

GUIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA PARA PROFISSÕES



**Eliane Pozzebon
Tatiana Nilson dos Santos
Organizadoras**



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA



PPGTIC
Programa de Pós-Graduação em
Tecnologias da Informação e
Comunicação

GUIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA

PARA PROFISSÕES

**Eliane Pozzebon
Tatiana Nilson dos Santos
Organizadoras**



GUIA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA PARA PROFISSÕES

Projeto Gráfico e Experiência Visual

Ananda Muxfeldt Palma

Apoio Técnico

Débora Maria Russiano Pereira

331(004) Guia de inteligência artificial aplicada para profissões /
G943 organizadoras: Eliane Pozzebon, Tatiana Nilson dos Santos –
Araranguá : PPGTIC, 2025.
134 p. : il.

ISBN: 978-65-01-883903-5

1. Inteligência artificial. 2. Tecnologia. 3. Profissões. I. PPGTIC.
II. Pozzebon, Eliane. III. Santos, Tatiana Nilson. IV. Título

Catalogação na fonte elaborada por Debora Maria Russiano Pereira, CRB-14/1125

Apresentação

Vivemos uma era em que a inteligência artificial (IA) deixou de ser um tema restrito à ficção científica ou aos laboratórios de pesquisa e passou a integrar o nosso cotidiano profissional. Ferramentas baseadas em IA estão transformando a forma como trabalhamos, aprendemos e tomamos decisões — impactando desde a indústria e a educação até a saúde, o marketing e o direito.

O objetivo deste Guia de Inteligência Artificial Aplicada para Profissões é justamente aproximar esse universo tecnológico das diversas áreas do conhecimento, mostrando que a IA não é um substituto para o ser humano, mas uma parceira estratégica capaz de ampliar nossas capacidades, otimizar processos e abrir novas possibilidades de atuação.

Ao longo das próximas páginas, o leitor encontrará explicações claras, exemplos práticos e reflexões sobre como a IA pode ser aplicada em diferentes contextos profissionais. A intenção é desmistificar o tema, apresentando suas potencialidades e limitações de forma ética, crítica e inspiradora.

Mais do que um guia técnico, este e-book convida o leitor a repensar sua relação com a tecnologia, estimulando uma postura de aprendizado contínuo e adaptação às transformações do mundo do trabalho. Afinal, o futuro não é apenas digital — é colaborativo, inteligente e profundamente humano.

As organizadoras

Sumário

Capítulo 1. Ferramentas de inteligência artificial para contabilidade e auditoria: um guia prático para profissionais do futuro	8
<i>Carla Regina Klein</i>	
Capítulo 2. Aplicações da inteligência artificial na enfermagem: um estudo comparativo entre Ada Health e Corti	20
<i>Ruan Aurelio Ferreira</i>	
Capítulo 3. O papel transformador da inteligência artificial na gestão de pessoas: uma análise e aplicação de ferramentas para o profissional de recursos humanos	26
<i>Jordana de Souza Botolotto de Fáveri, Thaise Cechinel Bozzolo Vassoler</i>	
Capítulo 4. Aplicações da inteligência artificial na medicina	34
<i>Luiz Henrique Eltermann Ribeiro</i>	
Capítulo 5. Inteligência artificial na agricultura: guia de ferramentas gratuitas para profissionais do campo	43
<i>Daniel Darós Paim</i>	
Capítulo 6. Guia de ferramentas profissionais com inteligência artificial para análise de dados	52
<i>Alexandre Gomes Candido</i>	

Sumário

Capítulo 7. Inteligência artificial na advocacia: capacitação para iniciantes no uso de ferramentas gratuitas e acessíveis	59
<i>Melissa Chanazis Valentini</i>	
Capítulo 8. Ferramentas de inteligência artificial para publicitários	65
<i>Josiane Alberton Antonello, Júlia Hahn Gonçalves</i>	
Capítulo 9. Inteligência artificial e suas interfaces na análise financeira	76
<i>Júlio César Valenti</i>	
Capítulo 10. Ferramentas de inteligência artificial para o artista 3D	87
<i>Philipi Schneider</i>	
Capítulo 11. Uma revisão de escopo de ferramentas de inteligência artificial aplicadas à prática docente	94
<i>Luan Kenig Souza, Gustavo Henrique Branco Hining</i>	
Capítulo 12. Guia prático de ferramentas de inteligência artificial na segurança pública ...	104
<i>Raquel Rosso, Robson Adriano da Silva</i>	

Sumário

Capítulo 13. Guia de uso da inteligência artificial na profissão biólogo	112
<i>Guilherme de Assis Clemes dos Santos</i>	
Capítulo 14. Inteligência artificial para professores	120
<i>Carla Cristiane Boita, Jaqueline Machado da Silva</i>	
Sobre as organizadoras	130
<i>Eliane Pozzebon</i>	
<i>Tatiana Nilson dos Santos</i>	
Sobre os autores	131
<i>Alexandre Gomes Candido</i>	
<i>Carla Cristiane Boita</i>	
<i>Carla Regina Klein</i>	
<i>Daniel Daros Paim</i>	
<i>Guilherme de Assis Clemes dos Santos</i>	
<i>Gustavo Henrique Branco Hining</i>	
<i>Jordana de Souza Bortolotto de Fáveri</i>	
<i>Josiane Alberton Antonello</i>	
<i>Júlia Hahn Gonçalves</i>	
<i>Júlio César Valenti</i>	
<i>Jaqueline Machado da Silva</i>	
<i>Luan Kenig Souza</i>	
<i>Luiz Henrique Eltermann Ribeiro</i>	
<i>Melissa Chanazis Valentini</i>	
<i>Philipe Schneider</i>	
<i>Raquel Rosso</i>	
<i>Robson Adriano da Silva</i>	
<i>Ruan Aurelio Ferreira</i>	
<i>Thaise Cechinel Bozzelo Vassoler</i>	

Ferramentas de inteligência artificial para contabilidade e auditoria: um guia prático para profissionais do futuro

Carla Regina Klein

1. INTRODUÇÃO

A contemporaneidade é moldada pela digitalização, que transcende a mera conveniência tecnológica para se consolidar como um pilar fundamental da estrutura socioeconômica global (Isabella, et al., 2025). Nesse cenário de rápidas e profundas transformações, a profissão contábil, historicamente alicerçada na precisão, conformidade e análise de registros financeiros, encontra-se no epicentro de uma revolução impulsionada pela Inteligência Artificial (IA). Longe de ser um mero aprimoramento incremental, a IA atua como uma força disruptiva que está não apenas otimizando processos, mas redefinindo o escopo das atividades, as competências requeridas e, fundamentalmente, o papel estratégico do contador no ecossistema empresarial (Toledo & Caigawa, 2025).

A automação de tarefas rotineiras e transacionais, que outrora consumiam uma parcela substancial do tempo do profissional, está sendo gradualmente delegada a algoritmos e *softwares*. Essa transição, que já se manifesta em setores como o de escritórios de contabilidade em Santa Catarina, conforme investigado por Gomes (2024), sinaliza um futuro onde o contador deixa de ser primariamente um registrador para se tornar um estrategista e consultor. O foco migra da execução de tarefas burocráticas para a interpretação de dados complexos, a mitigação de riscos, a análise preditiva e a contribuição direta para a tomada de decisões estratégicas de negócios, elevando o valor percebido de sua atuação.

Contudo, a adoção e o sucesso da IA na contabilidade e na auditoria não são automáticos; eles dependem de uma profunda compreensão e da construção de uma nova literacia digital por parte dos profissionais. Tal literacia transcende o mero manuseio de ferramentas tecnológicas, englobando a capacidade de entender os princípios da IA, seus vieses inerentes, as implicações éticas e os mecanismos de responsabilidade, conforme enfatizado por Hauer; Krafft & Weig (2023), OECD (2023), Novelli; Taddeo & Floridi (2024) no contexto da *accountability*.

A confiança nos sistemas de IA, o desenvolvimento de habilidades digitais avançadas e a adaptação à transformação digital são fundamentais para que o contador e o auditor

não apenas utilizem a tecnologia, mas a domine e a direcione para gerar valor real e sustentável. Além disso, a crescente complexidade das operações globais e a demanda por informações em tempo real impulsionam a busca por soluções que integrem múltiplas capacidades de IA.

A automação das atividades repetitivas e transacionais em auditoria e contabilidade, antes responsáveis por grande parte do esforço operacional — vem sendo progressivamente absorvida por algoritmos, *analytics* e fluxos de auditoria contínua (Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016; Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008; Kokina & Davenport, 2017). Esse movimento desloca o foco do profissional do registro e da conferência *ex post* para a análise em tempo real, a avaliação de riscos e a geração de insights que suportam decisões estratégicas (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017; Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016).

Plataformas de dados, detecção de erros com aprendizado de máquina e painéis de monitoramento contínuo ampliam a cobertura de testes e reduzem vieses de amostragem (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017; Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016). Ao antecipar desvios materiais, tais ferramentas permitem que auditores e contadores atuem como estrategistas, arquitetos de controles e consultores de negócios, e não apenas como verificadores de conformidade (Kokina & Davenport, 2017). O resultado é uma função de *assurance* mais preditiva e preventiva, integrada aos ciclos operacionais e financeiros das organizações (Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008).

Nesse contexto, competências analíticas, entendimento de processos e capacidade de comunicação executiva tornam-se centrais para agregar valor, elevar a qualidade da evidência e acelerar a resposta a riscos emergentes (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017; Kokina & Davenport, 2017).

2. A PROFISSÃO CONTÁBIL E DE AUDITORIA NA ERA DA IA

O papel do contador, tradicionalmente percebido como o de um guardião da conformidade e da acurácia dos registros financeiros, está passando por uma transformação na era da Inteligência Artificial. Historicamente, grande parte do trabalho contábil envolvia a coleta manual, o registro exaustivo e a conciliação de um vasto volume de transações. No entanto, com a proliferação da IA e da automação, essas tarefas repetitivas e de baixo valor agregado estão sendo progressivamente transferidas para sistemas inteligentes, liberando o capital humano para atividades mais complexas e estratégicas (Toledo & Caigawa, 2025).

A IA está redefinindo o cerne da profissão, transformando o contador de um mero registrador de transações para um consultor estratégico (Toledo & Caigawa, 2025). Esse novo paradigma exige uma profunda requalificação e o desenvolvimento de um conjunto híbrido de habilidades. Além do domínio das normas contábeis e fiscais, o contador do futuro precisa possuir uma sólida literacia digital, que abrange não apenas o manuseio de softwares e plataformas, mas também uma compreensão intrínseca de como a IA funciona, como ela processa dados e como seus resultados podem ser interpretados e validados criticamente (Isabella et al., 2025).

Nesse contexto, a capacidade de identificar vieses algorítmicos, questionar a qualidade dos dados de entrada e assegurar a responsabilidade algorítmica torna-se tão vital quanto

a própria capacidade de analisar balanços. Hauer, Krafft & Zweig (2023) e Novelli, Taddeo & Floridi (2024) enfatizam a importância da *accountability* na IA, que envolve a transparência, a capacidade de inspeção e a responsabilidade pelos resultados gerados pelos sistemas. Para o contador, isso se traduz na necessidade de auditar não apenas os números, mas também os algoritmos que os produziram, garantindo a ética, a justiça e a conformidade das decisões automatizadas (OECD, 2023).

Então, para a profissão contábil, a IA acelera conciliações, classificações e reconciliações em larga escala, ao mesmo tempo em que amplia o papel do profissional como curador de dados e designer de controles embutidos nos fluxos de negócio (*assurance by design*) (Kokina & Davenport, 2017; Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017). Essa evolução exige literacia em dados, entendimento de arquiteturas de informação e domínio de técnicas de validação de qualidade de dados, inclusive para mitigar vieses e *drift* de modelos que impactam estimativas contábeis, provisões e mensurações ao valor justo (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017).

A materialidade torna-se mais dinâmica e responsiva ao risco, com limiares ajustados por perfil de processo e sensibilidade a *outliers*, reduzindo perdas de detecção sem inflacionar falsos positivos de forma descontrolada (Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008; Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016). Ao combinar triagem automática e revisão humana, cria-se um ciclo “*human-in-the-loop*” que balanceia escalabilidade e ceticismo profissional, preservando a qualidade da evidência e o julgamento ético (Kokina & Davenport, 2017).

A profissão contábil está, portanto, se movendo em direção a um modelo de colaboração homem-máquina, onde a *expertise* humana é amplificada pela capacidade analítica da IA. O contador do futuro atuará como um estrategista de valor, utilizando a IA como um copiloto para navegar por volumes massivos de informações, identificar tendências, prever cenários e oferecer orientações proativas aos clientes. A transição, embora desafiadora, promete elevar a contabilidade a um patamar de maior relevância estratégica e intelectual.

No contexto da auditoria, a convergência entre IA, *analytics* e automação operacional desloca o modelo de testes amostrais para abordagens de cobertura quase integral, com detecção de anomalias e eventos baseada em dados transacionais completos extraídos de *Enterprise Resource Planning* (ERP) e sistemas satélites (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017, 2017). A lógica de auditoria contínua incorpora gatilhos de exceção e trilhas de auditoria automatizadas, permitindo avaliações de risco em tempo quase real e incremento substancial na tempestividade da asseguração (Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008; Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016).

Nesse desenho, o auditor passa a estruturar *pipelines* de dados, taxonomias de controles e bibliotecas de testes analíticos e de *machine learning*, articulando o julgamento profissional com evidências geradas por modelos supervisionados e não supervisionados (Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016; Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017). Ao invés de validar apenas resultados finais, o foco se expande para inspecionar processos, parâmetros e premissas dos algoritmos, adicionando a auditoria de modelos como um novo domínio de competência (Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016).

Do ponto de vista metodológico, a formalização do processo de auditoria em ontologias, regras e representações computacionais facilita a tradução de objetivos de asseguração

em testes automatizados, além de padronizar evidências e documentação para reproduzibilidade (Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016; Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008). A integração com fontes de *big data*, logs de aplicações, dados operacionais, sensores e trilhas de aprovação, amplia a visão do auditor sobre o ciclo de vida da transação, fortalecendo testes de controles e substantivos orientados por risco (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017; Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008).

Em ambientes com IA generativa e modelos preditivos, torna-se imperativa a governança de modelos, com políticas de versionamento, *explainability*, monitoramento de desempenho e documentação de hipóteses que suportem revisões independentes (Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016). Essa governança sustenta a confiança nas conclusões de asseguração e reduz assimetrias de informação entre equipes de tecnologia, gestão e auditoria (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017). No nível de competências, a profissão caminha de uma especialização centrada em normas e lançamentos para uma atuação híbrida que combina contabilidade, análise de dados, entendimento de processos e fluência em tecnologias de automação e IA (Kokina & Davenport, 2017).

Para auditores, ceticismo profissional e independência ganham novas dimensões quando a evidência é mediada por modelos: é preciso questionar dados de treino, variáveis de entrada, métricas de performance e riscos de *overfitting* que podem distorcer achados (Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016). Para contadores, a capacidade de projetar controles automatizados, definir regras de validação e ajustar parametrizações de alertas torna-se tão relevante quanto interpretar demonstrações e notas explicativas (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017; Kokina & Davenport, 2017). Em ambos os casos, comunicar achados analíticos de forma clara e açãoável para executivos e conselhos continua sendo um diferencial crítico de impacto (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017).

Em termos de desenho operacional, estruturas de auditoria e contabilidade orientadas por IA combinam três camadas: dados e integração, analítica e modelos, e combinação de fluxos de trabalho com trilhas de auditoria resilientes (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017; Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008).

- **Camada de dados:** harmoniza fontes internas e externas, controla qualidade, resolve identidades e preserva a integridade temporal para permitir reexecução de testes (Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017; Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008).
- **Camada analítica:** encapsula regras, cenários, indicadores-chave e modelos de aprendizado de máquina com documentação e limites operacionais, enquanto define responsabilidades, segregação de funções e caminhos de aprovação humanos para decisões materialmente relevantes (Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016). Esse arranjo técnico-processual viabiliza escalabilidade e repetibilidade, ao mesmo tempo em que preserva *accountability* e transparência (Rodrigues et al., 2023; Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016).
- **Combinação de fluxos de trabalhos:** a promessa de valor para organizações e stakeholders se materializa em maior cobertura de testes, detecção precoce de desvios, redução de ciclos de auditoria e melhor direcionamento do esforço humano para áreas de julgamento de alto impacto (Alles; Kogan; Vasarhelyi, 2008; Appelbaum; Kogan & Vasarhelyi, 2017).

Ainda assim, riscos de “automação não crítica”, dependência excessiva de modelos e opacidade das cadeias de evidência precisam ser ativamente mitigados por governança, documentação e revisão independente (Rodrigues et al., 2023; Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016). Neste equilíbrio entre automação e discernimento, contadores e auditores deixam de ser apenas registradores e verificadores para se tornarem arquitetos de asseguração, integrando tecnologia, processo e julgamento profissional para sustentar confiança e gerar *insights* que orientam a tomada de decisão (Kokina & Davenport, 2017; Rodrigues et al., 2023).

3. METODOLOGIA

Este guia foi elaborado com base na literatura científica, com o objetivo de identificar, analisar e sintetizar as ferramentas de Inteligência Artificial mais relevantes e aplicáveis à área contábil e de auditoria. A pesquisa foi focada em artigos publicados em periódicos científicos de alto impacto e reconhecido rigor acadêmico e em empresas que possuem modelos prontos de IA para a contabilidade e auditoria.

4. FERRAMENTAS E COMPARATIVOS

A Inteligência Artificial na contabilidade e na auditoria não se manifesta em uma única solução, mas sim em um ecossistema de tecnologias que, quando integradas de forma sinérgica, potencializam a eficiência, a precisão e a capacidade analítica. A escolha da melhor ferramenta é intrinsecamente contextual, dependendo de fatores como o porte do escritório ou empresa, o volume e a complexidade das operações, o nível de maturidade digital da equipe e os objetivos estratégicos de cada organização.

A variedade de sistemas e os diferentes níveis de automação em escritórios contábeis em Santa Catarina ilustram essa diversidade (Gomes, 2024). Para uma compreensão aprofundada, as ferramentas de IA, elas podem ser categorizadas e comparadas com base em suas funcionalidades e aplicabilidades específicas no domínio contábil e de auditoria, veja alguns exemplos a seguir.

A Automação de Processos Robóticos (RPA) refere-se a *softwares* (robôs) programados para imitarem ações humanas para executar tarefas repetitivas e baseadas em regras, como captura de dados, transcrição de informações e processamento de transações, responder a consultas e comunicar-se com outros sistemas digitais. Exemplos incluem *UiPath*, *Automation Anywhere*, *Blue Prism* e *Microsoft Power Automate*, sendo fundamentais para automatizar tarefas de alto volume e liberar o tempo dos contadores (Toledo & Caigawa, 2025). Exemplos de uso incluem a conciliação bancária automática, a entrada de dados de notas fiscais em sistemas ERPs, a geração de relatórios padronizados e o envio de declarações fiscais.

Sua aplicabilidade na contabilidade serve para automatizar tarefas repetitivas, baseadas em regras e de alto volume, liberando o tempo dos contadores para atividades mais estratégicas (Toledo & Caigawa, 2025). Reduz significativamente o erro humano e acelera os ciclos de fechamento contábil e fiscal. É extremamente eficiente para ganho de produtividade e redução de custos operacionais em tarefas transacionais.

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) capacita máquinas a compreenderem e gerarem linguagem humana. Exemplos como *chatbots* (*Chatfuel*, *Dialogflow*, *IBM Watson Assistant*, *Amazon Lex*) e assistentes de escrita (*ChatGPT*) são essenciais para otimizar o atendimento ao cliente, analisar contratos e gerar relatórios narrativos, melhorando a comunicação e a eficiência na interpretação de dados não-estruturados. O PLN pode ser aplicado na contabilidade e na auditoria para atendimento ao cliente por meio de *Chatbots* para automatizar o suporte ao cliente, respondendo perguntas frequentes sobre prazos de entrega, documentos necessários ou *status* de processos fiscais. O PLN pode escanear contratos e documentos não estruturados (*e-mails*, notas de reuniões) para identificar cláusulas financeiras relevantes, obrigações, riscos ou inconsistências.

O *Machine Learning* (ML) permite que sistemas aprendam com dados para identificar padrões e fazer previsões. É um subcampo da IA que permite que sistemas aprendam com dados, identifiquem padrões, e façam previsões ou classificações sem serem explicitamente programados para cada cenário. Os algoritmos aprendem e melhoram seu desempenho ao serem expostos a mais dados (Russel & Norvig, 2010). Por exemplo ferramentas de ML, como *MindBridge Ai*, são fundamentais para detecção de fraudes (Al-Sayyed; Al-Aroud & Zayed, 2021), previsão financeira e otimização tributária, transformando o contador em um consultor estratégico que utiliza inteligência preditiva para a tomada de decisões proativas.

