entre empresas, educadores e formuladores de políticas públicas, a indústria de vestuário mineira pode se posicionar na vanguarda da inovação e ser globalmente competitiva.

Notas de fim

¹ O denim tradicional é um tecido plano de ligamento em sarja, com construção em diagonal, de algodão, produzido a partir de trama em fio cru e urdume em fio tingido com corante, sendo o indigo o mais antigo dos corantes. Fonte: Audaces. Disponível em: <https://audaces.com/pt-br/blog/denim-especificidades-parte-i>. Acesso em 8 jul. 2025.

² Beachwear equivale a moda praia; jeanswear é a moda do jeans e homewear é o mesmo que roupas para casa (cama, mesa e banho).

³ Fitness é um importante segmento de vestuário que atende as diferentes modalidades esportivas,

com o objetivo de atender, por exemplo, a demanda por roupas de compressão, que evitam o desperdício de energia na contração muscular, ou roupas leves que não atrapalham os movimentos e não retêm o suor.

⁴ CEO é a sigla inglesa de Chief Executive Officer, que significa Diretor Executivo em português. CEO é a pessoa com maior autoridade na hierarquia operacional de uma organização. É o responsável pelas estratégias e pela visão da empresa.

⁵ Head criativo é o profissional que lidera a área de criação e inovação de uma empresa.

⁶ Sleepwear é o segmento de roupas de dormir.

Agradecimentos

Os autores agradecem a parceria colaborativa das instituições envolvidas nesta pesquisa: a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) por meio dos professores; a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) como facilitadora ao acesso às empresas e ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Minas Gerais (SENAI-MG) pelo apoio técnico. Agradecemos também a todos os profissionais participantes dos questionários.

Referências

ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confeção. **Cadeia têxtil e de confecção: visão de futuro 2030**. São Paulo: ABDI, SENAI, SENAI CETIQT, 2008.

AMORIM, W. G.; SENDAS, Hérika. **A Inteligência Artificial na indústria mineira de confecção de vestuário. Relatório de Pesquisa Setorial**. Belo Horizonte: FIEMG/SENAI-MG e UEMG, 2024.

AMORIM, W. G. **Inteligência artificial aplicada ao design de moda**. Belo Horizonte: Independente, 2024.

ARMSTRONG, H. Big Data, **Big Design: why designers should care about artificial intelligence**. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2021.

BODEN, M. A. **Artificial intelligence: a very short introduction**. Oxford: Oxford University Press, 2018.

BOF - **Business of Fashion**. The State of Fashion 2024. Report. McKinsey Executive Survey. 2023.

BRUNO, F. S.: a visão de futuro para 2030. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção**.

CARDOSO, A.; VEALE, T.; WIGGINS, G. **Converging on the divergent: The history (and future) of the intern. joint workshops in computational creativity**. AI Magazine, v. 30, n. 3, p. 15-22, 2009.

COELHO, P.; BESSA, C.; LANDECK, J.; SILVA, C. **Industry 5.0: the arising of a concept**. Procedia Computer Science, v. 217, p. 1137-1144, 2023.

CORTIZ, D. **O Design pode ajudar na construção de Inteligência Artificial humanística?** In: Anais... Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnológica, 17., 2019, Rio de Janeiro. Anais... São Paulo: Blucher, 2019, p. 14-22.

DUQUE, T. M. **Tecnologias vestíveis: memória e intimidade sobre o corpo.** Belo Horizonte: EdUEMG, 2023.

FERREIRA, A. D. S. **Inteligência artificial no design de comunicação em Portugal: Panorama e perspectivas. Dissertação (Mestrado em Design Multimídia)** - Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2023

GIOVANOLA, B.; TIRIBELLI, S.; FRONTONI E.; PAOLANTI, M. Ethical implications of artificial intelligence in the fashion industry: a comprehensive analysis. **Fashion Highlight**, n. 2, p. 22-28, 2023.

HERLINGER, M. Elaboração de questionários. In: PERDIGÃO, D. M.; HERLINGER, M.; WHITE, O. M. (Org). **Teoria e prática da pesquisa aplicada.** Rio de Janeiro: Elsevier. p. 205-222, 2011.

IEMI - INTELIGÊNCIA DE MERCADO. **Brasil Têxtil 2023: Relatório setorial da indústria têxtil brasileira.** São Paulo: IEMI, 2023, 1992p.

O'CONNOR, R.; BOLTON, M.; SAERI, A. K.; CHAN, T.; PEARSON, R. Artificial intelligence and complex sustainability policy problems: translating promise into practice. **Policy Design and Practice**, p. 1-6, mai. 2024. DOI: 10.1080 /25741292.2024.2348834.

O'NASCIMENTO, R. **Roupas inteligentes: combinando moda e tecnologia.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2020.

PIZARRO, C. V.; ANDRADE NETO, M. L. O projeto de Design e a aplicação de Inteligência Artificial: considerações sobre aspectos éticos no processo de projeto. In: **Anais...** Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 14., Rio de Janeiro, 2022. São Paulo: Blucher, p. 2518-2535, 2022.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence - A modern approach.** Englewood: Prentice Hall, 2020.

STEINBRUCH, R. Editorial. In: IEMI - INTELIGÊNCIA DE MERCADO. **Brasil Têxtil 2023: Relatório setorial da indústria têxtil brasileira.** São Paulo: IEMI, 2023.

VEALE, T.; CARDOSO, F. A.; PÉREZ, R. P. Systematizing Creativity: a computational view. In: VEALE, T.; CARDOSO, F. A. (Org.). **Computational Creativity: The Philosophy and Engineering of Autonomously Creative Systems**, Computational Synthesis and Creative Systems, Springer, 2019.

Recebido: 17 de outubro de 2024
Aprovado: 29 de junho de 2025

VERGANTI, R.; VENDRAMINELLI, L.; IANSITI, M. Innovation and design in the age of artificial intelligence. **Journal of product innovation management**, v. 37, n. 3, p. 212-227, 2020.