A Visão Computacional e o Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR) convertem imagens de texto em dados editáveis. Exemplos como *Adobe Acrobat*, *Abbyy FineReader* e *Texttract* são essenciais para digitalizar documentos físicos e extrair dados automaticamente, sendo o primeiro passo fundamental para alimentar outros sistemas de IA com dados estruturados. Exemplo: *Adobe Acrobat*, *Abbyy FineReader*, *Texttract* (*Amazon Web Services*), *Google Vision AI*, e módulos OCR integrados em softwares contábeis como *Sieg HÜB*, que otimiza a busca de documentos fiscais. A aplicabilidade na contabilidade é essencialmente para a digitalização de documentos físicos (notas fiscais, recibos, extratos bancários, faturas de fornecedores) e para a extração automática de dados relevantes (valores, datas, CNPJs) para alimentação de sistemas contábeis.

O *Blockchain* é uma tecnologia de registro distribuído que cria um registro imutável e transparente de transações. Embora não seja estritamente IA, complementa-a, permitindo auditorias contínuas, garantindo a integridade dos dados e automatizando contratos inteligentes, amplificando os benefícios da IA em segurança e transparência (Zemánková, 2019). Quanto a sua aplicabilidade na contabilidade, o *blockchain* permite que auditores monitorem transações em tempo real e de forma contínua, em vez de auditorias periódicas baseadas em amostragens, melhorando a detecção de fraudes e erros (Zemánková, 2019).

A Inteligência Artificial Explicável (XAI) visa tornar os sistemas de IA mais compreensíveis para os humanos, permitindo entender porque uma IA tomou uma decisão (Adadi & Berrada, 2018). Fundamental para a governança e a ética da IA na contabilidade, a XAI é vital para construir confiança, permitir a auditoria de modelos de IA e garantir conformidade regulatória (Hauer; Krafft & Weig, 2023; Novelli; Taddeo & Floridi, 2024; OECD, 2023).

Além das categorias de tecnologias de IA, o mercado oferece diversas soluções de

software prontos para uso que integram múltiplas capacidades de IA permitindo que contadores, auditores, escritórios e empresas os implementem sem a necessidade de desenvolvimento interno. Esses sistemas geralmente combinam RPA, ML, PLN e OCR para automatizar e otimizar fluxos de trabalho específicos. Softwares de contabilidade e auditoria com IA integrada:

- **TOTVS Carol:** é a camada de IA/analytics da TOTVS que integra dados de seus ERPs e outros sistemas, automatizando *insights*, previsões e detecções de exceções aplicáveis a *back-office* financeiro/contábil e operações (TOTVS, 2025).
- **Thomson Reuters:** O Domínio (TR) automatiza rotinas de escritórios contábeis no Brasil: escrituração, folha, eSocial, obrigações acessórias (SPED), apuração de tributos e integrações bancárias/ERP — reduzindo trabalho manual e erros (Thomson Reuters, 2025).
- **Omie:** é um ERP em nuvem para PMEs no Brasil que automatiza emissão de documentos fiscais, conciliação bancária, integrações com contabilidade e rotinas de contas a pagar/receber, ajudando na qualidade dos dados que alimentam processos contábeis e auditorias (OMIE, 2025).
- **Conta Azul:** automatiza gestão financeira e emissão fiscal para pequenas empresas, com conciliação bancária e integração com escritórios contábeis (Conta Azul para Contadores), simplificando lançamentos e o fechamento contábil (Conta Azul, 2025).
- **Nibo:** oferece automação de finanças (boletos, conciliação, cobranças) e integração com contadores, melhorando a qualidade e disponibilidade de dados para escrituração e auditorias internas de PMEs (Nibo, 2025).
- **UiPath:** é uma plataforma de RPA com recursos de “*Document Understanding*” que automatiza tarefas de contabilidade, como processamento de faturas, validações de três vias, reconciliações e integração entre sistemas, reduzindo trabalho repetitivo e erros (UiPath, 2025).
- **MindBridge:** é uma plataforma de auditoria com IA que aplica *machine learning* e regras contábeis para atribuir “*scores de risco*” a lançamentos contábeis e transações, priorizando testes, identificando erros e padrões incomuns em livro razão e livro diário. Automatiza a análise de populações completas, reduz o trabalho de amostragem manual e direciona procedimentos de auditoria focados em risco (Mindbridge, 2025).
- **Caseware IDEA:** é um software de análise de dados para auditores que automatiza tarefas como importação de grandes volumes de dados, detecção de duplicidades, testes de *Benford*, junções e estratificações, além de amostragem estatística para testes de auditoria. Ajuda a acelerar testes substantivos e de controles com trilhas de auditoria reproduzíveis (Caseware, 2025).
- **Diligent:** oferece ferramentas de *analytics* e GRC que permitem automatizar testes de controles, análise de dados transacionais e monitoramento contínuo, integrando riscos, *compliance* e auditoria em uma plataforma que facilita a priorização por risco (Diligent, 2025).
- **Alteryx:** automatiza a preparação e análise de dados sem a necessidade de codificação, o que é útil para times de auditoria e contabilidade em reconciliações, validação de dados, testes de diários, detecção de exceções e criação de fluxos repetíveis para fechamentos e análises financeiras (Alteryx, 2025).

- **DataRobot (AutoML):** automatiza o ciclo de *machine learning* (pré-processamento, modelagem, seleção e monitoramento de modelos), aplicável a casos como detecção de erros, previsão de inadimplência, risco e fraude — úteis a auditoria e controladoria para análises preditivas e de exceções (Datarobot, 2025).

As *Big Four* (quatro maiores empresas de auditoria e consultoria do mundo) *Ernst & Young (EY)*, *Deloitte*, *KPMG* e *Price Waterhouse Coopers* (PwC) também possuem suas próprias soluções de inteligência artificial para realização de suas auditorias, são elas:

- **EY Helix:** é um conjunto de ferramentas analíticas integradas ao processo de auditoria da EY, automatizando ingestão de dados contábeis (como livros razão e diários), testes analíticos e visualizações para priorização por risco, permitindo testes em populações inteiras (EY Helix, 2025).
- **KPMG Clara:** é a plataforma digital de auditoria da KPMG que integra colaboração, gestão de engajamento e *analytics*, automatizando a coleta e análise de dados, testes orientados a risco e documentação, com painéis para acompanhamento do progresso da auditoria (KPMG, 2025).
- **Deloitte Omnia:** é a plataforma de auditoria da *Deloitte* que integra planejamento, execução e *analytics*; módulos como o *Omnia DNAV* automatizam validações de ativos financeiros (por exemplo, *valuation* de investimentos), enquanto *analytics* suportam testes substantivos e de controles (Bible, 2025).
- **PwC Halo:** é um conjunto de ferramentas de *data assurance* e *analytics* para auditoria que permite testar populações completas (por exemplo, diários e transações de receita), automatizando extrações, validações e testes específicos como “*journal entry testing*” e reconciliações analíticas (PwC, 2025).

Ao realizar um comparativo entre as ferramentas e ao analisar qual é a melhor ferramenta, percebe-se que a resposta não reside em uma única tecnologia, mas sim na combinação estratégica e na integração de múltiplas abordagens de IA. Para a contabilidade e auditoria moderna e futura, a abordagem mais eficaz é a criação de um ecossistema digital onde o OCR e a Visão Computacional atuam como a base para a digitalização, o RPA é o motor que automatiza os fluxos de trabalho, o PLN age como o conector inteligente, o ML é o cérebro analítico, o *Blockchain* serve como o validador e garantidor de confiança, e a XAI é a garantia de responsabilidade e compreensibilidade.

A transição para a contabilidade e auditoria assistida por IA, como apontado por Toledo & Caigawa (2025), não elimina a necessidade de profissionais qualificados, mas exige um novo conjunto de habilidades, enfatizando a importância da literacia digital (Isabella et al., 2025) e a capacidade de interpretar e validar os *insights* da IA. A sinergia entre essas tecnologias é o caminho para uma contabilidade e auditoria verdadeiramente inteligente e preparada para os desafios e oportunidades do século XXI.

5. DISCUSSÃO

A era digital, impulsionada pela Inteligência Artificial, representa uma força disruptiva

para a profissão contábil e de auditoria, redefinindo o escopo das atividades e as competências necessárias (Isabella et al.; 2025; Toledo & Caigawa, 2025). A automação de tarefas rotineiras, como a conciliação bancária ou a entrada de dados, permite que o contador transite de um registrador para um estrategista e consultor, focando na interpretação de dados complexos, mitigação de riscos e análise preditiva (GOMES, 2024).

Em auditoria, a IA permite uma mudança de testes amostrais para uma cobertura quase integral, utilizando dados transacionais para detecção de anomalias e avaliações de risco em tempo real, elevando o auditor a um arquiteto de controles e consultor de negócios (Issa; Sun & Vasarhelyi, 2016; Alles; Kogan & Vasarhelyi, 2008; Kokina & Davenport, 2017; Rodrigues et al., 2023).

A adoção bem-sucedida da IA exige uma nova literacia digital, que vai além do manuseio de ferramentas, englobando a compreensão dos princípios da IA, seus vieses e as implicações éticas e de responsabilidade (Isabella et al.; 2025; Hauer; Krafft & Weig, 2023; Novelli; Taddeo & Floridi, 2024). A capacidade de auditar não apenas os números, mas também os algoritmos que os produziram, torna-se essencial para garantir ética, justiça e conformidade das decisões automatizadas (OECD, 2023). A materialidade se torna mais dinâmica e responsiva ao risco, combinando triagem automática e revisão humana em um ciclo "*human-in-the-loop*" que balanceia escalabilidade e ceticismo profissional (Kokina & Davenport, 2017; Rodrigues et al., 2023).

As ferramentas de IA não são soluções isoladas, mas sim parte de um ecossistema sinérgico. A Automação de Processos Robóticos (RPA), com exemplos como *UiPath* e *Automation Anywhere*, automatiza tarefas repetitivas (Toledo & Caigawa, 2025). O Processamento de Linguagem Natural (PLN) otimiza o atendimento ao cliente e a análise de documentos não estruturados, enquanto o *Machine Learning* (ML), presente em ferramentas como *MindBridge Ai*, permite identificar padrões e prever riscos financeiros e fraudes (Al-Sayyed; Al-Aroud & Zayed, 2021; Russel & Norvg, 2010).

A Visão Computacional e o Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR) são fundamentais para a digitalização e extração automática de dados, alimentando outros sistemas. O *Blockchain* complementa a IA oferecendo um registro imutável que garante integridade e transparência para auditorias contínuas (Zemánková, 2019). Por fim, a Inteligência Artificial Explicável (XAI) é fundamental para a governança e ética, permitindo entender as decisões da IA e construir confiança (Adadi & Berrada, 2018; Hauer; Krafft & Weig, 2023; Novelli; Taddeo & Floridi, 2024; OECD, 2023).

Além das categorias tecnológicas, o mercado oferece soluções integradas como TOTVS Carol, *Thomson Reuters Domínio*, *Omie*, Conta Azul, *Nibo*, *UiPath*, *MindBridge*, *Caseware IDEA*, *Diligent*, *Alteryx* e *DataRobot*, que combinam múltiplas capacidades de IA. Grandes empresas de auditoria como EY (*EY Helix*), KPMG (*KPMG Clara*), *Deloitte* (*Deloitte Omnia*) e PwC (*PwC Halo*) também desenvolveram suas plataformas internas, ilustrando a profundidade da integração da IA nas práticas de auditoria. A escolha da melhor ferramenta é, portanto, intrinsecamente contextual, dependendo de fatores como porte da organização, volume de operações e maturidade digital (Gomes, 2024).

6. CONCLUSÃO

A integração da Inteligência Artificial na contabilidade e na auditoria não se configura como uma mera otimização incremental, mas sim como uma redefinição fundamental do papel do profissional e da natureza do trabalho. A automação das atividades transacionais e a capacidade preditiva da IA liberam o contador e o auditor para atuarem como estrategistas e consultores, focados na interpretação de dados complexos, mitigação de riscos e apoio à tomada de decisão estratégica.

Conforme a análise das diversas ferramentas e categorias de IA, percebe-se que a solução mais eficaz não reside em uma tecnologia isolada, mas na sinergia e integração de um ecossistema digital. Nesse ecossistema, o OCR e a Visão Computacional estabelecem a base para a digitalização de documentos, o RPA atua como o motor para automatizar fluxos de trabalho repetitivos, o PLN facilita a comunicação inteligente e a análise de dados não estruturados, o ML funciona como o cérebro analítico para detecção de padrões e previsões, o *Blockchain* garante a confiança e a integridade das transações, e a XAI assegura a responsabilidade e compreensibilidade dos sistemas.

Essa transição, como apontado por Toledo & Caigawa (2025), exige dos profissionais um novo conjunto de habilidades, com ênfase na literacia digital (Isabella et al., 2025) e na capacidade crítica de interpretar e validar os *insights* gerados pela IA. Ao invés de eliminar a necessidade do capital humano, a IA amplifica a expertise humana, direcionando-a para atividades de maior valor intelectual e estratégico. A sinergia entre essas tecnologias é o caminho para uma contabilidade e auditoria verdadeiramente inteligente, preparada para os desafios e as oportunidades do século XXI.

REFERÊNCIAS

- ADADI, A. & BERRADA, M. Peeking inside the black-box: a survey on explainable artificial intelligence. **IEEE Acess**, v. 6, pp. 52138-52160, 2018.
- ALLES, M.; KOGAN, A. & VASARHELYI, M. A. Putting continuous auditing theory into practice. **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, v. 5, n. 1, p. 125-148, 2008.
- AL-SAYYED, S. M.; AL-AROUD, S. F. & ZAYED, L. M. The effect of artificial intelligence technologies on audit evidence. **Accounting**, v. 7, p. 281-288, 2021.
- ALTERYX. **Alteryx**: para Finanças. Disponível em: <www.alteryx.com>. Acesso em: 28 set. 2025.
- CASEWARE. **Caseware IDEA**. Enter the Modern Age of Audit & Accounting. Disponível em: <www.caseware.com>. Acesso em: 28 set. 2025.
- APPELBAUM, D.; KOGAN, A. & VASARHELYI, M. A. Big data and analytics in the modern audit engagement: research needs. **Journal of Information Systems**, v. 31, n. 3, p. 5-21, 2017.
- CONTA AZUL. **Conta Azul**: Controle Financeiro. Disponível em: <contaazul.com>. Acesso em: 26 set. 2025.

DATAROBOT. **DataRobot**: serviços financeiros. Disponível em: <<https://www.datarobot.com>>. Acesso em: 27 set. 2025.

BIBLE, W. **Plataforma de Auditoria**. Deloitte Omnia. Disponível em: <<https://www.deloitte.com/us/en/services/audit-assurance/about/audit-technology-solutions.html>>. Acesso em: 25 set. 2025.

DILIGENT. **Diligent: Audit & Analytics**. Disponível em: <www.diligent.com>. Acesso em: 28 set. 2025.

EY Helix. **O que a EY pode fazer por você**. Ernst & Young Global Limited. Disponível em: <https://www.ey.com/pt_br/services/audit/technology/helix>. Acesso em: 29 set. 2025.

GOMES, G. G. **Ferramentas computacionais e Inteligência Artificial (IA)**: Um estudo nos escritórios de contabilidade no estado de Santa Catarina. 2024. 96 f. Dissertação (Mestrado profissional) - Programa de Pós-Graduação em Controle de Gestão, Centro Socioeconômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2024.

HAUER, M. P.; KRAFFT, T. D. & ZWEIG, K. Overview of transparency and inspectability mechanisms to achieve accountability of artificial intelligence systems. **Data & Policy**, v. 5, p. e36, 2023.

ISABELLA; AGUSTIAN, E.; BAHARUDDIN, T. & IBRAHIM, A. H. H. Bridging e-government with digital literacy: A literature review. **Journal of Governance and Regulation**, v. 14, n. 1, p. 361-371, 2025.

ISSA, H.; SUN, T. & VASARHELYI, M. A. Research ideas for artificial intelligence in auditing: the formalization of audit and workforce supplementation. **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, v. 13, n. 2, p. 1-20, 2016.

KOKINA, J. & DAVENPORT, T. H. The emergence of artificial intelligence: how automation is changing auditing. **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, v. 14, n. 1, p. 115-122, 2017.

KPMG, **KPMG Clara**. Plataforma de Auditoria. Disponível em: <<https://kpmg.com/br/pt/home/servicos/auditoria-asseguracao/kpmg-clara.html>>. Acesso em: 29 set. 2025.

MINDBRIDGE. **Mindbridge AI**: AI for Finance Professionals. 2025. Disponível em: <<https://www.mindbridge.ai>>. Acesso em: 25 set. 2025.

NIBO. **Nibo**: Soluções para Contadores. Disponível em: <www.nibo.com.br>. Acesso em: 25 set. 2025.

NOVELLI, C.; TADDEO, M. & FLORIDI, L. Accountability in artificial intelligence: what it is and how it works. **AI & Society**, v. 39, p. 1871-1882, 2024.

OMIE. **Omie**. Disponível em: <www.omie.com.br/contadores/> Acesso em: 26 set. 2025.

OCDE. Advancing accountability in AI: Governing and managing risks throughout the lifecycle for trustworthy AI. **OECD Digital Economy Papers**, OECD Publishing, n. 349, 2023.

PWC. **PwC Halo**: Plataforma de Auditoria. Disponível em: <<https://www.pwc.com.br/pt/auditoria/revolucao-nos-servicos-de-auditoria.html>>. Acesso em: 29 set. 2025.

RODRIGUES, L.; PEREIRA, J.; DA SILVA, A. F. & RIBEIRO, H. The impact of artificial intelligence on audit profession. **Journal of Information Systems Engineering and Management**, 8(1), 19002. 2023.

RUSSELL, S. J. & NORVIG, P. **Artificial Intelligence**: A Modern Approach. 3. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010.

THOMSON REUTERS. **Domínio Contabilidade Digital**. Disponível em: <www.dominiosistemas.com.br>. Acesso em: 27 set. 2025.

TOLEDO, L. A. & CAIGAWA, S. M. Transformando a contabilidade: O impacto da inteligência artificial nas práticas contábeis. **Práticas em Contabilidade e Gestão**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 1-19, 2025.

TOTVS. **TOTVS (IA/Carol)**: Operações financeiras, crédito e riscos. Disponível em: <www.totvs.com>. Acesso em: 26 set. 2025.

UIPATH. **UiPath** para Finanças e Contabilidade. Disponível em: <www.uipath.com>. Acesso em: 26 set. 2025.

ZEMÁNKOVÁ, A. Artificial Intelligence and Blockchain in Audit and Accounting: Literature Review. **WSEAS Transactions on Business and Economics**, v. 16, p. 568-581, 2019.

Aplicações da inteligência artificial na enfermagem: um estudo comparativo entre *Ada Health* e *Corti*

Ruan Aurelio Ferreira

1. INTRODUÇÃO

A Enfermagem desempenha um papel crucial e central no cenário das profissões de saúde, tanto no Brasil quanto internacionalmente. Organizada em três categorias principais - Enfermeiro, Técnico de Enfermagem e Auxiliar de Enfermagem - está profissão é representada por mais de 2 milhões de profissionais, distribuídos em todos os municípios e estados do país. Presentes em uma variedade de instituições como de saúde, unidades básicas de saúde e empresas privadas, os profissionais de enfermagem desempenham um papel vital em todas as fases da vida, desde o nascimento até a morte (Silva & Machado, 2020).

Os enfermeiros desempenham uma função essencial e multifacetada onde sua formação abrangente e permite que assumam diferentes responsabilidades, desde a prestação de cuidados diretos até a coordenação de programas e projetos, além de funções administrativas. Em suma, a enfermagem é um componente essencial e indispensável em qualquer sistema de saúde, sendo fundamental para o seu funcionamento eficaz (Silva & Machado, 2020).

O profissional enfermeiro evolui para uma visão mais abrangente e o mundo competitivo que continua a gerar e disseminar conhecimento de forma crescente. No entanto, é crucial que essa realidade seja transformada e redefinida a perfil de formação do enfermeiro. Observa-se, no entanto, a existência de contextos globais nos quais o enfermeiro se acostuma com facilidade, mesmo com o perfil atual de formação, enquanto em outros, suas competências, habilidades e atitudes são desafiadas (Frota et al., 2020).

Além disso, a enfermagem é uma profissão prática, que se modifica de acordo com os avanços da ciência, da tecnologia e das necessidades coletivas. Hoje, a valorização da pesquisa e da inovação é indispensável para potencializar a segurança do paciente e qualificar o processo de cuidar (Moraes et al., 2021).

No contexto brasileiro, reforça-se que a atuação qualificada e ética do enfermeiro é primordial para assegurar o direito universal à saúde e fortalecer práticas humanizadas no cuidado (COFEN, 2022). Essa essência da enfermagem para a garantia do cuidado integral e do respeito à dignidade humana é reconhecida internacionalmente, sendo apontada como peça-chave para sistemas de saúde justa e resiliente (Who, 2020).

Assim, a enfermagem deve ser compreendida como uma profissão essencial e insubstituível no sistema de saúde, por seu papel decisivo na garantia do direito à vida e à dignidade humana. O enfermeiro, ao integrar ciência, ética e humanidade, contribui não apenas para o tratamento de doenças, mas para a construção de uma sociedade mais saudável, justa e solidária (Ferreira et al., 2025).

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido a partir de uma revisão narrativa da literatura. Foram consultados artigos científicos publicados entre janeiro de 2020 e janeiro de 2025 nas bases *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs). Os descritores utilizados foram: Inteligência Artificial, Enfermagem, Saúde Digital e Tecnologia em Saúde.

Foram incluídos artigos científicos nos idioma português e inglês que apresentavam ferramentas, sistemas ou estudos aplicados diretamente a temática proposta e base gratuita. Excluíram-se artigos que estavam fora do período estabelecido, e trabalhos que abordavam apenas aspectos conceituais de IA sem aplicação prática em saúde e que estão fora do ano de publicações descritos acima.

Excluíram-se artigos que estavam fora do período estabelecido e trabalhos que abordavam apenas aspectos conceituais de IA sem aplicação prática em saúde e que estão fora do ano de publicações descritos acima. A leitura crítica dos materiais evidenciou que, embora os avanços tecnológicos apresentam grande potencial para transformar práticas assistenciais, ainda existem desafios decisivos para sua implementação, sobretudo em países em desenvolvimento.

Entre os principais entraves identificados estão limitações de infraestrutura tecnológica, necessidade de capacitação profissional, questões éticas relacionadas à privacidade de dados e dificuldades de integração entre sistemas digitais e rotinas tradicionais de cuidado. Tais aspectos reforçam a necessidade de investimento institucional e políticas de incentivo à inovação em saúde.

Por fim, destaca-se que a literatura aponta para uma tendência crescente de pesquisas que buscam avaliar o impacto real da Inteligência Artificial na qualidade da assistência de enfermagem, produtividade das equipes e segurança do paciente. Os estudos selecionados demonstram que a adoção dessas tecnologias deve ser acompanhada de avaliação contínua, planejamento estratégico e participação ativa dos profissionais de enfermagem, garantindo que a inovação tecnológica esteja alinhada às necessidades do cuidado humanizado e equitativo. Nesse contexto, o papel do enfermeiro assume caráter primordial na mediação entre sistemas digitais e o cuidado centrado na pessoa.

3. FERRAMENTAS

O uso de ferramentas tecnológicas e digitais na saúde no Brasil tem sido decisivo para modernizar o cuidado, a gestão e a regulação do setor. Há evidências de que a tele medicina, inteligência artificial (IA), prontuários eletrônicos e ferramentas digitais de

comunicação entre equipes têm ampliado o acesso rápido aos diagnósticos, favorecido soluções de segurança dos dados (Val & Coelho Medeiros Júnior, 2024).

Assim a *Ada Health* é uma empresa alemã de saúde digital que criou um aplicativo de avaliação de sintomas baseado em inteligência artificial (IA) que utiliza algoritmos modernos de IA para oferecer ajuda aos exames próprio e triagem. A plataforma, criada por médicos, tem como objetivo ajudar as pessoas a entenderem melhor seus sintomas e tomarem decisões precisas sobre seu diagnóstico, com isso indicando o próximo passo adequado para monitorar os sintomas ou procurar um profissional de saúde (Ada, 2020).

Assim a *Ada Health* é uma empresa alemã de saúde digital que desenvolveu um aplicativo de avaliação de sintomas baseado em inteligência artificial (IA) que utiliza algoritmos avançados de IA para oferecer suporte no autodiagnóstico e triagem de sintomas. A plataforma, criada por médicos, tem como objetivo ajudar as pessoas a entenderem melhor seus sintomas e tomarem decisões precisas sobre seu diagnóstico, com isso indicando o próximo passo adequado para monitorar os sintomas ou procurar um profissional de saúde (Ada, 2020).

O aplicativo da Ada, disponível para *Android* e *iOS*, utiliza um motor de IA que faz perguntas relevantes sobre os sintomas do usuário, como: avaliação de sintomas: o usuário responde a perguntas sobre seus sintomas, histórico médico e perfil de saúde. Resultados personalizados: a IA processa as respostas e as compara com um vasto banco de dados médico, oferecendo percepções personalizadas e potenciais explicações para os sintomas. Assim gera um relatório de avaliação que pode ser compartilhado com médico e outros profissionais de saúde, ajudando a aperfeiçoar as consultas e o diagnóstico prévio. No entanto, a plataforma oferece uma biblioteca médica com informações sobre várias condições clínicas, essa plataforma foi criada por médicos para capacitar os usuários (Ada, 2024).

Desse modo, a *Corti* é uma empresa dinamarquesa de tecnologia de saúde que utiliza inteligência artificial (IA) para explorar conversas entre profissionais de saúde e pacientes. Seu principal propósito é permitir suporte em tempo real, padronizando fluxo de documentação e ajudar a identificar riscos críticos, como paradas cardíacas, com maior precisão (Kahn, 2018).

Corti é usada em diversas áreas da saúde e segurança pública, como: serviço de emergência aonde a IA auxilia atendentes a detectar paradas cardíacas com alta precisão e a guiar a triagem de forma eficaz. Assim *Corti* proporciona consultas médicas para ajudar os profissionais médicos a capturar todas as informações relevantes e gerar a documentação de forma automática, liberando tempo para atuar com o paciente. Já na saúde mental a *Corti* observa a voz como a análise para auxiliar, identificar e fornecer suporte em conversas relacionadas à saúde mental (Scholz et al., 2022). O Quadro 1 a seguir detalha a comparação entre esses recursos.

Quadro 1: Análise comparativa das ferramentas

Aspecto	<i>Ada Health</i>	<i>Corti</i>
Público-alvo	Usuários individuais	Profissionais e sistemas de saúde
Tecnologias	IA baseada em texto	IA com PLN e aprendizado de máquina

Interação	Texto (entrada do usuário)	Voz e texto (análise de conversas)
Integração	<i>App independente</i>	APIs para integração em sistemas
Foco	Diagnóstico e orientação pessoal	Supporte clínico e documentação

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

4. DISCUSSÃO

O objetivo desta revisão foi sintetizar as evidências disponíveis sobre a aplicabilidade da inteligência artificial no cuidado da saúde sobre *Ada Health* e *Corti*. Após a análise das ferramentas selecionadas, as descobertas sugerem que a aplicação da IA na área saúde pode aprimorar a prestação de cuidados, dependendo do tipo de inteligência artificial utilizada e de suas diversas aplicações, como diagnóstico precoce, tomada de decisão, gerenciamento e monitoramento do cuidado ao paciente, otimizando o fluxo de trabalho e educação em saúde.

Entre as ferramentas analisadas nesta revisão, um dos tipos de sistemas de suporte mais comumente usado foi baseado em modelos de *Machine Learning* (ML - Aprendizagem de Máquina) para diagnóstico e Processamento de Linguagem Natural (PNL) com aprendizado e máquina. O uso predominante deste tipo de IA pode ser devido ao uso de seu sistema de aprendizagem para atividades que são tradicionalmente realizadas por humanos, mas com muito menos tempo. Esses avanços tecnológicos em IA estão atualmente focados no diagnóstico e orientações de doenças. Isso permite que os profissionais de saúde tenham mais tempo com seus pacientes, usem uma abordagem holística e até mesmo melhorem a satisfação do paciente com as organizações de saúde.

Dito isso, há um número crescente de organizações relevantes, como o grupo *Nursing and Artificial Intelligence Leadership Collaborative*, bem como importantes empresas de tecnologia, como a *OpenAI*, que atualmente estão prosperando para identificar áreas prioritárias de ação, oportunidades e recomendações para abordar essas preocupações na prática de saúde. Quando integradas, essas ferramentas permitem um fluxo contínuo de cuidado, assim o paciente pode iniciar seu percurso com o uso do *Ada Health* para triagem inicial de sintomas e, em casos de maior gravidade, ao chegar ao atendimento emergencial, a *Corti* atua como suporte crucial ao profissional de saúde, garantindo agilidade na identificação de riscos e maior eficiência no manejo clínico.

Ainda há muito espaço para mais progresso com esses sistemas em termos de garantir não apenas a autonomia profissional, mas também o acesso aprimorado às fontes de informação em saúde, a fim de aperfeiçoar seu uso em multitarefa para cobrir o maior número de variáveis que podem afetar o paciente, o ambiente, a prática clínica e diferentes serviços médicos.

5. CONCLUSÃO

Após a revisão das pesquisas empregadas neste estudo, os quais auxiliaram na ampliação do entendimento sobre o assunto, observa-se uma classificação que aborda as

IAS na área de saúde. A IA oferece um leque de ferramentas com potencial transformador desde suporte à decisão de risco até educação e automação operacional. Contudo, o sucesso depende de validação técnica, governança ética e capacitação profissional para que a tecnologia seja uma aliada que potencialize o cuidado humano.

A Inteligência Artificial já faz parte do cotidiano da saúde e representa uma oportunidade para o desenvolvimento das equipes, sendo assim otimizando processos e fortalecendo a segurança do paciente. A consolidação desse recurso, no entanto, depende da formação crítica dos profissionais, na adequação legal e da educação do uso.

As duas empresas demonstram como a IA pode ser posta de maneiras distintas no setor de saúde, respondendo a necessidades específicas e singulares dos públicos. Assim entende-se que na área de saúde as IAs já faz parte do método de cuidar, porém precisamos desenvolver esses profissionais com mais conhecimento e orientações para usar essa ferramenta com muito compromisso.

Além disso, os resultados fortalecem que a adoção eficaz de tecnologias baseadas em IA depende de uma rede de suporte que inclui infraestrutura, normas internas alinhadas a cultura organizacional favorável e formação continuada. Capacitação, senso crítico e interpretar dados surgem como competências fundamentais para o enfermeiro na era digital, deixando que a profissão assuma liderança na implementação de soluções tecnológicas e na garantia de práticas seguras e resilientes.

Dessa forma, conclui-se que a Inteligência Artificial possui grande potencial para expandir e qualificar o cuidado, desde que utilizada como instrumento complementar, capaz de fortalecer o raciocínio clínico, a autonomia profissional e o vínculo com o paciente. O desafio contemporâneo não reside apenas em incorporar tecnologias, mas em transformá-las em aliadas estratégicas no processo de cuidar, garantindo que o avanço digital seja acompanhado de sensibilidade humana, responsabilidade ética e compromisso com a excelência assistencial.

Nesse cenário, a enfermagem reafirma seu protagonismo, atuando como ponte entre inovação e dignidade no cuidado, consolidando um modelo de atenção integral, inovador e socialmente responsável. Portanto, é essencial buscar a excelência e a educação continuada a saúde garantindo que todos estejam bem preparados para proporcionar o melhor cuidado possível junto a tecnologias atuais.

REFERÊNCIA

ADA, H. G. **Termos e condições da Ada Health**: Avaliador de sintomas, Biblioteca Médica e plataforma. Berlim: Ada Health GmbH, 2020. Disponível em: <<https://ada.com/pt-pt/terms-and-conditions/>>. Acesso em: 27 set. 2025.

ADA, H. G. **Como posso iniciar uma avaliação de sintomas?** Online. Berlim: Ada Health GmbH, 2024. Disponível em: <<https://ada.com/help/how-do-i-start-a-symptom-assessment/>>. Acesso em: 27 set. 2025.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. **Perfil da Enfermagem no Brasil**: relatório final. Brasília, 2022. Disponível em: <<http://www.cofen.gov.br>>. Acesso em: 4 nov. 2025.

FROTA, M. A; WERMELINGER, M. C. M. W; VIEIRA, L. J. E. S; XIMENES NETO, F. R. G; QUEIROZ, R. S. M & AMORIM, R. F. Mapping nursing training in Brazil: challenges for actions on complex and globalized scenarios. **Ciência & Saúde Coletiva**, n. 25, n. 1, pp. 25-35, 2020.

FERREIRA, J. E. de S. M.; SOUZA, T. C.; SANTOS, J. de A. F. & OLIVEIRA, D. C. (Orgs.) **Ciência e Humanização na Enfermagem: Reflexões para uma Prática Qualificada**. 1. ed. Recife: Omnis Scientia, 2025.

MORAES, M. C. S; DUTRA, G. O; FERREIRA, T. D. M; DIAS, F. C. P; BALSANELLI, A. P & GASPARINO, R. C. Nursing coaching leadership and its influence on job satisfaction and patient safety. **Rev Esc Enferm USP**. 2021.

KAHN, J. **A IA que detecta uma parada cardíaca**. Bloomberg, 20 jun. 2018. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-06-20/the-ai-that-spots-heart-attacks>>. Acesso em: 27 set. 2025.

SCHOLZ, M. L.; COLLATZ-CHRISTENSEN, H.; BLOMBERG, S. N. F.; BOEBEL, S.; VERHOEVEN, J. & KRAFFT, T. Artificial intelligence in Emergency Medical Services dispatching: assessing the potential impact of an automatic speech recognition software on stroke detection taking the Capital Region of Denmark as case in point. **Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine**, v. 30, n. 36, 2022.

SILVA, M. C. N & MACHADO, M. H. Sistema de Saúde e Trabalho: desafios para a Enfermagem no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 1, pp. 7-13, 2020.

VAL, L. F. do & COELHO MEDEIROS JÚNIOR, R. Júnior, R. Inteligência artificial: produção científica da enfermagem brasileira. **Revista Científica Integrada**, 6 (SPE), 2024.

WHO. **State of the world's nursing 2020: investing in education, jobs and leadership**. Geneva: World Health Organization, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240003279>>. Acesso em: 4 nov. 2025.

O papel transformador da inteligência artificial na gestão de pessoas: uma análise e aplicação de ferramentas para o profissional de recursos humanos

Jordana de Souza Bortolotto de Fáveri
Thaise Cechinel Bozzelo Vassoler

1. INTRODUÇÃO

A Quarta Revolução Industrial está transformando os sistemas produtivos nas organizações, promovendo a integração de novas tecnologias com o processo de informatização na indústria e mercado de trabalho. De acordo com Schwab (2016), no decorrer de nossa história, as revoluções têm acontecido quando novas tecnologias e diferentes formas de perceber o mundo provocam mudanças profundas nas estruturas sociais e nos sistemas econômicos. A Quarta Revolução Industrial é caracterizada pela junção da automação (Terceira Revolução Industrial) com as tecnologias de informação, com intuito de proliferar dispositivos inteligentes e conectados ao mercado de trabalho. Portanto, a Indústria 4.0 tornará esses ambientes mais ágil, inteligente e precisos, podendo atender a constantes mudanças de mercado de forma mais efetiva (Hecklau et al., 2016).

O campo da inteligência artificial citando Russell & Norving (2013) situa sua origem no período pós-Segunda Guerra Mundial, em seu livro o autor destaca que a IA é uma ciência relativamente nova e elucida seus dois objetivos principais o de compreender a inteligência e construir entidades inteligentes. Entretanto, as novas tecnologias trazem impactos não estão só relacionados aos sistemas produtivos, como também na gestão de pessoas, promovendo assim inúmeros desafios para os líderes e gestores nas organizações.

Chiavenato (2014) declara que as pessoas são membros fundamentais para as corporações no que se refere ao cumprimento dos serviços e ao alcance dos objetivos apresentados. Por outro lado, a empresa é o mecanismo de como essas pessoas podem conseguir seus propósitos. Ainda segundo o autor, a gestão de pessoas provoca eventuais transformações na administração do setor de RH, porque inclui o funcionário, que antes não tinha o valor merecido, como parceiro da companhia. Isso significa que a gestão de pessoas apresenta um ponto de vista sobre ocupação e funcionário que antecede e,

simultaneamente, orienta seus atos. Uma gestão adequada consiste em criar um vínculo forte e decisivo entre as pessoas e as técnicas.

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma força motriz de transformação, impulsionando a tecnologia e inovação, remodelando paradigmas em diversos campos do conhecimento e do mercado de trabalho e no setor de Recursos Humanos (RH) isso não é exceção. O setor de Recursos Humanos (RH), em particular, encontra-se no epicentro dessa revolução, enfrentando o desafio de gerenciar complexas relações de trabalho e vastas quantidades de dados, ao mesmo tempo em que busca processos mais justos e eficientes. Esta realidade incentiva o uso massivo das ferramentas de IA por vários especialistas e profissionais inseridos nos setores de RH das empresas.

Entretanto, com o advento e exponencial uso das tecnologias, a IA surge como um fator a ser considerado como parceiro estratégico, na otimização dos processos internos específicos da área, como também aprimorar e agilizar os meios de decisão e assertividade, além de favorecer de forma positiva a humanização das relações de trabalho capacitando e potencializando a competitividade no mundo do trabalho. Com a inserção das tecnologias e suas ferramentas alinhadas ao processo da automação nas atividades corriqueiras, repetitivas e administrativas que fazem parte do protocolo e dia-a-dia do RH, como por exemplo análise e triagem de dados, *curriculum*, agendamento de entrevistas, análise de testagens, acabam por facilitar e liberar os profissionais para realizarem atividades mais pontuais, focadas e estratégicas, promovendo ações de desenvolvimento e potencialização de lideranças, habilidades e competências, trabalho em equipe, e como consequência a transformação do clima organizacional.

Este artigo tem como finalidade avaliar a inserção da tecnologia voltada para a Inteligência Artificial (IA), no exercício da profissão de Recursos Humanos, tendo como finalidade suscitar o cenário da sua aplicação, desafios e benefícios da IA em seus métodos e processos. A metodologia abordada consta de uma pesquisa bibliográfica, com base em artigos científicos, publicações e levantamento no mercado de trabalho das ferramentas de IA disponíveis comercialmente na atualidade. A análise culminará na elaboração de um quadro comparativo que sintetiza as funcionalidades e aplicações dessas ferramentas. Espera-se que este estudo contribua significativamente para a literatura sobre o impacto da IA no RH e sirva como um recurso informativo para profissionais que consideram a implementação de tais tecnologias.

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura de natureza exploratória e descritiva, alinhada às metodologias adotadas em pesquisas recentes sobre a aplicação da Inteligência Artificial (IA) em Recursos Humanos (RH) (Lima et al., 2025; Madanchian, 2023). A pesquisa foi elaborada com o objetivo de identificar, analisar e compilar as informações mais atuais e relevantes sobre o uso de ferramentas de IA por profissionais de RH, processo que reflete a importância de mapear as contribuições tecnológicas para a gestão de pessoas (Pereira & Weiler, 2024; Nawaz et al., 2024).

A coleta de dados foi conduzida por meio de consultas em bases acadêmicas confiáveis. Para as buscas foram empregados descritores em português e inglês, dentre os

quais se destacam: "inteligência artificial em recursos humanos", "*AI in human resources*", "ferramentas de IA para RH", "*AI tools for HR*", "recrutamento com IA", "*AI recruitment*", entre outros (Carvalho; Araújo & Alves, 2023; Madanchian; Taherdoost & Mohamed, 2023).

O material obtido foi submetido a uma análise de conteúdo, metodologia que tem se mostrado eficaz para organizar as principais temática emergentes do emprego da IA em RH, tais como suas aplicações práticas, benefícios e desafios (Lima et al., 2025). Foram identificados e sistematizadas as discussões sobre a automação de processos seletivos, avaliação de desempenho baseada na IA, questões éticas e o impacto na tomada de decisões estratégicas em RH (Pereira & Weiler, 2024; Nawaz et al., 2024). A partir dessa análise, foi elaborada uma tabela comparativa contemplando as principais soluções em IA aplicadas ao RH, com a descrição de suas principais funcionalidades centrais e usos, proporcionando uma visão abrangente do panorama atual e das tendências de mercado (Meetcody, 2023; Delve, 2024).

Dessa forma, o estudo oferece subsídios sólidos para a compreensão da adoção, benefícios e limitações das ferramentas automatizadas no contexto das práticas de RH. Adicionalmente, a elaboração deste estudo observou as diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), assegurando a padronização de citações, referências e aspectos formais do trabalho, conferindo-lhe o rigor metodológico requerido no meio acadêmico (ABNT, 2018).

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. A Inteligência Artificial e a Transformação do Setor de Recursos Humanos

A Inteligência Artificial tem promovido mudanças significativas no setor de Recursos Humanos, posicionando o profissional de RH não apenas como executor de tarefas operacionais, mas como parceiro estratégico dentro das organizações (RH Open, 2025). A capacidade da IA de processar grandes volumes de dados possibilita a extração de insights valiosos que apoiam decisões mais informadas e estratégicas, abrangendo desde o recrutamento e seleção até a gestão de talentos e desenvolvimento de carreira (People & Health Executive Summit, 2024).

Além disso, a automação de processos repetitivos, como a triagem de currículos, agendamento de entrevistas, e gestão de benefícios, tem sido fundamental para liberar tempo dos profissionais de RH, possibilitando que estes se dediquem a áreas que exigem maior interação humana, como o desenvolvimento de lideranças e a promoção da cultura organizacional (StartSe, 2025). A IA também tem papel importante na mitigação de vieses inconscientes, ao utilizar algoritmos que podem ser configurados para ignorar características pessoais sensíveis, contribuindo para processos seletivos mais justos e inclusivos.

Em contrapartida, a inserção e implantação da IA no setor de RH das empresas, necessita de extrema atenção a suas adversidades, contratemplos, resistências às mudanças dentro do aspecto corporativo geracional e desafios, principalmente à imensa rede de informações e seu volume de dados, outro ponto relevante diz respeito às questões da aplicação da ética, seus valores, transparência de informação *versus* proteção

de dados e suas informações, respeitando a privacidade. Em suma, é primordial buscar a estabilidade e o equilíbrio entre a humanização e as tecnologias, dando valor aos relacionamentos interpessoais e enaltecendo a importância e relevância na gestão de pessoas.

3.2. Ferramentas de Inteligência Artificial para Profissionais de RH

Os profissionais de RH podem encontrar no mercado atual uma grande oferta de ferramentas de IA, porém é importante destacar que cada ferramenta apresenta suas funcionalidades e características diferenciadas. Nesta pesquisa será apresentada as principais ferramentas bem como suas categorias que estão auxiliando e mudando a relação de trabalho na gestão de pessoas e seus processos.

3.2.1. Ferramentas de Recrutamento e Seleção

As tecnologias voltadas para o uso das IA nos setores de RH estão entre as mais difundidas no mercado, favorecendo todas as etapas do processo interno das empresas voltadas para o gerenciamento de pessoas, partindo da captação de talentos, sua inserção e manutenção. Pode-se citar que a *Recruit CRM* que é uma plataforma completa e extensa que combina *ATS (Applicant Tracking System)* e *CRM (Customer Relationship Management)*, manuseando e implementando a IA da *Sovren* para poder fazer a correspondência e análise automática de candidatos e de seus dados profissionais.

- ***HireVue***: Especializada em entrevistas por vídeo com IA, a ferramenta analisa as respostas dos candidatos, identificando competências e comportamentos relevantes para a vaga.
- ***Pymetrics***: Utiliza jogos baseados em neurociência para avaliar as capacidades cognitivas e emocionais dos candidatos, promovendo uma seleção mais justa e livre de vieses.
- ***SeekOut***: Um poderoso motor de busca de talentos que permite encontrar candidatos em diversas fontes, com filtros avançados para refinar a busca e foco em diversidade.
- ***Eightfold***: é alimentada por IA de aprendizagem profunda (*deep-learning*), fornecendo informações práticas em cada fase do processo de contratação. Sua abordagem é inovadora e concentra-se nas competências dos candidatos em vez de basear-se na tradicional correspondência de currículos. A *Eightfold* ajuda a aperfeiçoar a forma como você encontra e/ou desenvolve talentos.

3.2.2. Chatbots e Assistentes de IA para RH

Os chatbots e assistentes de IA estão se tornando cada vez mais comuns no dia a dia do RH, oferecendo suporte aos funcionários e automatizando tarefas de comunicação.

- ***Paradox.ai***: Um assistente de IA que automatiza tarefas como o agendamento de entrevistas, a resposta a perguntas frequentes e a coleta de *feedbacks*, liberando os

recrutadores para se concentrarem em interações mais estratégicas.

- **Chatbots de RH:** Diversas plataformas permitem a criação de *chatbots* personalizados para o RH, que podem ser integrados a sistemas de comunicação interna para oferecer suporte 24h aos funcionários, responder a dúvidas sobre benefícios, políticas da empresa e muito mais.

3.2.3. Ferramentas de Gestão de Desempenho

A IA também está sendo utilizada para aprimorar a gestão de desempenho, permitindo uma avaliação mais contínua e baseada em dados.

- **TurboHire:** Uma plataforma que utiliza análises de recrutamento para fornecer *insights* sobre o desempenho dos candidatos e dos processos de contratação, auxiliando na tomada de decisões mais estratégicas.
- **JuiceBox:** Uma ferramenta de inteligência de negócios que transforma dados de RH em visualizações e relatórios interativos, facilitando a análise de tendências e o monitoramento de KPIs de desempenho.

4. ANÁLISE COMPARATIVA DAS FERRAMENTAS DE IA PARA RH

A seguir, apresentamos um quadro comparativo das principais ferramentas de Inteligência Artificial para Recursos Humanos, destacando suas funcionalidades, aplicações e benefícios específicos para os profissionais da área.

Quadro 1: Análise comparativa das ferramentas estudadas

Ferramenta	Categoria	Funcionalidades Principais	Aplicação no RH	Benefícios
Recruit CRM	Recrutamento e Seleção	ATS + CRM integrado, correspondência automática de candidatos, análise de currículos com IA da Sovren	Gestão completa do processo de recrutamento	Redução de tempo na triagem, maior precisão na seleção, integração de dados
HireVue	Recrutamento e Seleção	Entrevistas por vídeo com IA, avaliações comportamentais, análise de competências	Seleção de candidatos, avaliação de soft skills	Redução de vieses, análise objetiva de comportamentos, economia de tempo
Pymetrics	Recrutamento e Seleção	Jogos baseados em neurociência, análise cognitiva e emocional, <i>matching</i> livre de preconceitos	Avaliação de candidatos, <i>fit</i> cultural	Seleção mais justa, redução de vieses inconscientes, melhor <i>fit</i> candidato-empresa

continua

SeekOut	Recrutamento e seleção	Motor de busca de talentos, acesso a 330+ milhões de candidatos, foco em diversidade	<i>Sourcing</i> de candidatos, diversidade e inclusão	Maior alcance de candidatos, promoção da diversidade, busca especializada
Eightfold	Recrutamento e desenvolvimento	Foco em competências, desenvolvimento de talentos, análise preditiva	Recrutamento baseado em <i>skills</i> , desenvolvimento de carreira	Melhor <i>matching</i> por competências, desenvolvimento interno de talentos
hireEZ	Recrutamento e Seleção	Correspondência de currículos com vagas, automação de seleção	Triagem automatizada, <i>matching</i> candidato-vaga	Eficiência na seleção, redução de tempo de processo

Fonte: elaborado pelas autoras (2025)

4.1. Principais Categorias de Aplicação

As ferramentas de IA para RH podem ser organizadas em quatro grandes categorias, cada uma atendendo a necessidades específicas dos profissionais da área:

- 1. Recrutamento e Seleção (60% das ferramentas):** Categoria mais madura, com foco na automação da triagem de currículos, análise de candidatos e redução de vieses no processo seletivo;
- 2. Automação e Chatbots (20% das ferramentas):** Ferramentas que automatizam tarefas repetitivas e oferecem suporte contínuo aos funcionários através de assistentes virtuais;
- 3. Análise e Business Intelligence (15% das ferramentas):** Soluções que transformam dados de RH em insights acionáveis, permitindo uma gestão mais estratégica e baseada em evidências.
- 4. Produtividade e Gestão (5% das ferramentas):** Plataformas integradas que combinam múltiplas funcionalidades para otimizar os processos de RH como um todo.

5. CONCLUSÃO

O uso da Inteligência Artificial tem suscitado e emergido uma mudança notória na área de Recursos Humanos, primordialmente ao utilizar a tecnologia automatizada voltada aos processos operacionais, possibilitando uma otimização dando celeridade e confiabilidade em sua atuação pautada na informação de dados. Em eventos voltados para o RH e o uso de IA promovem constantemente a discussão, aplicação, análise e novas discussões frente ao grande volume de dados que a profissão enfrenta em sua jornada de trabalho.

Além disso, as ferramentas de IA oferecem soluções para melhorar a eficiência dos processos de recrutamento e seleção, gestão de desempenho e desenvolvimento de talentos, como destacam os estudos do *People & Health Executive Summit* (2024). Esses avanços contribuem para experiências mais dinâmicas e personalizadas tanto para candidatos quanto para colaboradores, embora seja fundamental considerar os desafios éticos e de privacidade associados ao uso dessas tecnologias.

StartSe (2025) enfatiza que, embora haja desafios na implementação, como a necessidade de dados robustos e a superação de resistências internas, o potencial da IA para melhorar a tomada de decisão no RH e promover práticas mais justas e inclusivas é promissor. Para aproveitar esse potencial, é imprescindível que os profissionais de RH se apropriem dessas ferramentas, adotem políticas éticas de uso e equilibrem o protagonismo da tecnologia com a valorização das relações humanas nas organizações.

Este estudo buscou oferecer uma visão atualizada das principais soluções de IA aplicadas ao RH, contribuindo para o entendimento de como essas tecnologias estão remodelando as práticas de gestão de pessoas. Espera-se que este trabalho auxilie os profissionais a adotarem a IA de forma consciente e estratégica, promovendo a humanização e a inovação na área de recursos humanos.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 6023**: Informação e documentação – Referências – Elaboração Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2018.

CARVALHO, A. C. O. de; ARAÚJO, E. V. & ALVES, L. A. R. **A era digital**: inteligência artificial nos recursos humanos. Trabalho de Conclusão de Curso (técnico) - Centro de Educação Tecnológica Paula Souza, Escola Técnica Estadual de Sapopemba, São Paulo-SP, 2023.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. Barueri: Manole, 4º ed., 2014.

DELVE.AI. **20+ Melhores Ferramentas de IA para Equipes de RH**. 2024. Disponível em: <<https://www.delve.ai/pt/blog/ferramentas-ia-para-rh>>. Acesso em: 10 out. 2025.

HECKLAU, F.; GALEITZKE, M.; FLACHS, S. & KOHL, H. Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. **Procedia CIRP**, v. 54, p. 1-6, 2016.

LIMA, A. O.; MACHADO, A. M. S. G; SILVA, F. B. B. da. & PARENTE, T. C. Aplicações e desafios da inteligência artificial no setor de recursos humanos. **Revista FOCO**, v. 18, n. 9, 2025.

MADANCHIAN, M.; TAHERDOOST, H. & MOHAMED, N. AI-Based Human Resource Management Tools and Techniques: A systematic literature review. **ScienceDirect**, v. 229, pp. 367-377, 2023.

MEETCODY. **7 Most Popular HR AI Tools in 2023**. Meetcody AI Blog, 2023. Disponível em: <<https://meetcody.ai/blog/7-leading-hr-saas-ai-tools-in-2023/>>. Acesso em: 10 out. 2025.

NAWAZ, N.; ARUNACHALAM, H.; PATHI, B. K. & GAJENDERAN, V. The adoption of artificial intelligence in human resources management practices. **International Journal of Information Management Data Insights**, v. 4, n. 1, 2024.

NOVA SBE EXECUTIVE EDUCATION. **Três razões para usar Inteligência Artificial na Gestão de Recursos Humanos**. Business Room, 2024. Disponível em: <<https://blog.exed.novasbe.pt/artigos/inteligencia-artificial-na-gestao-de-recursos-humanos>>. Acesso em: 03 set. 2025.

PEOPLE & HEALTH EXECUTIVE SUMMIT. **Como a IA está transformando o futuro do RH e da saúde mental.** 2024. Disponível em: <<https://peopleandhealthsummit.com.br/como-a-ia-esta-transformando-o-futuro-do-rh-e-da-saude-mental/>>. Acesso em: 10 out. 2025.

PEREIRA, T. dos S. & WEILER, T. K. R. O papel da inteligência artificial no setor de recursos humanos. **Revista Multidisciplinar Do UniSantaCruz**, v. 2, n. 3, 2024.

RH OPEN. **Como a IA está revolucionando a gestão de pessoas no RH 5.0.** 2025. Disponível em: <https://rhopen.com.br/blog/rh-5-0-em-2025/>. Acesso em: 10 out. 2025.

REIS, R. S. & MENEZES, I. A. A inteligência artificial aplicada ao recrutamento e seleção de pessoas. **Revista Gestão em Foco**, n. 12, p. 101-115, 2020.

RUSSEL, S. & NORVING, P. **Inteligência artificial.** (1962). Tradução Regina Célia Simille. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial.** 1. ed. São Paulo: Edipro, 2016.

STARTSE. **Como a inteligência artificial está transformando a área de recursos humanos.** 2025. Disponível em: <<https://www.startse.com/artigos/como-a-inteligencia-artificial-esta-transformando-a-area-de-recursos-humanos/>>. Acesso em: 10 out. 2025.

Aplicações da inteligência artificial na medicina

Luiz Henrique Eltermann Ribeiro

1. INTRODUÇÃO

O século XXI se apresenta promissor em avanços de escalabilidade incrivelmente impensáveis até o século XX. Paradigmas para o tratamento de saúde, e na gestão desta em si, podem ser alterados, repensados e redefinidos quando associados a tecnologias como a Inteligência Artificial (IA). Ao nos depararmos com a crescente demanda por resultados que necessitam ser cada vez mais rápidos, o aumento no nível da precisão nos diagnósticos, e outros desafios complexos que despontam no horizonte, ferramentas baseadas em IA podem impactar o atendimento tanto ao público quanto aos usuários/colaboradores da área da saúde de forma indelével e inédita.

Uma imensidão de dados clínicos, coletados exponencialmente em *Data Lakes*, antes impossíveis de serem analisados, agora revelam padrões de mínima variância tanto estatística quanto qualitativa, e assim, quando analisados por ferramentas que escalam absurdamente o processamento, como as baseadas em IA, criam um cenário inédito na análise de exames sejam eles de imagem ou não, bem como riscos patológicos podem ser detectados precocemente.

Terapias farmacológicas podem ser personalizadas, causando impacto na prática da medicina clínica moderna. Isto posto, não basta que o avanço tecnológico seja apenas instrumental. Imperativos éticos, leis que gerenciam com rigor o acesso a dados sensíveis e a mudança comportamental dos profissionais que cada vez mais utilizam recursos com IA, precisam ser mais cuidadosamente acompanhados e documentados.

O treinamento de sistemas a partir de dados e as posteriores tomadas de decisão – o *Data Driven* – está exposto a possíveis riscos de enviesamento já comuns na sociedade, que podem encontrar brechas e se infiltrarem no meio científico. Há ainda (em Novembro de 2025) o imperativo desdobramento da IA Generativa, que quando for implantada, será capaz de criar conteúdo original. Caso estes conteúdos tragam vícios e padrões humanos, já definidos como não imunes ao enviesamento científico, certas situações devem ser acompanhadas de perto, sempre tendo em mente as características e consequências éticas.

Um algoritmo que exibe alta precisão técnica, mas que sistematicamente falha para um determinado grupo demográfico, representa não apenas uma falha ética, mas uma falha clínica fundamental. A busca pela acurácia, celebrada como um dos principais benefícios da IA, torna-se clinicamente irresponsável se não for acompanhada por um processo rigoroso e contínuo de mitigação de vieses. Assim, a discussão se desloca de "a IA é

precisa, mas possui desafios éticos" para a compreensão de que um sistema de IA não pode ser considerado verdadeiramente preciso ou eficaz se não for, ao mesmo tempo, equitativo. Somando-se a isto, a introdução dessas ferramentas está alterando a própria definição de competência médica. A *expertise* clínica no futuro não se limitará ao conhecimento biomédico, mas incluirá uma forma de "alfabetização algorítmica": a capacidade de avaliar criticamente as sugestões de um sistema de IA, compreender suas limitações e vieses, e, quando necessário, sobrepor-se a elas com base no julgamento clínico e no contexto do paciente. A responsabilidade final sobre as decisões e seus desfechos permanece prudente e inequivocamente com o profissional humano. Este artigo, portanto, objetiva analisar a aplicação da Inteligência Artificial na medicina, detalhando algumas das suas ferramentas, comparando seu desempenho com métodos tradicionais e, fundamentalmente, discutindo os desafios e imperativos éticos que condicionam sua implementação sustentável benéfica.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste artigo, foram utilizadas ferramentas avançadas de inteligência artificial, que auxiliaram nas etapas de pesquisa, análise e redação. Foram empregadas as plataformas *NotebookLM* do *Google* (GOOGLE LLC, 2024) e o modelo *Gemini* 2.5 Pro da *DeepMind* (DEEPMIND, 2025) para suporte a investigação e organização dos dados, bem como o assistente *Perplexity AI* (PERPLEXITY, 2024) para consulta e síntese de informações relevantes. A utilização dessas ferramentas teve caráter complementar, com revisão e supervisão humanas contínuas para garantir a precisão, coerência e rigor científico do conteúdo elaborado.

Busca-se aumentar a qualidade da pesquisa e seus resultados, embasando-se em revisões sistemáticas e usando o método qualitativo, sem se eximir da crítica desde que esta seja evidente e inevitável. A análise se concentra em dois eixos documentais principais: de um lado, fontes que descrevem as aplicações técnico funcionais, o desempenho e os impactos operacionais da IA na medicina; de outro, textos que aprofundam a reflexão sobre os imperativos éticos, sociais e regulatórios associados, com especial atenção aos desafios impostos pela IA generativa (mais especificamente as LLMs).

A natureza desta pesquisa é interpretativa, procurando enxergar o todo considerando todas as partes envolvidas, e também crítica sobre o estado da arte da IA na saúde. Em vez de conduzir estudos de caso empíricos ou entrevistas, como proposto em uma das fontes analisadas, este trabalho opta por uma análise documental aprofundada. O objetivo é integrar a perspectiva funcional —que detalha "o que" a IA pode fazer na medicina e "quão bem" o faz — com a perspectiva socioética, que questiona "como" e "sob quais condições" essas tecnologias devem ser implementadas.

A própria estrutura metodológica deste artigo reflete uma premissa central: a inadequação de uma lente puramente técnica ou exclusivamente filosófica para compreender um fenômeno sociotécnico tão complexo como a IA na medicina. Uma análise que se limitasse aos benefícios funcionais e métricas de desempenho seria incompleta, ignorando os riscos de perpetuação de injustiças e a erosão da responsabilidade humana. De forma análoga, uma crítica puramente ética que não se

engajasse com as aplicações concretas da tecnologia perderia a relevância prática.

Portanto, a metodologia de síntese crítica aqui empregada é, em si, um argumento em favor da interdisciplinaridade. Os desafios éticos do conhecimento utilizando IA, precisam observar itens como as discussões e integrações sobre as ferramentas, bem como a privacidade, responsabilidade e focar no enviesamento das pesquisas, para que estes sejam mitigados sistematicamente. Este estudo se propõe a ser utilizado quando forem procuradas respostas técnicas, mas factíveis nas diversas realidades da prática médica e servir de apoio para novos debates de apontamentos sobre políticas públicas relativas a este escopo.

3. ECOSISTEMA DE FERRAMENTAS DE IA NA SAÚDE

Soluções embasadas em IA não são e nunca serão um consenso, nem teórico e muito menos prático. Elas formam um ecossistema diversificado de ferramentas que operam em um espectro de autonomia e complexidade crescentes. À medida que se avança nesse sentido, desde a análise de dados até a simulação e geração de conteúdo, os riscos éticos associados — como viés, privacidade e potencial de dano — amplificam-se de maneira significativa. Uma análise estratificada dessas ferramentas é, portanto, essencial para o desenvolvimento de estratégias de governança adequadas.

Além dessas questões éticas, há desafios no processo de aprendizado. A dependência excessiva da tecnologia pode inibir o desenvolvimento de habilidades críticas e a resolução criativa de problemas complexos por parte dos pesquisadores (Bail, 2024). Estes são alguns desafios marcantes e presentes. Uma ideia amplamente difundida, ou um ditado popular que encapsula uma reflexão sobre a tecnologia, diz que *“a computação aproxima os distantes e distancia os que estão próximos”*. Adicionalmente, um ditado popular comumente citado em tom de ironia afirma que *“a tecnologia veio resolver os problemas criados por ela”*.

3.1. Sistemas de Suporte a Decisão Clínica (IA Analítica)

Na base desse ecossistema encontram-se os sistemas de IA analítica, focados em reconhecimento de padrões e classificação. Esta categoria inclui algumas das aplicações mais maduras e difundidas, como os sistemas de diagnóstico automatizado que utilizam algoritmos de aprendizado profundo (*deep learning* e visão computacional) para analisar exames de imagem, como radiografias, tomografias computadorizadas e ressonâncias magnéticas.

Tais sistemas são capazes de identificar patologias com uma precisão que, em muitos casos, é comparável ou superior à de especialistas humanos, detectando padrões sutis que poderiam passar despercebidos. Outra aplicação relevante são os sistemas preditivos que analisam o histórico clínico e dados genômicos para identificar riscos de desenvolvimento de doenças, contribuindo para a medicina preventiva e de precisão. O poder diagnóstico dessas ferramentas está, no entanto, intrinsecamente ligado ao princípio ético da justiça e equidade.

O IGG (2025), afirma que

estudos realizados principalmente nas décadas de 1960 e 1970, envolvendo as mais variadas etnias das populações nativas das Américas, do Norte, Central e do Sul, e seus descendentes demonstraram taxas de aproximadamente 100% de mal absorvedores a lactose em indivíduos adultos (IGG, 2025).

A mitigação desses vieses algorítmicos, por meio da curadoria de conjuntos de dados diversos e da validação rigorosa em diferentes populações, é um pré-requisito ético para a sua utilização clínica.

3.2. Otimização da Gestão e Operações em Saúde (IA Preditiva)

Um segundo nível de aplicação envolve o uso de IA preditiva para a otimização da gestão hospitalar e dos processos operacionais. Plataformas de gerenciamento de prontuários eletrônicos baseadas em IA facilitam a organização e o acesso a informações de pacientes, enquanto sistemas preditivos auxiliam na previsão de demanda por leitos, no gerenciamento de estoques de medicamentos e na alocação eficiente de equipes de saúde.

O objetivo é aumentar a eficiência, reduzir custos e liberar os profissionais de tarefas administrativas para que possam se dedicar mais ao cuidado direto do paciente. Essas aplicações, que dependem da agregação e análise de enormes volumes de dados sensíveis, trazem à tona o imperativo da privacidade e segurança dos dados.

A consolidação de grandes volumes de dados clínicos digitais (*BigData*) torna esses sistemas alvos potenciais para ataques e usos indevidos. Por isso, a conformidade rigorosa com regulamentações abrangentes de proteção de dados, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (Brasil, 2018) no Brasil e o *General Data Protection Regulation* (GDPR) na Europa (European Union, 2024), não é apenas uma questão legal, mas uma estratégia de grande impacto para garantir a segurança e a confiança dos usuários dos sistemas de saúde. Técnicas como a anonimização e a privacidade diferencial são ferramentas importantes, mas a proteção da confidencialidade do paciente exige uma vigilância constante e uma arquitetura de segurança por desenho (*security by design*).

3.3. Interação com o Paciente e Terapêutica Personalizada (IA Generativa e Simulacional)

No extremo mais avançado do espectro estão as ferramentas de IA generativa e simulacional, que demonstram maior autonomia e capacidade de interação. Isso inclui assistentes virtuais que utilizam processamento de linguagem natural para interagir com pacientes, agendar consultas e fornecer orientações básicas de saúde, ampliando o acesso, o cuidado, especialmente via telemedicina

Um conceito ainda mais sofisticado é o do "Gêmeo Digital" (*Digital Twin*), um modelo virtual personalizado de um paciente que permite simular a evolução clínica e testar a eficácia e segurança de diferentes estratégias de tratamento antes de aplicá-las no mundo real. As ferramentas que criam conteúdos originais simulando processos cognitivos elevam significativamente os riscos éticos, especialmente no contexto dos Gêmeos Digitais

aplicados à saúde.

Modelos digitais que simula incorretamente a resposta a um tratamento podem conduzir a decisões clínicas prejudiciais, reforçando a urgência de governança ética e técnica robusta (Escive, 2025). Um assistente virtual que fornece uma orientação médica equivocada pode causar prejuízos diretos à saúde do paciente. Adicionalmente, a complexidade desses modelos frequentemente os torna "caixas-pretas", desafiando os princípios de transparência e explicabilidade. Se os médicos não conseguem compreender por que um sistema fez uma determinada recomendação, a confiança é minada e a atribuição de responsabilidade em caso de erro torna-se quase impossível.

4. ANÁLISE COMPARATIVA DE DESEMPENHO

A avaliação do impacto da Inteligência Artificial na medicina requer uma análise comparativa criteriosa entre as abordagens algorítmicas e os métodos tradicionais. Estudos demonstram que, em domínios específicos, os sistemas de IA superam os métodos convencionais em métricas de velocidade e acurácia. Na análise de exames de imagem, por exemplo, algoritmos podem processar centenas de imagens em minutos e detectar anomalias com uma sensibilidade que rivaliza com a de radiologistas experientes. Na oncologia, a IA auxilia na classificação de tumores e na identificação de biomarcadores para terapias personalizadas com uma agilidade que acelera o início do tratamento. No entanto, uma avaliação de desempenho que se restringe a essas métricas quantitativas é redutora e potencialmente enganosa.

A prática médica transcende a simples classificação de padrões. O julgamento clínico humano envolve a integração de dados objetivos com a compreensão do contexto de vida do paciente, seus valores, suas comorbidades e as nuances de sua apresentação clínica — elementos que os algoritmos atuais têm dificuldade em capturar. A empatia, a comunicação e a capacidade de estabelecer uma aliança terapêutica são competências exclusivamente humanas e insubstituíveis no processo de cuidado.

Então o que se almeja é uma parceria entre "médicos e IA". Em certas tarefas, é desproporcional o resultado da análise do desempenho de um médico trabalhando isoladamente *versus* quando este tem o auxílio da IA. Ao buscar respostas, percebe-se que ao usar ferramentas de IA, tem-se resultados semelhantes a um aumento cognitivo significativo, podendo automatizar tarefas repetitivas, esquadrinhar áreas de interesse destacadas em exames de alta complexidade e até mesmo ter uma resposta baseada em dados fornecidos pela IA, para comparar com a sua própria.

Como resultado concreto sua produtividade aumenta e o médico passa a ter mais tempo para se concentrar em aspectos mais humanos da medicina, que ainda são insubstituíveis atualmente. O Quadro 1 a seguir sintetiza essa análise comparativa em cenários selecionados, justapondo as vantagens e limitações de cada abordagem e destacando o imperativo ético associado a cada aplicação.

Quadro 1. Análise entre Abordagens de IA e Métodos Tradicionais em Cenários Médicos Selecionados

Cenário de Aplicação	Métrica de Desempenho	Vantagens da IA	Limitações/Vantagens do Método Tradicional	Imperativo Ético Associado
diagnóstico de retinopatia diabética por imagens de fundo de olho	acurácia (sensibilidade/especificidade), velocidade	alta velocidade de triagem em massa; detecção de microaneurismas sutis; escalabilidade para áreas com poucos especialistas	dificuldade em avaliar casos atípicos ou com comorbidades oculares; incapacidade de dialogar com o paciente sobre o diagnóstico e prognóstico	garantia de equidade nos dados de treinamento para evitar vieses de desempenho em diferentes etnias
trigem de lesões cutâneas suspeitas de melanoma	precisão na classificação (benigno vs. maligno)	consistência na avaliação (sem fadiga); identificação de características morfológicas não óbvias ao olho humano	falta de compreensão do histórico do acente (ex.: exposição solar, histórico familiar); incapacidade de realizar exame físico completo (palpação)	transparência do algoritmo para que o dermatologista compreenda os fatores que levaram à classificação
predição de riscos de sepse em pacientes de UTI	tempo para detecção, redução de falsos alarmes	análise contínua de múltiplos fluxos de dados em tempo real (sinais vitais, exames laboratoriais); detecção precoce de deterioração clínica	risco de "fadiga de alerta" se o sistema gerar muitos falsos positivos; dificuldade em diferenciar sepse de outras síndromes inflamatórias	Seleção mais justa, redução de vieses inconscientes, melhor fit candidato-empresa
seleção de terapia oncológica personalizada	eficiência na análise genômica, identificação de mutações-alvo	processamento rápido de grandes volumes de dados genômicos e da literatura científica para sugerir terapias-alvo	a sugestão é baseada em correlações estatísticas, sem considerar a tolerância individual do paciente, suas preferências ou qualidade de vida	beneficência e não maleficência: assegurar que a recomendação da IA seja um ponto de partida para a decisão compartilhada, não um decreto

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

5. DISCUSSÃO: IMPLICAÇÕES, DESAFIOS E O IMPERATIVO ÉTICO

A incorporação da Inteligência Artificial na medicina é um processo que transcende a simples adoção de novas tecnologias; ela representa uma reconfiguração profunda das práticas clínicas, da gestão em saúde e dos próprios fundamentos éticos da profissão. Embora os benefícios em termos de eficiência e precisão sejam evidentes, a sua

implementação sustentável depende da capacidade de enfrentar um conjunto complexo e interconectado de desafios éticos.

5.1. A Tensão entre Inovação e Regulação: Privacidade e Segurança de Dados

O *BigData* com dados da área da saúde é um campo vasto, que alimenta uma infinidade de estudos e entre estes estudos há categorias de dados de alta sensibilidade. Dados sanitários, farmacológicos e epidemiológicos também alimentam os sistemas baseados em IA. O paciente precisa ter certeza de que estes dados estão sendo devidamente protegidos. O limite que surge quando somente com dados de alta qualidade podemos treinar e validar modelos e algoritmos, são confrontados com a obrigação de proteger a privacidade do indivíduo.

Novamente, a existência de grandes marcos regulatórios como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil (Brasil, 2018) e o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GDPR) na União Europeia (*European Union*, 2024), vem estabelecendo limites e diretrizes legais, que preveem consentimento informado, medidas de segurança abundantes e consentimento informado. A privacidade diferencial e a anonimização de dados são soluções técnicas vigentes, mas ainda existe o risco de reidentificação, devido ao crescimento ininterrupto do poder computacional, que facilitam o cruzamento de várias fontes de dados (estruturados, semiestruturados ou não estruturados). A governança de dados na era da IA exige, portanto, um equilíbrio delicado entre fomentar a inovação e garantir que os direitos fundamentais dos pacientes sejam incondicionalmente preservados.

5.2. O Viés Algorítmico: O Risco de Codificar a Iniquidade

Talvez o desafio ético mais insidioso seja o do viés algorítmico. Os sistemas de IA aprendem a partir dos dados que lhes são fornecidos. Conforme orienta a ABNT (2023), é essencial analisar criticamente os dados, buscando diversidade e eliminando os vieses para garantir a qualidade e a ética da pesquisa. A manipulação rasa da representatividade das amostras de dados para treinamentos dos modelos pode causar consequências de largo espectro e muito longevos.

Um algoritmo é capaz de potencializar a disparidade étnica, social, econômica ou até mesmo racial, porque uma vez treinado, pode vir a ser usado como referência para outras pesquisas que por sua vez, continuarão e amplificarão análises enviesadas, ainda que intencionais ou não. A fim de mitigar situações desta natureza, planejamentos e ajustes precisam ocorrer em todas as etapas da pesquisa, desde a concepção, até a etapa final, quando vier a ser utilizada pelos profissionais da medicina. Esta fundamentação replica-se para toda e qualquer área da pesquisa científica.

5.3. A Caixa-Preta e o Desafio da Responsabilidade

Em virtude de práticas relativas à propriedade intelectual e afins, alguns algoritmos operam como *black boxes* (caixas-pretas), impossibilitando a verificação das práticas utilizadas, e indo em rota de colisão direta com princípios de explicabilidade e transparência, fundamentais para a prática médica, que deve ser baseada em evidências para que as devidas responsabilidades possam ser atribuídas. Quando um erro ocorre — um diagnóstico omitido, uma recomendação de tratamento inadequada — a incapacidade de rastrear o “raciocínio” do algoritmo torna quase impossível determinar a causa da falha

e, consequentemente, atribuir responsabilidade. Isso mina o princípio de que os humanos que utilizam a tecnologia devem prestar contas por seus resultados.

A exigência de documentação minuciosa dos processos de treinamento, dos dados utilizados e da arquitetura dos modelos, bem como o desenvolvimento de técnicas de IA explicável (XAI), são passos fundamentais para abrir a caixa-preta e garantir que a responsabilidade permaneça onde deve: com os profissionais e as instituições que implementam a tecnologia. Esses desafios não são isolados; eles formam uma cascata de falhas éticas interligadas. Uma falha na privacidade e no consentimento pode levar a coleta de dados não representativos.

Esses dados, por sua vez, geram viés algorítmico, resultando em uma falha de justiça. Se um resultado baseado na opacidade de um modelo é gerado injustamente, por uma falha de transparência, é praticamente impossível isolar o erro de forma determinística, culminando numa falha na responsabilidade. Os ciclos de verificação das estratégias de segurança, verificação, responsabilidade entre outros, devem ser sistematicamente atendidos, perseguidos e praticados. Um único ponto de fragilidade, pode comprometer toda a completude do projeto.

6. CONCLUSÃO

O uso da Inteligência Artificial na medicina é um marco indelével, apresentando ganhos estratégicos na eficiência operacional, diagnóstico e personalização de tratamentos. Juntamente com estes ganhos, os desafios éticos se apresentam de forma grandiosa, e devem ser encarados e enfrentados proativa e sistematicamente. Proteger a privacidade do paciente, combater os vieses algorítmicos e trabalhar de forma transparente porque se trata de área que implica em última instância na responsabilidade do humano tratando o humano, devem ser alvos buscados incansavelmente. A la veio agregar a medicina e jamais combatê-la, então, não pode substituir a empatia e a análise clínica, itens basilares na prática médica.

O futuro da medicina aliado aos avanços das tecnologias de IA é promissor, e potencialmente pode escalar o acesso a cuidados da mais alta qualidade. Para que este horizonte seja real, as políticas públicas e privadas devem avançar sempre garantindo a equidade, norteados pela ética, moral e responsabilidade. Concluindo, investir na interdisciplinaridade tanto teórica quanto prática e financeiramente, pode acelerar a busca por conquistas concretas, fazendo com que a Inteligência Artificial sirva ao bem comum. E nunca perder de vista que assegurar que decisões assistidas por IA na medicina sejam supervisionadas para mitigar vieses e proteger os direitos dos pacientes é essencial no contexto do uso ético da Inteligência Artificial na saúda (Bortolini, 2025).

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO/IEC 23894:** Tecnologia da informação - Inteligência artificial: orientações sobre gestão de riscos. Rio de Janeiro, 2023.

BORTOLINI, V. S.; GARCIA, A. S. & ENGELMANN, W. Uso ético da inteligência artificial na saúde: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Jurídica Gralha Azul - TJPR**, v. 1, n. 28, 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018** - lei geral de proteção de dados pessoais (lgpd). Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm>. Acesso em: 3 out. 2025.

DEEP MIND (2025). **Gemini 2.5 pro.** Disponível em: <<https://deepmind.google/models/gemini/pro/>>. Acesso em: 24 set. 2025.

EUROPEA UNION (2024). **General data protection regulation (gdpr).** Disponível em: <<https://gdpr-info.eu/>>. Acesso em: 3 out. 2025.

GOOGLE LLC (2024). **Notebooklm.** Disponível em: <<https://ai.google/notebooklm>>. Acesso em: 24 set. 2025.

HUTCHISON, M. P. C. V. & OLIVEIRA, N. A. Integração da inteligência artificial na educação médica: desenvolvimento de um modelo baseado em GPT para ensino de anmese e documentação de prontuários médicos. **Cadernos Pedagógicos**, v. 22, n. 9, 2025.

IGG, Instituto Gaúcho de Gastroenterologia. **Intolerância à lactose:** história, genética, ciência e prática clínica. Disponível em: <<https://www.igastroped.com.br/areas-de-atuacao/intolerancia-a-lactose/intolerancia-a-lactose-historia-genetica-ciencia-e-pratica-clinica/>>. Acesso em: 10 out. 2025.

PERPLEXITY AI (2024). **Perplexity ai.** Disponível em: <<https://www.perplexity.ai/>>. Acesso em: 24 set. 2025.

RIBEIRO, R. D.; GOMES, V.; GOMES, D.; GGOMES, G.; SOUZA, E. V. d.; GOMES, A.; SOUZA, R. d. C. V. & GOMES, L. H. Impacto da inteligência artificial na medicina: revisão bibliográfica sobre diagnóstico, tratamento e sistemas de apoio à decisão. **Lumen et Virtus**, 16(44):217–233, 2025.

SAMPAIO, C.; SABBATINI, M. & LIMONGI, R. **Diretrizes para o uso ético e responsável da inteligência artificial generativa:** um guia prático para pesquisadores. São Paulo: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação - Intercom, 2024.

ZUCOLOTTO, T. E.; GERÔNIMO, R. M. P.; SILVA, P. I. J. & COSTA, L. C. S. A inteligência artificial na medicina: aplicações atuais e potenciais. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 6, p.31237–31247, 2023

Inteligência artificial na agricultura: guia de ferramentas gratuitas para profissionais do campo

Daniel Darós Paim

1. INTRODUÇÃO

A agricultura é um setor essencial e responsável por grande parte do PIB brasileiro. O acesso a ferramentas que corroborem com a produção e qualidade dos alimentos são importantes para o desenvolvimento desse setor econômico. Nesse contexto, a inteligência artificial tem proporcionado mudanças significativas no setor agrícola.

A evolução e disseminação da IA, especialmente nos últimos 10 anos, facilitou e trouxe mudanças significativas no gerenciamento, plantio e análise das plantas com maior fluidez. A adoção de novas tecnologias é guiada pela prospecção tecnológica que auxilia profissionais do ramo a identificar tendências que otimizem o trabalho e a produção (Antunes, 2002).

O uso da IA vem desenvolvendo ainda mais o mercado da agricultura; através da inteligência artificial é possível realizar análises de plantas, observação de possíveis pragas, doenças e defeitos nutritivos, bem como a melhor época para plantio e irrigação de acordo com o clima entre outros fatores que estão contribuindo para a produtividade e menor impacto ao meio ambiente.

A IA atua no monitoramento das culturas através de imagens de satélite e drones capazes de criar mapas de análises detalhadas do solo, mapear áreas de praga e doenças, e prever a produtividade da lavoura (Ferreira et al., p. 9, 2024).

Neste sentido, diante das possibilidades proporcionadas pelo uso da IA o presente trabalho busca exemplificar ferramentas gratuitas que podem ser usadas por agricultores de pequeno a grande porte para auxiliar no seu processo de produção e discutir as funcionalidades de cada plataforma.

2. METODOLOGIA

Para o presente trabalho foram realizadas revisões bibliográficas em artigos científicos, livros, revistas, sites, aplicativos entre outras fontes sobre o uso da IA na agricultura. As ferramentas encontradas, tal como *Plantix* e *Meteum* foram baixadas e utilizadas na prática através de pesquisas de campo em uma cultura de bananas. Através dessas fontes buscou-se estabelecer a aplicabilidade de cada ferramenta no campo da agricultura para

pequenos e grandes produtores estabelecendo as diferenças entre cada plataforma e apontando seus pontos positivos e negativos. Foram consultadas ainda ferramentas, como: Alice AI, *Spectral Geo* e Projeto *Life Triplet* que otimizam ações no campo, monitoram fertirrigação e analisam o estresse hídrico, mas por serem ferramentas pagas não serão objeto desse estudo que está focando em aplicativos gratuitos.

3. GUIA DE FERRAMENTAS DE IA PARA AGRICULTURA

3.1 *Plantix*

O *Plantix* é um aplicativo móvel desenvolvido pela *startup* de *AgriTech* PEAT para ajudar agricultores a detectar doenças nas lavouras. O aplicativo utiliza IA e reconhecimento de imagens para diagnosticar doenças com base em fotos tiradas pelos agricultores em seus smartphones. Os modelos de aprendizado de máquina do *Plantix* analisam as imagens, identificando doenças, pragas ou deficiências de nutrientes e fornecendo recomendações de tratamento (Aijaz et al., p. 5, 2025);

O *Plantix* é uma ferramenta que em poucos segundos busca trazer um diagnóstico das plantas enviadas por meio de fotos, se utilizando da técnica de aprendizado de máquina (*maching learning*), uma rede neural que reconhece os padrões visuais da planta. O aplicativo é gratuito e se abastece com um grande banco de dados (*big data*) e compara as fotos que já existem em seu banco com a foto enviada pelo agricultor. O aplicativo é acessado por pessoas de diferentes locais do mundo e tem aprimorado e auxiliado o trabalho dos agricultores.

O *Plantix* ajudou pequenos agricultores na Índia e em outros países em desenvolvimento a aumentar a produtividade agrícola, permitindo a detecção precoce e o tratamento de doenças, reduzindo a necessidade de intervenções químicas caras e melhorando a segurança alimentar (Aijaz et al., p. 5, 2025).

O uso do *Plantix* é recomendado para qualquer produtor que esteja buscando identificar pragas, doenças ou possíveis deficiências nutricionais difíceis de enxergar a olho nu através de uma simples foto de celular. A precisão é alta, chegando até 95%. O diagnóstico é feito em poucos segundos de forma gratuita, embora também exista a forma paga que amplia o número de recursos do app (GMBH,2025).

Abaixo foi realizado a análise da cultura de banana no município de Criciúma (no estado de Santa Catarina) utilizando o aplicativo *Plantix* (PEAT, 2025), apresentada nas Figuras 1, 2 e 3, respectivamente.

Figura 1: Diagnóstico de Planta saudável em cultura de banana utilizando o aplicativo Plantix.



Fonte: elaborado pelo autor a partir do aplicativo Plantix (2025).

Quando enviado outra imagem, o aplicativo encontrou o diagnóstico não-favorável da planta.

Figura 2: Diagnóstico de Planta com o fungo Mal-do-Panamá em cultura de banana utilizando o aplicativo Plantix.



Fonte: elaborado pelo autor a partir do aplicativo Plantix (2025).

A partir de uma simples imagem de celular o aplicativo traz os sintomas completos da cultura e o diagnóstico, sugerindo as possíveis soluções e mostrando-se assim um ótimo aliado do agricultor.

Figura 3: Recomendações para solucionar o problema da Planta com o fungo Mal-do-Panamá



2 Recomendações

Veja informações do produto sobre Banana

Recomendamos a aplicação do controle orgânico nos estágios iniciais de uma doença ou quando a cultura estiver próxima da colheita. Em estágios mais avançados de uma doença, siga medidas de controle químico. Não é recomendado misturar ou aplicar produtos diferentes ao mesmo tempo.

Ouvir

Controle orgânico

A aplicação de agentes de controle biológico como o fungo *Trichoderma viride* ou a bactéria *Pseudomonas fluorescens* no solo são métodos efetivos para reduzir a incidência e gravidade da doença.

Fonte: elaborado pelo autor a partir do aplicativo Plantix (2025).

3.2. Agremo

O Agremo é uma plataforma desenvolvida buscando compor análises agrícolas através da captura de área das lavouras. De acordo Rodrigues & Geron (2020), há no mercado atualmente, um meio capaz de entregar a um agrônomo, um mapa preciso de áreas de uma lavoura que estão tendo um bom rendimento ou não, através de tecnologias como sensores, satélites e drones, possibilitando que o produtor consiga ter uma ampla visualização da situação, para que possa agir de maneira estratégica, eficaz e personalizada, para desenvolver o melhoramento produtivo de uma lavoura. Esse meio é chamado de mapa da precisão, criado por pesquisadores da Feagri, Universidade Estadual de Campinas (Rodrigues & Geron, 2020).

As imagens capturas são realizadas através de drones, aeronaves ou satélites a depender da tecnologia empregada em cada lavoura. O Agremo recebe essas imagens e tem como objetivo monitorar e desenvolver um relatório completo do estado das culturas auxiliando o produtor na sua tomada de decisão e aplicação de estratégias (AGREMO, 2025). O Agremo é usado por agricultores, consultores, cooperativas e empresas agrícolas para:

- Contagem de plantas (*stand count*)
- Monitoramento da saúde das lavouras
- Identificação de pragas, doenças e plantas daninhas
- Avaliação de estresse hídrico e deficiências nutricionais
- Acompanhamento do florescimento e maturação
- Estimativas de produtividade (*yield estimation*)

- Mapas de pulverização por taxa variável

As imagens da lavoura são capturadas com drones equipados com câmeras RGB, multiespectrais ou térmicas e em seguida processadas em formato GeoTiff, além de serem georreferenciadas para que o produtor saiba com precisão o local da cultura (Agremo, 2025). Após esse processo, as imagens captadas são enviadas para os servidores do Agremo, onde a inteligência artificial entra em atuação. Utilizando o *machine learning* (para quantificar e classificar os problemas encontrados) e o *deep learning* (onde identifica milhares de imagens de plantas para comparação) gerando assim um relatório (Agremo, 2025).

O relatório criado pela IA identifica o:

- Número de plantas e sua distribuição no campo
- Níveis de cobertura vegetal
- Presença de estresse (hídrico, nutricional, térmico)
- Áreas com infestação de pragas e doenças
- Manchas ou falhas no plantio
- Estágios fenológicos (crescimento, floração, maturação)

O Agremo necessita custos maiores principalmente com as fotos aéreas e é destinado a grandes produtores. Apesar do custo, os recursos e soluções são ampliados trazendo uma análise mais completa da planta como uma introdução ao planejamento agrícola e a previsão do rendimento da cultura, com um nível de precisão mais alto, em torno dos 98% já que foi treinado com análises de agrônomos. É importante ressaltar que mesmo após a análise da IA, algumas agrônomos parceiros da plataforma revisam a análise e enviam os resultados para o cliente.

O usuário recebe da análise um mapa interativo mostrando as áreas que estão problemáticas, bem como mapas de prescrição para que o agricultor possa identificar as áreas que necessitam de insumos. Além disso, é enviado um relatório completo com gráficos para melhor fundamental a decisão (*Field Analytics Software & Precision Agriculture*, 2025).

3.3. Meteum

A prática da agricultura depende do solo, da irrigação, do cuidado do agricultor, mas também está sujeita as questões climáticas. Conhecer a melhor época para plantio, chuvas, mudanças de temperatura entre outras variáveis podem ser a diferença na prática bem-sucedida.

A IA se utiliza do aprendizado de máquinas (*machine learning*) e modelos *ensemble* para realizar uma previsão contínua, como demonstrado abaixo. Segundo o portal Visão Agro (2025) o Meteum é uma plataforma que através da inteligência artificial e de outros dados traz a previsão do tempo com maior porcentagem de acerto, velocidade e atualização do que alguns dos principais sistemas do mundo como o Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo e o Sistema Global de Previsão.

A plataforma possui mais de 100 parâmetros climáticos, incluindo temperatura, umidade, precipitação (tipo, probabilidade, intensidade), velocidade e direção do vento, umidade do solo e muito mais (VISÃO AGRO, 2025). A IA consulta na sua base de dados,

satélites meteorológicos, estações terrestres automáticas, modelos climáticos globais e regionais, relatórios enviados em tempo real por usuários construindo assim uma análise completa e robusta, se utilizando de “*sistemas tecnológicos capazes de fornecer informações concisas sobre o planejamento do manejo agrícola, como o big data, internet das coisas (IoT), etc.*” (Ferreira et al., p. 9, 2024).

A ferramenta utiliza *machine learning* para processar diferentes dados e variantes e trazer o resultado mais preciso. Os algoritmos irão identificar padrões locais do clima, analisando aspectos específicos como: temperatura, vento, chuva para definir com maior precisão.

A Meteum agrega dados de sua própria equipe de meteorologistas, de código aberto e de terceiros, previsões passadas e de histórico climático real, que são processados usando IA e aprendizado de máquina para fornecer previsões altamente precisas a mais de 50 milhões de usuários finais (METEUM, s.d.)

A IA calcula diferentes variantes para chegar ao resultado e também aprende com seus erros melhorando continuamente sua acurácia. Graças ao processamento avançado pela IA, o aplicativo gera previsões detalhadas para pequenas áreas, com resolução aproximada de 2 km² (METEUM, 2025). A velocidade integrada a precisão que o Meteum possibilita ao usuário, facilita para o agricultor pensar na sua tomada de decisão por curtos e longos períodos otimizando o planejamento de plantio, irrigação, colheita e reduzindo riscos de perda da cultura.

3.4. One Soil

A *One Soil* é um aplicativo que disponibiliza ao usuário serviços que relacionam sensoriamento remoto, análise de IA e práticas diferenciadas que podem ser de uso do agricultor, através de redes neurais e de dados de satélite. A plataforma é abastecida com milhões de dados de agricultores e através de *machine learning* (aprendizado de máquina) o aplicativo ajuda a tomar decisões sobre as culturas (ONESOIL, 2025).

O *One Soil* é *open source* e está disponível gratuitamente com tecnologia avançada que identifica os talhões (área delimitada dentro de uma propriedade rural) sem a necessidade de desenhar - agilizando o processo e auxiliando o agricultor na análise - monitorar plantações remotamente por imagens de satélite, acompanhar o crescimento das culturas e identificar variações no desenvolvimento reduzindo assim custos.

A plataforma segue a ordem de sensoriamento remoto analisando grande extensões de lavouras para observar o estado da cultura plantada. Alguns dados são recolhidos como o NDVI, que observa o estado da planta com base no seu reflexo de luz, auxiliando o agricultor no monitoramento e auxiliando a identificar as plantas que necessitam de maior apoio e as que estão com bom desenvolvimento (ONESOIL, 2025).

Analizando dados históricos de NDVI, normalmente de máximo 5 anos, a *OneSoil* gera zonas mais estáveis de desempenho relativo do solo e planta. A partir dessas zonas, o sistema propõe mapas de prescrição para semeadura, adubação e aplicação de defensivos, que podem ser exportados para máquinas (ONESOIL, 2025). O método reduz tempo, dinheiro e traz uma visão que auxilia o agricultor na sua tomada de decisão,

A IA Busca obter informações precisas do solo em diferentes aspectos, através da coleta de amostras do solo e sensores, com a finalidade de entregar uma análise completa das necessidades do

solo, como aplicação de fertilizantes e água (Ferreira et al., p. 9, 2024).

O monitoramento aéreo e de grandes extensões acelera o trabalho do agricultor, além disso a taxa de NDVI também viabiliza ao agricultor uma indicação da aplicação da taxa variável de semente e fertilizantes na cultura mesmo sem dados anteriores. A *One Soil* cria mapas utilizando IA que mostram essa aplicação reduzindo impactos ao meio ambiente e nos custos com insumos.

A plataforma tem por finalidade auxiliar o agricultor na sua tomada de decisão, velocidade de produção e redução de custo, se utilizando de redes neurais treinadas em séries e monitoramento aéreo para detectar os talhões, processamento das imagens (nuvens, sombras, normalização), mapeamento e cadastro rápido dos talhões: seleção de campos já detectados por IA, monitoramento remoto: NDVI e gráficos mostrando a chuva acumulada por talhão, identificação de áreas problemáticas entre outros. Auxilia também na criação de mapas com diferentes números de zonas e critérios para aplicação de defensivos e fertilizantes (ONESOIL, 2025).

Existem diversas ferramentas que podem auxiliar na produção, monitoramento, gestão agrícola facilitando o trabalho do agricultor. O Quadro abaixo demonstra outras ferramentas que utilizam a IA e fornecem recursos ao produtor através de um valor monetário.

Quadro 1: Apresentação de ferramentas de IA com seus valores monetários

Ferramenta	Como funciona	Valores
<i>FlyPix IA</i> ¹	Trabalha com dados geoespaciais e utiliza a IA para detectar objetos, analisando mudanças ou anomalias, além de auxiliar no planejamento de irrigação ou fertilização	Básico gratuito. Avançado a partir de 50,00 Euros
<i>Cropx</i> ²	Busca os dados dos sensores de solo, satélites, drones, estações meteorológicas e históricos da lavoura para analisar o passado e prever o futuro. Abordando o uso de água, estresse nas plantações, probabilidade de doenças, lixiviação de nitrato, níveis de salinidade, crescimento vegetativo, desenvolvimento de raízes e copas	A partir de \$ 600,00
<i>Cropin</i> ³	Auxilia no monitoramento das lavouras, analisando o <i>big data</i> prevê a produtividade da lavoura. Analisa dados meteorológicos para alertas sobre instabilidades. Recomenda uso de fertilizantes, água e outros para reduzir custo e desperdício	Não estão disponíveis publicamente

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

4. DISCUSSÃO DAS FERRAMENTAS

As ferramentas apresentadas no presente trabalho auxiliam o agricultor no seu processo produtivo. Embora todas elas contribuam, cada uma tem seu foco. A plataforma *Plantix* é

¹ <https://flypix.ai/pt/blog/precision-agriculture-software-tools-ai/>

² <https://cropx.com/>

³ <https://www.cropin.com/>

focada no diagnóstico das doenças, pragas ou deficiências que a planta está apresentando através da análise realizada pela IA mediante a uma foto enviada pelo usuário. Não obstante, ao identificar o problema utilizando visão computacional, *crowdsourcing* e big data a IA irá fornecer ao usuário dicas para o tratamento da cultura. O aplicativo é gratuito, leve e direcionado para pequenos agricultores que buscam ter uma um controle maior sobre o estado da sua plantação.

O Agremo, por sua vez, integra a IA com visão computacional aplicada a imagens áreas que monitoram as lavouras e trazem análises mais detalhadas não somente na detecção das plantas, mas também para pulverização de insumos. A plataforma e os relatórios são mais completos, entretanto existe um custo de U\$1600/ano para usufruir das diferentes funcionalidades.

A agricultura está intrinsecamente relacionado com o clima. Antecipar a previsão do tempo com grande velocidade auxilia o agricultor na sua tomada de decisão e é nesse sentido que o Meteum auxilia o produtor. O Meteum utiliza dados meteorológicos, IA, estações terrestres e interfaces gráficas para realizar a previsão meteorológica com alta precisão e velocidade para operações agrícolas que dependam do clima. Aplicativo gratuito, disponível no *playstore*.

Já o *One Soil*, por sua vez, é focado no monitoramento de lavouras via satélite. Utilizando IA e NDVI, a plataforma traz o mapeamento e cadastro rápido dos talhões, monitoramento remoto, VRA (plantio, fertilizantes, defensivos). A plataforma também é gratuita, embora para algumas funcionalidades existe a assinatura paga.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O campo da agricultura é muito rico e passível de ser utilizado pela inteligência artificial para desenvolver com maior facilidade diversas culturas. Esse uso que já foi tendência, atualmente é realidade. Algumas ferramentas como o *Plantix* e o *Meteum* democratizam o acesso a tecnologia para pequenos agricultores pelo seu custo gratuito e facilidade de acesso, contribuindo para uma análise das deficiências nutricionais da cultura e das previsões do tempo com maior credibilidade, segurança e velocidade.

Outras ferramentas, como o *Agremo* e *One Soil* são mais robustas nas análises e relatórios disponibilizados pela IA unindo-se a inteligência artificial com monitoramento de áreas aéreas, reconhecendo talhões e orientando a tomada de decisão na otimização da aplicação de insumos.

A inteligência artificial é uma ferramenta muito importante no campo da agricultura principalmente para auxiliar na tomada de decisão do produtor, na redução de custos e no impacto ao meio ambiente. No futuro, espera-se que existam mais plataformas que utilizem-se da IA para atender os desafios do agricultor e que essas ferramentas sejam acessíveis a todos.

REFERÊNCIAS

AGREMO. **Software de análise de campo e agricultura de precisão.** Disponível em: <<https://www.agremo.com/>>. Acesso em: 6 set. 2025.

AIJAZ, N.; LAN, H.; RAZA, T.; YAQUB, M.; IQBAL, R. & PATHAN, M. S. Artificial intelligence in agriculture: advancing crop productivity and sustainability. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 20, n. 101762, p. 101762, 2025.

BENTO, T. **Inteligência Artificial na Agricultura:** A melhora da gestão no campo começa aqui. São Paulo: Informa Exhibitions Brasil, [s.d.]. 13 p. Disponível em: https://www.agrishow.com.br/content/dam/Informa/AgriShow/landing/solinfitec-inteligencia-artificial-na-agricultura/Solinftec_White.pdf. Acesso em: 6 set. 2025.

BORBA, M.; RAMOS, J. E. S.; RAMBORGER, B. M.; MARQUES, E. O. & MACHADO, J. A. D. Gestão no meio agrícola com o apoio da Inteligência Artificial: uma análise da digitalização da agricultura. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 15, n. 3, 2022.

CROPIN. **SaaS-based AgTech.** Disponível em: <<https://www.cropin.com/>>. Acesso em: 10 set. 2025.

CROPX. **CropX Agronomic Farm Management System.** Disponível em: <<https://cropx.com/>>. Acesso em: 10 set. 2025.

FERREIRA, J. A.; BARBOSA, J. M.; LIMA, S. K. R. & CABRAL NETO, O. The use of artificial intelligence in agriculture. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 9, n. 1, 2024.

ONE SOIL. **Aplicativo gratuito para a agricultura de precisão.** Disponível em: <<https://onesoil.ai/pt/>>. Acesso em: 6 set. 2025.

FLYPIX. **Agricultura de precisão:** ferramentas, software e IA na agricultura. Disponível em: <<https://flypix.ai/pt/blog/precision-agriculture-software-tools-ai/>>. Acesso em: 10 set. 2025

JORGE, L. A. de C.; OSCO, L. P.; MARCATO JÚNIOR, J.; RAMOS, A. P. M.; GONÇALVES, W. N.; SPERANZA, E. A.; VAZ, C. M. P. & INAMASU, R. Y. **Inteligência artificial aplicada na agricultura de precisão e digital**, cap. 3. In: Agricultura de Precisão: um novo olhar na era digital. São Carlos: Editora Cubo, 2024. pág. 58-70, 2024.

PLANTIX. **App GRATUITO nº 1 para diagnóstico e tratamentos de culturas.** Disponível em: <<https://plantix.net/pt/>>. Acesso em: 6 set. 2025.

RODRIGUES, M. A. & GERON, L. C. **Agricultura de Precisão:** sistema Autopilot sintetizado com a automação do maquinário agrícola na plantação de cana-de-açúcar. In: VI Simpósio de Tecnologia da Fatec Sertãozinho, Sertãozinho-SP, v. 6, n. 1, 2020.

VISÃO AGRO. **Meteum lança plataforma de informações meteorológicas precisas com inteligência artificial no Brasil.** Disponível em: <<https://visaoagro.com.br/meteum-lanca-plataforma-de-informacoes-meteorologicas-precisas-com-inteligencia-artificial-no-brasil/>>. Acesso em: 6 set. 2025.

Guia de ferramentas profissionais com inteligência artificial para análise de dados

Alexandre Gomes Candido

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de análise de dados atravessa uma inflexão paradigmática, transitando de uma prática predominantemente retrospectiva para uma abordagem prospectiva e prescritiva. A força motriz dessa transformação é a maturação e a integração ubíqua da inteligência artificial (IA) nas plataformas analíticas.

A IA deixou de ser um domínio exclusivo de cientistas de dados para se tornar um componente intrínseco do arsenal do analista, automatizando tarefas de alta complexidade, revelando padrões latentes em grandes volumes de dados (*Big Data*) e democratizando o acesso a modelagens preditivas sofisticadas. Neste novo cenário, a proficiência em ferramentas que operacionalizam algoritmos de IA é um requisito mandatório para a relevância profissional e para maximizar o valor incremental gerado a partir dos ativos de dados organizacionais.

Este guia propõe realizar um mapeamento sistemático e uma análise crítica do ecossistema de ferramentas de IA disponíveis. O trabalho visa não apenas catalogar as tecnologias, mas também contextualizar sua aplicação, avaliar seus diferenciais e discutir as implicações estratégicas de sua adoção, oferecendo uma perspectiva alinhada às exigências de um estudo em nível de pós-graduação.

2. METODOLOGIA

A elaboração deste guia foi fundamentada em uma metodologia de pesquisa qualitativa, envolvendo uma revisão sistemática da literatura. O processo foi conduzido em três etapas principais:

- **Levantamento Bibliográfico:** Foi realizada uma pesquisa abrangente em bases de dados acadêmicas (e.g., *IEEE Xplore*, *ACM Digital Library*) e em publicações de mercado de altareputação (e.g., *Gartner*, *Forrester*), utilizando palavras-chave como "*augmented analytics*", "*AI in business intelligence*", "*data platforms*" e "*MLOps*". O tempo da pesquisa concentrou-se nos últimos 2 anos para garantir a contemporaneidade da análise.
- **Critérios de Seleção das Ferramentas:** As ferramentas foram selecionadas com base em um conjunto de critérios ponderados, incluindo: (a) Liderança e adoção de mercado, conforme indicado por relatórios de análise setorial; (b) Inovação e

profundidade dos recursos de IA integrados; (c) Relevância e aplicabilidade para as funções desempenhadas por analistas de dados; e (d) Disponibilidade de documentação técnica robusta e estudos de caso que validem sua eficácia.

- **Estrutura de Análise e Categorização:** As ferramentas selecionadas foram agrupadas em categorias funcionais que representam as etapas lógicas do ciclo de vida dos dados. Para cada ferramenta, a análise seguiu uma estrutura padronizada, descrevendo seus principais recursos e IA e detalhando seus segmentos de aplicação primários. Esta abordagem taxonômica visa facilitar a compreensão e a comparação das diferentes soluções tecnológicas

3. ANÁLISE DAS FERRAMENTAS POR CATEGORIA

A seguir, é apresentada a análise detalhada das plataformas, categorizadas segundo sua função principal no ecossistema de dados.

3.1. Visualização de Dados e *Business Intelligence (BI)* com IA

As plataformas de "*augmented analytics*" utilizam IA para automatizar a preparação de dados, a descoberta de *insights* e a sua explicação, permitindo que usuários de negócios explorem dados de forma mais intuitiva.

- **Microsoft Power BI:**
 - a. **Recursos de IA:** O principal componente é o *Copilot*, um assistente baseado em IA generativa que permite a criação de relatórios via *prompts* em linguagem natural (PLN). Além disso, a plataforma incorpora algoritmos para detecção de anomalias em séries temporais e a funcionalidade "*Quick Insights*", que aplica um conjunto de modelos analíticos para descobrir correlações e tendências de forma autônoma (Microsoft Corporation, 2025).
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Finanças (análise de variância orçamentária), Vendas (previsão de faturamento), Recursos Humanos (análise de fatores de rotatividade).
- **Tableau:**
 - a. **Recursos de IA:** Integra o *Tableau Pulse* e funcionalidades do *Einstein (Salesforce)*, que geram resumos em linguagem natural (NLG) sobre KPIs. A funcionalidade "*Explain Data*" emprega modelos estatísticos bayesianos para identificar e explicar as possíveis causas de valores atípicos ou inesperados nos dados (Salesforce, 2025).
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Marketing (análise de atribuição de campanhas), Produto (monitoramento de KPIs de engajamento), Operações (gestão da cadeia de suprimentos).
- **Qlik Sense:**
 - a. **Recursos de IA:** O *Insight Advisor* utiliza PLN e NLG para permitir uma análise conversacional. Seu diferencial técnico reside no motor associativo (*Qlik Associative Engine*), que, combinado com IA, revela *insights* em conexões periféricas dos dados, que seriam omitidas por modelos de consulta baseados em SQL.
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Logística (otimização de malha logística), Manufatura (análise de causa raiz de falhas de produção), Varejo (análise de afinidade de produtos).

- **Julius AI:**
 - a. **Recursos de IA:** Atua como um analista de dados de IA conversacional, permitindo aos usuários fazer perguntas em linguagem natural e obter visualizações, análises e previsões instantâneas. Gera código e visualizações em um ambiente de *notebook*, facilitando a exploração de dados complexos (Julius AI, 2025; eesel.ai, 2025).
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Análise exploratória de dados, geração rápida de *insights*, automação de tarefas de análise para usuários não técnicos.

3.2. Plataformas de Dados Unificadas e *Machine Learning* (ML)

- **Databricks:**
 - a. **Recursos de IA:** Fundamentada na arquitetura *Lakehouse*, unifica *Data Lakes* e *Data Warehouses*. O *Databricks Assistant* atua como um "pair programmer" de IA para otimizar código em *SQL* e *Python*. O módulo de *AutoML* automatiza o processo de *feature engineering*, seleção de algoritmos e ajuste de hiperparâmetros (Databricks, 2025).
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Engenharia de Dados (*pipelines* de ETL/ELT em escala *petabyte*), Ciência de Dados (modelagem preditiva avançada), Setor Financeiro (detecção de fraude em tempo real).
- **Google Cloud Platform (BigQuery + Vertex AI):**
 - a. **Recursos de IA:** O *BigQuery ML* permite treinar e servir modelos de ML usando apenas *SQL*, uma inovação que democratiza o acesso a técnicas preditivas. A *Vertex AI* é uma plataforma MLOps completa para o ciclo de vida de modelos, incluindo suporte a modelos fundacionais (*Gemini*) para tarefas de IA generativa (Google Cloud, 2025).
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Varejo (sistemas de recomendação em tempo real), Mídia (segmentação de audiência e personalização de conteúdo), Saúde (análise de dados genômicos).
- **Microsoft Azure (Azure Machine Learning + Microsoft Fabric):**
 - a. **Recursos de IA:** O *Azure Machine Learning* oferece um ambiente colaborativo para MLOps. O *Microsoft Fabric* representa a convergência dos serviços de dados da *Microsoft* (*Synapse*, *Data Factory*, *Power BI*) em uma plataforma unificada SaaS, com o *Copilot* integrado em todas as experiências para aumentar a produtividade.
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Manufatura (manutenção preditiva de ativos industriais), Serviços Financeiros (modelagem de risco de crédito), Setor Público (otimização de serviços ao cidadão).

3.3. Linguagens e Bibliotecas de Programação para IA

- **Python:**
 - a. **Ecossistema de IA:** É a linguagem padrão para IA, com bibliotecas que são o estado da arte: *TensorFlow* e *PyTorch* para *deep learning*; *Scikit-learn* para *machine learning* clássico; e *Pandas/NumPy* para manipulação de dados (Pedregosa et al., 2011).
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Universal, para qualquer demanda de modelagem customizada, desde prototipagem até sistemas em produção.

- **SQL:**
 - a. **Relevância para IA:** Evoluiu de uma linguagem de consulta para uma interface de *machine learning* (e.g., *BigQuery ML*). Continua sendo a ferramenta principal para a engenharia de atributos (*feature engineering*), a etapa mais crítica para o sucesso de modelos preditivos.
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Universal, como pré-requisito para extração e preparação de dados, e agora também para a construção de modelos de ML diretamente no banco de dados.

3.4. Integração e Processamento de Dados (ETL/ELT) com IA

- **Talend:**
 - a. **Recursos de IA:** Emprega *machine learning* para sugerir transformações e mapeamentos de dados, e para identificar anomalias de qualidade de dados (*Data Quality*) de forma proativa.
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Dados Corporativos (construção de *Data Warehouses*), Governança de Dados, migração de dados.
- **dbt (Data Build Tool):**
 - a. **Recursos de IA:** O dbt prepara os dados para serem consumidos por modelos de IA ("Data for AI"), garantindo que sejam confiáveis, testados e documentados. É um pilar da engenharia analítica.
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Engenharia Analítica, *Business Intelligence*, *DataOps*.
- **Apache Spark:**
 - a. **Recursos de IA:** Framework para processamento distribuído, essencial para ETL e treinamento de modelos em *Big Data*. Sua biblioteca MLlib contém implementações de algoritmos de ML otimizados para computação em cluster.
 - b. **Segmentos de Aplicação:** Análise de *Big Data*, Processamento de Dados em *Streaming*, *Machine Learning* em larga escala.

3.5. Análise de Produto e Marketing com IA

- **Google Analytics 4 (GA4):**
 - a. **Recursos de IA:** Utiliza uma base de *machine learning* para gerar métricas preditivas (probabilidade de compra, *churn*) e para detecção de anomalias.
 - b. **Segmentos de Aplicação:** *Marketing Digital*, *E-commerce*, *Growth Hacking*, análise de comportamento do usuário.
- **Mixpanel & Amplitude:**
 - **Recursos de IA:** Ambas as plataformas utilizam IA para identificar os principais drivers de comportamento que impactam a conversão e a retenção, e para prever a probabilidade de um usuário realizar ações-chave no produto.
 - **Segmentos de Aplicação:** *Software as a Service* (SaaS), Aplicações Móveis, Produto Digital, otimização de funis de conversão.

4. ANÁLISE COMPARATIVA

A seleção de uma ferramenta de IA deve ser um exercício estratégico que considera múltiplos eixos de análise. O Quadro 1 oferece uma matriz sintética, enquanto a análise subsequente aprofunda a comparação.

Quadro 1: Matriz comparativa de Ferramentas de IA

Categoria	Ferramenta	Principal recurso de IA	Segmentos-chave
Visualização/BI	Power BI	<i>Copilot</i> (consultas e geração em PLN)	vendas, finanças e RH
Visualização/BI	Tableau	<i>Pulse & Einstein (insights</i> automáticos)	marketing e produto
Visualização/BI	Qlik Sense	<i>insights advisor</i> (análise conversacional)	operações e logística
Visualização/BI	Julius AI	análise conversacional	geração de código, visualizações, análise exploratória e automação
Plataformas unificadas	Databricks	<i>databricks assistant & AutoML</i>	engenharia de dados, ciência de dados
Plataformas unificadas	Google Cloud	<i>BigQuery ML & Vertex AI</i>	varejo, mídia e saúde
Plataformas unificadas	Microsoft Azure	<i>Azure ML & Copilot in Fabric</i>	manufatura e finanças
Análise de produto	Google Analytics 4	métricas preditivas e detecção de anomalias	marketing digital e e-commerce
Análise de produto	Mixpanel & amplitude	predição de comportamento do usuário	SaaS e produto digital

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

A análise comparativa pode ser estruturada em três eixos principais:

- **Eixo 1 - Democratização vs. Especialização:** Ferramentas como *Power BI*, *Tableau* e *Julius AI*, com seus assistentes de IA, focam na democratização, permitindo que usuários com menor *background* técnico realizem análises preditivas. Em contraste, o ecossistema *Python* (*Scikit-learn*, *PyTorch*) oferece um nível de especialização e customização inigualável, exigindo proficiência em programação e estatística.
- **Eixo 2 - Plataformas Integradas vs. Soluções "Best-of-Breed":** Há uma tensão entre adotar uma plataforma unificada (e.g., *Microsoft Fabric*, *Databricks*), que oferece uma experiência coesa e reduz a fricção entre as etapas do ciclo de vida dos dados, e compor um "stack" com as melhores ferramentas de cada categoria (e.g., *dbt* para transformação, *Snowflake* para armazenamento, *Fivetran* para ingestão). A primeira

abordagem favorece a governança e a produtividade; a segunda, a flexibilidade e a otimização de cada componente.

- **Eixo 3 - Modelo de Custo e Governança (*FinOps*):** Os modelos de licenciamento estão migrando do tradicional por usuário (*per-user*) para modelos baseados em consumo (*consumption-based*). Plataformas em nuvem oferecem escalabilidade, mas demandam uma disciplina rigorosa de gestão de custos (*FinOps*) para evitar despesas imprevistas, especialmente no treinamento e inferência de modelos de IA, que são computacionalmente intensivos.

5. DISCUSSÃO

A proliferação de IA no ferramental do analista de dados acarreta implicações profundas que transcendem a mera eficiência operacional.

- **O Analista Aumentado:** A IA está redefinindo o papel do analista de dados. Tarefas repetitivas, como a limpeza de dados e a geração de relatórios, estão sendo progressivamente automatizadas. Isso eleva a função do analista, que passa a dedicar mais tempo à interpretação dos resultados dos modelos, à validação de hipóteses, à comunicação de *insights* complexos e à consultoria estratégica para as áreas de negócio. O analista torna-se um "analista aumentado", cuja intuição e conhecimento de negócio são amplificados pela capacidade computacional da IA.
- **Desafios de Governança e Ética:** A adoção de IA introduz novos desafios. A questão da interpretabilidade de modelos "caixa-preta" (*black box*), como redes neurais profundas, é crítica em setores regulados. O risco de vieses (*bias*) algorítmicos, onde modelos perpetuam ou amplificam preconceitos existentes nos dados de treinamento, exige uma governança de dados robusta e a implementação de práticas de IA Responsável (*Responsible AI*).
- **Tendências Futuras:** A trajetória evolutiva aponta para a consolidação de agentes de IA autônomos, capazes de conduzir análises completas a partir de objetivos de alto nível definidos pelo usuário. A convergência entre *Business Intelligence* e MLOps se intensificará, com métricas de BI servindo para monitorar o desempenho de modelos em produção e vice-versa. A especialização de Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) para domínios específicos de negócio (e.g., finanças, saúde) promete revolucionar ainda mais a interação humano-dado.

6. CONCLUSÃO

A integração da inteligência artificial nas ferramentas de análise de dados representa uma evolução fundamental da disciplina. Conforme demonstrado, o espectro de soluções é vasto, abrangendo desde plataformas de BI que democratizam o acesso a insights preditivos até ecossistemas de programação que permitem a criação de modelos de alta complexidade.

A metodologia adotada neste guia permitiu uma análise estruturada desse cenário, categorizando as ferramentas e avaliando suas capacidades e contextos de aplicação. A análise comparativa e a discussão revelaram que a escolha tecnológica é uma decisão estratégica com trade-offs entre integração e especialização, custo e flexibilidade. Mais importante, a IA está catalisando uma redefinição do papel do analista, exigindo novas competências em interpretação de modelos, ética algorítmica e governança de dados.

O domínio deste portfólio tecnológico não é apenas uma vantagem competitiva, mas uma condição necessária para que os profissionais e as organizações possam navegar com sucesso na próxima fronteira da tomada de decisão baseada em dados.

REFERÊNCIAS

Databricks, Inc. (2025). **The Data Intelligence Platform**. Disponível em: <<https://www.databricks.com/product/data-intelligence-platform>>. Acesso em: 05 out. 2025.

DAVENPORT, T. H., & PATIL, D. J. **Data Scientist**: The Sexiest Job of the 21st Century. Harvard Business Review, 2012. Disponível em: <<https://hbr.org/2012/10/data-scientist-the-sexiest-job-of-the-21st-century>>. Acesso em: 05 out. 2025.

eesel.ai. **Experimentei 7 principais ferramentas de IA para análise de dados em 2025**: aqui está o meu ranking definitivo. Disponível em: <<https://www.eesel.ai/pt/blog/ai-for-data-analytics>>. Acesso em: 05 out. 2025.

GARTNER, Inc. **Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms**, 2024.

GOOGLE CLOUD. (2025). **Vertex AI**: Build, deploy, and scale ML models. Disponível em: <<https://cloud.google.com/vertex-ai>>. Acesso em: 05 out. 2025.

GOOGLE. **Google Analytics 4**: coleta baseada em eventos, 2024. Disponível em: <<https://support.google.com/analytics/answer/11583528?hl=pt-BR>>. Acesso em: 5 out. 2025.

JULIUS.AI. **The AI Data Analyst**. Disponível em: <<https://julius.ai/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

MICROSOFT CORPORATION. (2025). **Power BI Documentation**: AI-powered experiences. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/power-bi/>>

PEDREGOSA, F.; VAROQUAUX, G.; GRAMFORT, A.; MICHEL, V.; THIRION, B.; GRISEL, O.; BLONDEL, M.; PRETTENHOFER, P.; WEISS, R.; DUBOURG, V.; VANDERPLAS, J.; PASSOS, A.; COURNAPEAU, D.; BRUCHER, M.; PERROT, M. & DUCHESNAY, É. Scikit-learn: Machine Learning in Python. **Journal of Machine Learning Research**, v. 12, 2011

Salesforce, Inc. (2025). **Tableau AI and Machine Learning Features**. Disponível em: <<https://www.tableau.com/products/artificial-intelligence>>. Acesso em: 05 out. 2025.

BEK, N. **The top 4 amplitude competitors for analytics insights**. (2023). Disponível em: <<https://www.statsig.com/blog/amplitude-experiment-alternatives>>. Acesso em: 5 out. 2025

YASAR, K. **What is Structured Query Language (SQL)?** Disponível em: <<https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/SQL>>. Acesso em: 05 out. 2025.

Inteligência artificial na advocacia: capacitação para iniciantes no uso de ferramentas gratuitas e acessíveis

Melissa Chanazis Valentini

1. INTRODUÇÃO

A IA tem transformado diversos setores, e o campo jurídico não é exceção. Uma pesquisa inédita do Jusbrasil apontou que 55,1% dos profissionais do Direito já utilizam IA Generativa¹ em suas atividades, principalmente para análise e resumo de documentos, criação de peças jurídicas e pesquisas de doutrina e jurisprudência.

O estudo, baseado em mais de 1.500 respostas, identificou perfis variados de usuários, destacando impactos positivos como aumento de produtividade e redução do tempo em tarefas repetitivas, mas também desafios éticos e regulatórios, incluindo vieses nos algoritmos, privacidade de dados e necessidade de supervisão humana (Jusbrasil, 2025). Os resultados reforçam a importância da capacitação profissional para o uso ético e eficaz da IA no setor jurídico, evidenciando que, embora a tecnologia não substitua advogados, ela exige habilidades complementares e proporciona oportunidades de aprimoramento da prática jurídica.

O Supremo Tribunal Federal lançou a ferramenta MARIA, sigla para “Módulo de Apoio para Redação com Inteligência Artificial”, que utiliza técnicas de IA generativa para auxiliar na produção de diversos tipos de textos judiciais. Inicialmente, a MARIA funciona em três frentes: geração de resumos de votos (minutas de ementas com o entendimento do ministro), elaboração de relatórios em recursos extraordinários (RE) e recursos extraordinários com agravo (ARE), e análise inicial de processos de reclamação, produzindo orientações ou apontamentos preliminares (STF, 2024). Ainda que automatize tarefas de redação, essa ferramenta é concebida como apoio a versão oficial, ressaltando que a responsabilidade final pelos textos e decisões permanece com os ministros e servidores humanos, e que todo conteúdo gerado poderá ser revisado e editado manualmente (STF, 2024).

A pesquisa divulgada pelo Programa Justiça 4.0 do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), mostra que a adoção da IA no Judiciário brasileiro está em crescimento, com 82% dos tribunais já utilizando algum tipo de solução baseada em IA. Entre os principais usos,

¹ A inteligência artificial generativa (IA generativa) é um ramo da inteligência artificial que se baseia em algoritmos capazes de criar novos conteúdos, como textos, imagens, músicas, vídeos, códigos ou até modelos tridimensionais, a partir de grandes volumes de dados previamente analisados.

destacam-se análise de processos, triagem de demandas e apoio à decisão judicial. A pesquisa também revela que 67% dos tribunais consideram a IA útil para aumentar a eficiência dos serviços judiciais, enquanto 45% indicam desafios relacionados à ética, segurança de dados e transparência nos algoritmos. Esses resultados indicam que a transformação digital já é uma realidade no setor, e o conhecimento sobre IA se torna estratégico para advogados e gestores judiciais (CNJ, 2025).

Percebe-se, portanto, que a IA já se apresenta como uma ferramenta relevante e em uso pelos operadores do Direito. Diante disso, este artigo tem como objetivo despertar o interesse dos profissionais pela adoção dessas tecnologias e orientar advogados iniciantes no uso da IA, destacando ferramentas gratuitas e de fácil acesso, como *ChatGPT* e *NotebookLM*, Jus IA, além de abordar de maneira clara os aspectos éticos e práticos de sua aplicação na prática jurídica.

2. METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa e descritiva, com foco na análise e interpretação de informações relacionadas ao uso de Inteligência Artificial no âmbito jurídico. A pesquisa se baseia em acervos bibliográficos.

A escolha da metodologia qualitativa permite compreender, de forma detalhada, os aspectos teóricos, práticos e éticos do uso da IA por advogados iniciantes, enquanto a perspectiva descritiva possibilita apresentar informações de maneira organizada, clara e acessível, identificando ferramentas gratuitas e de fácil acesso.

3. FERRAMENTAS

Para advogados iniciantes, é recomendável iniciar o aprendizado com ferramentas gratuitas e de fácil acesso, que possibilitem compreender o funcionamento da IA de forma prática e segura. Com esse objetivo, o artigo elucida três ferramentas principais: *ChatGPT*, *NotebookLM* e Jus IA. A escolha considerou a facilidade de acesso, a relevância no contexto jurídico e a adequação para iniciantes.

O *ChatGPT* é uma IA generativa de uso geral, intuitiva e gratuita em sua versão básica. Foi escolhida por sua capacidade de auxiliar na criação de rascunhos, resumos de documentos e *brainstorming* de ideias, permitindo que advogados iniciantes desenvolvam agilidade e familiaridade com ferramentas de IA. Apesar disso, recomenda-se sempre revisar o conteúdo para garantir precisão jurídica.

O *NotebookLM* destaca-se na análise e organização de documentos, permitindo ao usuário carregar arquivos, gerar resumos, identificar informações relevantes e estruturar dados de forma eficiente. É especialmente útil para gerenciar grandes volumes de informação, estudar casos complexos e organizar conteúdos jurídicos de maneira prática.

O Jus IA, embora seja uma ferramenta paga, limitada ao acesso gratuito, é considerada uma das principais fontes de pesquisa jurídica no Brasil. Oferece produção e revisão de documentos, síntese de conteúdos, verificação de referências jurídicas e acesso a um amplo acervo de jurisprudência, modelos e doutrina, garantindo maior confiabilidade e precisão nas tarefas jurídicas.

Assim, a combinação dessas ferramentas fornece aos advogados iniciantes um ponto de partida eficiente, permitindo familiarização com a tecnologia, aumento da produtividade e compreensão dos limites e cuidados éticos necessários ao uso da IA no ambiente jurídico. A fim de promover uma compreensão aprofundada, o artigo procederá à análise comparativa e analítica das três ferramentas estudadas, conforme apresenta o

Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Análise comparativa das ferramentas estudadas

Características	JUS IA	ChatGPT	NotebookLM
Tipo de ferramenta	IA jurídica especializada	IA gerativa de uso geral, com aplicação jurídica possível	IA focada em análise e organização de documentos, com aplicação jurídica
Base da dados	Maior base jurídica do Brasil: jurisprudência, doutrina, modelos de peças jurídicas	Base de dados ampla, mas não especializada no Brasil; não garante atualização legal completa	Documentos carregados pelo usuário; IA aprende e organiza informações presentes nos arquivos
Funções principais	Produção e revisão de documentos jurídicos, síntese e análise de conteúdos jurídicos, verificação de referências jurídicas	Criação de rascunhos de textos, resumos de documentos, respostas a perguntas jurídicas	Resumo, análise e organização de documentos jurídicos; identificação de informações relevantes
Precisão jurídica	Alta, com verificação de referências jurídicas	Moderada; requer revisão do advogado	Moderada; depende da qualidade e conteúdo dos documentos fornecidos
Facilidades de uso	Fácil para advogados iniciantes, mas pode exigir <i>login</i> e assinatura	Muito fácil de usar, gratuito (versão básica), interface intuitiva	Fácil de usar, interface amigável; exige <i>upload</i> dos documentos
Custo	Acesso gratuito, mas com limitações. Os planos Básico e Avançado permitem acesso experimental ao JUS IA	Gratuito (versão básica); planos pagos oferecem mais funcionalidades	Gratuito (versão beta inicial), integração com <i>Google account</i>
Atualização de conteúdo	Atualização contínua com base em jurisprudência e doutrina do Jusbrasil	Limitada à base de conhecimento da IA; não substitui consulta oficial	Baseia-se nos documentos do usuário; não possui atualização automática externa
Aplicação prática	Ideal para pesquisa, revisão e criação de documentos jurídicos completos	Ideal para rascunhos, <i>brainstorming</i> e auxílio na redação inicial	Ideal para organizar, resumir e analisar grandes volumes de documentos
Vantagens	Confiável, específico para direito, acesso a modelos prontos e acervo completo	Acessível, gratuito, intuitivo, flexível para diversos usos	Permite análise detalhada de documentos, ajuda a organizar informações e otimiza estudo de casos
Limitações	Necessita assinatura; não é totalmente gratuito	Não é especializado em direito; pode gerar erros ou "alucinações"; exige revisão	Não é uma base jurídica completa; depende do material enviado pelo usuário

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Além disso, para disponibilizar o quadro comparativo de forma acessível e interativa, utilizei o *NotebookLM* para produzir um *podcast* explicativo, que pode ser acessado por

meio deste *link*². Essa abordagem permite que advogados iniciantes acompanhem a análise de forma prática e auditiva, favorecendo a assimilação do conteúdo de maneira dinâmica e flexível. Entre os principais benefícios do uso de podcasts com a ferramenta, destacam-se, o aprendizado auditivo, pois permite compreender conceitos e comparativos enquanto realiza outras atividades, aumentando a produtividade.

O reforço da compreensão, já que ao ouvir a explicação detalhada ajuda a fixar informações complexas, como diferenças entre ferramentas de IA jurídicas. A ferramenta também possibilita a acessibilidade pois disponibiliza que o conteúdo seja consumido em qualquer lugar e momento, ampliando o alcance da capacitação. Fornece interatividade, pois com a combinação do conteúdo visual do quadro comparativo com a explicação auditiva fortalece a compreensão e facilita a memorização de dados relevantes.

Dessa forma, o uso do *NotebookLM*, por exemplo, complementa o aprendizado sobre ferramentas de IA no Direito, tornando a capacitação mais prática, inclusiva e adaptada às diferentes formas de consumo de conteúdo pelos profissionais jurídicos.

5. DISCUSSÃO

Os resultados apresentados evidenciam que a IA já se encontra inserida na prática jurídica, tanto no âmbito privado quanto no público, com crescente adesão de advogados e tribunais brasileiros. A análise comparativa das ferramentas gratuitas e acessíveis, ChatGPT, *NotebookLM* e *Jus IA*, revela que cada solução apresenta características, limitações e potencialidades distintas, oferecendo aos advogados iniciantes diferentes formas de interação com a tecnologia.

O ChatGPT, por ser uma IA generativa de uso geral, mostrou-se extremamente acessível e intuitivo, facilitando a familiarização de advogados iniciantes com conceitos de IA. Contudo, é fundamental destacar que o ChatGPT é programado para responder com base nos prompts³ fornecidos, o que significa que um comando mal formulado pode gerar informações incorretas ou não verificadas.

Isso evidencia a necessidade de revisão humana constante e de elaboração cuidadosa das instruções fornecidas à ferramenta, confirmado achados da literatura que alertam para o risco de “alucinações” em modelos generativos (CNJ, 2025). Assim, o ChatGPT deve ser encarado como um apoio à criatividade e à produtividade, mas não como substituto da análise jurídica qualificada.

O Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) advertiu um advogado por apresentar um habeas corpus contendo jurisprudência falsa gerada por IA, considerando o ato como má-fé e desrespeito ao tribunal (TJSC, 2025). Na ementa do julgado, a relatora afirmou que informações inexistentes foram incluídas com o intuito de induzir magistrados a erro. A decisão destaca a importância da verificação da autenticidade das fontes jurídicas, especialmente diante do crescente uso de ferramentas de IA na elaboração de peças processuais.

Esse episódio evidencia os riscos associados à utilização de IA sem supervisão adequada, ressaltando a necessidade de cautela e responsabilidade por parte dos profissionais do

² Para facilitar a compreensão do quadro comparativo das ferramentas, elaborou-se um podcast explicativo, disponibilizado por meio do *NotebookLM*, que detalha cada funcionalidade e aplicação das ferramentas estudadas. Tempo de áudio 16:31. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1pTfjieRgb4fUXypa2Z9aVcpX_LCnv9j/view?usp=sharing> (Valentini, 2025).

³ Prompts são os comandos, perguntas ou instruções que uma pessoa envia para uma IA a fim de orientar a resposta que ela deve gerar. De forma simples, o prompt é o texto que você digita para conversar com a IA, indicando o que quer que ela faça, por exemplo, escrever um parágrafo, resumir um texto, criar uma imagem ou explicar um conceito

direito ao empregar tais tecnologias (TJSC, 2025). O *NotebookLM* demonstrou potencial significativo na organização e análise de grandes volumes de documentos, permitindo que o usuário identifique informações relevantes de maneira estruturada. Entretanto, sua dependência da qualidade dos documentos fornecidos evidencia uma limitação importante: a ferramenta não substitui bases jurídicas oficiais, reforçando a necessidade de complementaridade entre tecnologia e conhecimento técnico do advogado.

O Jus IA, apesar de não ser gratuito, apresenta elevada precisão e confiabilidade no contexto jurídico brasileiro, oferecendo recursos especializados para pesquisa, síntese e revisão de documentos. Sua base abrangente e atualização contínua o tornam uma ferramenta estratégica, especialmente para profissionais que buscam segurança na tomada de decisões jurídicas.

A análise dessas ferramentas evidencia que a capacitação em IA deve ser considerada essencial para advogados iniciantes, não apenas como instrumento de produtividade, mas também como mecanismo de integração tecnológica ética e responsável. Os desafios éticos, como vieses nos algoritmos, privacidade de dados e necessidade de supervisão humana, reforçam a importância de formar profissionais capazes de utilizar a IA de maneira crítica e consciente.

A adoção de ferramentas gratuitas e acessíveis pode reduzir barreiras de entrada para advogados iniciantes, democratizando o acesso à tecnologia e promovendo maior eficiência na prática jurídica. Entretanto, é necessário que tais profissionais reconheçam os limites dessas ferramentas, complementando seu uso com conhecimento jurídico sólido, atualização constante em relação à legislação e jurisprudência, e atenção à elaboração de prompts precisos.

6. CONCLUSÃO

A partir da análise das ferramentas *ChatGPT*, *NotebookLM* e Jus IA, conclui-se que a IA possui potencial transformador na rotina de advogados iniciantes, proporcionando maior produtividade, organização e acesso a informações jurídicas. Contudo, a tecnologia não substitui o conhecimento técnico nem a supervisão humana, seu uso eficaz depende de capacitação adequada, compreensão de suas limitações, atenção aos aspectos éticos e elaboração cuidadosa de comandos.

O ChatGPT, em especial, requer cuidado na formulação de prompts, dado que respostas imprecisas podem gerar dados não verídicos, reforçando a necessidade de revisão crítica. Já o *NotebookLM* e o Jus IA apresentam vantagens complementares, sendo a primeira útil para análise de documentos e organização de informações, e a segunda, para pesquisas jurídicas especializadas com maior confiabilidade.

Em síntese, a integração da IA na prática jurídica deve ser planejada e consciente, transformando a tecnologia em um recurso estratégico, que apoia a prática profissional e promove eficiência, sem comprometer a precisão jurídica e os princípios éticos fundamentais. É fundamental que os operadores do Direito enxerguem a inteligência artificial não apenas como uma ferramenta de produtividade, mas também como um recurso que exige ética, responsabilidade e discernimento crítico. Cada decisão tomada com o auxílio da IA deve ser permeada pela análise humana, garantindo que a tecnologia complementa, mas não substitui, os princípios jurídicos e a responsabilidade profissional.

O uso consciente da IA implica respeitar a verdade, a justiça e a integridade, evitando a disseminação de informações incorretas ou enviesadas, e reforçando que a tecnologia, por mais avançada que seja, deve sempre estar subordinada ao julgamento ético e à expertise do advogado.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). Programa Justiça 4.0 divulga resultados de pesquisa sobre IA no Judiciário brasileiro. Disponível em Programa Justiça 4.0 divulga resultados de pesquisa sobre IA no Judiciário brasileiro - Portal CNJ. Acesso em: 27 set. 2025.

JUSBRASIL. Jus **IA**: inteligência artificial aplicada ao Direito. Disponível em: Notícias Jurídicas e Informações do Direito | Jusbrasil. Acesso em: 27 set. 2025.

GOOGLE. **NotebookLM**. Disponível em: <https://notebooks.google.com/>. Acesso em: 27 set. 2025.

JUSBRASIL. Pesquisa inédita revela que 55,1% dos profissionais de direito aplicam IA generativa em suas atividades diárias. Disponível em: Pesquisa inédita revela que 55,1% dos profissionais de Direito aplicam IA Generativa em suas atividades diárias. Acesso em: 27 set. 2025.

OPENAI. **ChatGPT**. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 27 set. 2025.

STF. **STF lança MARIA**: ferramenta de IA que dará mais agilidade a serviços. ANAJUSTRA Federal, 19 dez. 2024. Disponível em STF lança MARIA, ferramenta de IA que dará mais agilidade a serviços | ANAJUSTRA Federal, maior entidade representativa de servidores do Judiciário. Acesso em: Acesso em: 27 set. 2025.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE SANTA CATARINA. **TJSC multa autor de recurso por jurisprudência falsa gerada por IA.** Disponível em TJSC multa autor de recurso por jurisprudência falsa gerada por inteligência artificial - Imprensa - Poder Judiciário de Santa Catarina. Acesso em: 04 out. 2025.

Ferramentas de Inteligência Artificial para publicitários

Josiane Alberton Antonello
Júlia Hahn Gonçalves

1. INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) está revolucionando diversas áreas e profissões, tanto auxiliando a evolução quanto também ameaçando a substituição de alguns profissionais no mercado. Às profissões relacionadas a criatividade e comunicação já sofrem o impacto do avanço desta tecnologia, IAs que podem gerar estratégias de conteúdo, textos para blogs e campanhas publicitárias, designs para peças gráficas, vídeos produzidos via *prompts, spots, jingles*, inclusive breve análise de mercado e comportamento do consumidor.

Diante deste momento, profissionais da comunicação em especial os publicitários devem estudar e utilizar as IAs para o aperfeiçoamento dos trabalhos e também a otimização de tempo dedicado a uma campanha publicitária, como análise de mercado, comportamento do consumidor e ferramentas específicas dentro de programas já conhecidos na área, como o *Adobe Photoshop*.

O avanço tecnológico de ferramentas com IA, está proporcionado benefícios significativos ao trabalho, desde a elaboração de estratégias, campanhas, conteúdos que impactam de forma eficiente no mercado.

A IA tem como possíveis benefícios reduzir a exposição das pessoas a situações e atividades de risco e diminuir a necessidade de realizar tarefas cansativas repetitivas e monótonas, liberando os seres humanos para atividades mais agradáveis e desafiadoras. Um efeito colateral é reduzir o número de horas dedicadas ao trabalho permitindo mais tempo com família e amigos e em atividades de lazer. Fenômeno semelhante ocorreu na Revolução Industrial (CARVALHO, p. 28, 2021)

No significado de criatividade no dicionário online *Michaelis* é encontrado da seguinte forma “1. Qualidade ou estado de ser criativo; 2. Capacidade de criar ou inventar; engenho, engenhosidade, inventiva.”. Deste modo, alguns profissionais do segmento da publicidade e propaganda sentem-se ameaçados com o avanço da IA, mas há aqueles que buscam se aperfeiçoar na utilização dessa tecnologia no dia a dia dos trabalhos desenvolvidos. Assim como veículos de comunicação como jornais, buscaram acompanhar às mudanças do comportamento do consumidor e expandiram suas matérias para a internet e com os textos surgiram os banners digitais levando até os sites dos clientes anunciantes.

2. METODOLOGIA

Este guia foi elaborado a partir de pesquisa exploratória e qualitativa, em artigos e plataformas de IA apresentando as funcionalidades das ferramentas de IA. Ferramentas estas que vem para dar mais agilidade, estimular a criatividade e economia de tempo aos publicitários. A utilização das IAs no desenvolvimento de trabalhos publicitários, da pesquisa de mercado até a geração de efeitos visuais em vídeos enriquece a entrega dos profissionais que de forma ativa buscam atualizarem-se diante às mudanças tecnológicas do contexto atual. Com a otimização de tempo, pode-se investir mais horas no raciocínio criativo para estratégias eficazes e que conquistem espaço na mente do consumidor.

3. APlicaÇÃO PRÁTICA DAS FERRAMENTAS

Foram selecionadas 7 modelos de IAs para a apresentação de aplicações práticas de cada ferramenta, conforme a etapa de trabalho no desenvolvimento de uma campanha publicitária. Este guia de IAs para publicitários está organizado da seguinte forma:

1. IAs para o auxílio em pesquisas de análise de mercado e comportamento do consumidor;
2. Desenvolvimento de peças publicitárias em áudio e vídeo;
3. Ferramentas para geração de imagens;

3.1 IAs para o auxílio em pesquisa de análise de mercado e comportamento do consumidor

O *ChatGPT* no primeiro momento pode ser considerado uma boa ferramenta de IA para ao auxílio em pesquisas de análise de mercado e comportamento do consumidor, mas demonstra-se eficaz para às etapas mais investigatórias, o site *Cordoval Digital* destaca a habilidade em gerar textos envolventes e informativos, sendo uma ferramenta valiosa para a criação de conteúdo para *blogs* de maneira eficiente.

Já o Gemini IA na utilização de "*deep research*", a pesquisa aprofundada, e direcionado com um bom *prompt*, diferencia-se por conseguir realizar pesquisas mais aprofundadas, podendo funcionar como um assistente de pesquisa pessoal. Um dos destaques deste modelo é sua estrutura multimodal, capaz de processar de maneira integrada texto, imagem e voz, por meio de uma infraestrutura em nuvem para potencializar seu desempenho e proporcionar experiências mais completas (MARMO, 2025).

Outra ferramenta útil no processo de pesquisa de mercado é o *NotebookLM* que pode ser definido como um assistente de pesquisa e anotações virtual e personalizado, movido por Inteligência Artificial do *Google*. Ele permite que seja trabalhada a busca apenas com os documentos enviados, permitindo o envio de até 50 (*portable document format* – PDF).

É interessante para a etapa de coletar estudos de comportamento do consumidor, tendências, análises de mercado e consumo. Em casos de textos em sites, é possível salvar a página como PDF e depois enviá-la para o *NotebookLM* juntamente com os outros arquivos. Ao utilizar a ferramenta, ela cruzará dados, poderá criar mapas mentais e podcasts com o conteúdo inserido no notebook, sendo ideal para sintetizar dados coletados.

Em questão de ferramentas que “pensam e executam” temos o *Manus*, que não é apenas capaz de gerar textos mas também de executar tarefas. Segundo o Olhar Digital (2025), o *Manus* IA opera com elevado grau de autonomia, com capacidade de assumir

tarefas complexas com mínima intervenção humana, em comparação ao *ChatGPT* que depende mais de comando específicos para realizar ações.

Diferente de sistemas de IA tradicionais, que trabalham com base em algoritmos fixos, o *Manus* aprende e evolui conforme interagem com os dados, melhorando sua capacidade de execução ao longo do tempo. Há profissionais do segmento da publicidade, como Costa (2025) que indicam o *Manus* como uma boa ferramenta para o lançamento de produtos digitais, da pesquisa de nicho, estruturação de conteúdo para um curso *online* ou *e-book*, até a criação estratégica de e-mails para campanha de lançamento.

Quadro 1: Comparação entre as ferramentas

Plataforma	Função Principal / Diferencial	Capacidades e usos específicos
<i>ChatGPT</i>	ágil para etapas iniciais de investigação	bom para realizar apontamento de tópicos iniciais de uma pesquisa de mercado e comportamento do consumidor
<i>Gemini IA</i>	realização uma boa entrega na modalidade de “ <i>deep research</i> ” (pesquisa aprofundada)	realiza pesquisas mais aprofundadas, em relação as outras IA apresentadas, quando direcionado com um bom <i>prompt</i> . Funciona como assistente de pesquisa pessoal
<i>NotebookLM</i>	assistente de pesquisa e anotações virtual e personalizado; trabalha focado apenas nos dados enviados	trabalha de forma local com até 50 documentos PDF enviados; ideal para coletar, cruzar e sintetizar dados de mercado e consumo; possui ferramentas para a criação de mapas mentais e <i>podcasts</i> a partir do conteúdo inserido
<i>Manus</i>	ferramenta que “pensa e executa” tarefas	capaz de executar tarefas complexas com elevada autonomia e mínima intervenção humana; aprende e evolui conforme interage com dados; indicado para lançamento de produtos digitais (incluindo pesquisa de nicho e criação estratégica de e-mails)

Fonte: elaboração das autoras (2025)

Diante das funcionalidades, estas ferramentas citadas no Quadro 1, demandam de avaliação humana, porque podem gerar informações imprecisas e com vieses. A criatividade limita-se ao conteúdo disponível para cada ferramenta.

3.2 Desenvolvimento de peças publicitárias em áudio e vídeo

O áudio e o vídeo sempre atuaram como atores centrais na publicidade, especialmente nos formatos como spots e jingles, de forma histórica marcaram campanhas e memórias de marca em determinadas épocas, até a geração de novos bordões. Nos bastidores da criação publicitária, o avanço das tecnologias digitais transformou o processo de criação em áudio na publicidade: da terceirização para produtoras especialistas à crescente digitalização de catálogos de vozes e bancos de trilhas sonoras.

Recentemente, o uso da inteligência artificial tem ampliado possibilidades de criação e reduzido barreiras técnicas, permitindo que novas ferramentas contribuam desde a composição musical até a geração automática de vídeos. Atualmente, plataformas como

Suno AI e *Veo 3* destacam-se como exemplos de soluções que combinam acessibilidade, automação e criatividade para a construção de peças publicitárias em áudio e vídeo.

3.2.1 Áudio

Nos últimos vinte anos, a internet colaborou de forma significativa para a remodelagem dos processos de produção de áudio no meio publicitário. O tradicional ainda em muitas agências é o roteiro elaborado pelo redator publicitário, em seguida encaminhado à produtora de áudio, enquanto a agência recebia um catálogo digital de vozes de pessoas reais disponíveis para realizarem a narração ou a execução vocal do jingle. Após a gravação e produção do material finalizada, a peça em áudio era enviada para o cliente aprovar.

Cabe ressaltar, que já na fase inicial da redação o cliente possui contato com o roteiro, a fim de validar a ideia, porém isto acontece sem a apresentação de referências sonoras. Neste contexto, para o desenvolvimento de *spots* e *jingles* publicitários, destaca-se a ferramenta *Suno AI*, cujo site oficial afirma estar construindo um futuro em que qualquer pessoa possa criar música de qualidade (SUNO AI, 2025).

Suno AI pode atuar tanto como uma ferramenta para auxiliar no briefing enviado para a produtora, quanto atuar como produtora de áudio para determinados segmentos e tamanhos menores de marcas. Segundo Esquivia Ortega (2024), entre às ferramentas em ascensão da produção musical, o *Suno AI* destaca-se por sua capacidade de criar canções realistas combinando instrumentos e vozes gerados artificialmente.

A plataforma já possuía um alto nível de criatividade, sendo capaz de criar músicas criativas mesmo com *prompts* simplórios, aperfeiçoou-se ao lançar a versão 4.45 em 2025. Segundo o site oficial da *Suno AI* (2025),

a versão 4.5 captura elementos musicais sutis que adicionam profundidade — desde mudanças naturais de tom até camadas de instrumentos e detalhes sonoros sutis. Descrições como ‘tons nostálgicos e edificantes’, ‘texturas de folhas’ ou ‘assobios melódicos’ agora podem moldar sua música diretamente (*Suno AI*, 2025).

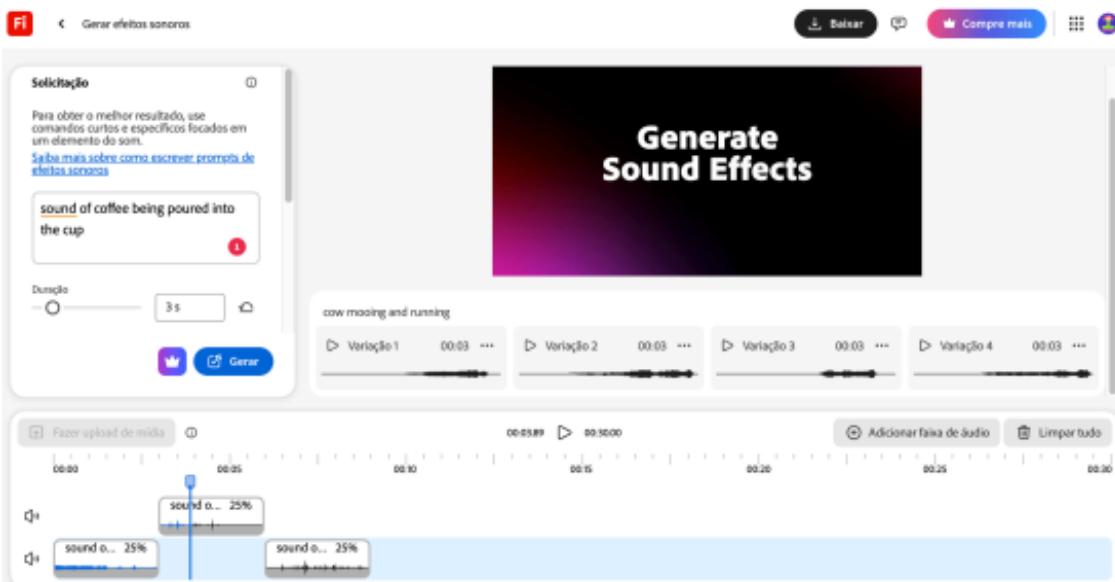
Mesmo na modalidade gratuita é possível criar *jingles*, veja o exemplo de *prompt* solicitado e a entrega realizada pela plataforma: “*Um jingle publicitário em estilo R&B, em português do Brasil, falando sobre a marca de cafeteria Quiero Café*” (*Jingle* desenvolvido pelo *Suno*¹ na forma gratuita e na versão 4.5).

A utilização de IA na produção de peças publicitárias no formato em áudio podem otimizar o tempo de produção e estética sonora, podendo atuar como um reforço do briefing enviado juntamente ao roteiro ou até mesmo para marcas menores substituir as produtoras musicais. A opção paga do *Suno* conta com recursos para edição e aprimoramento das produções, o que também pode tornar-se uma ferramenta de trabalho interna para algumas agências e até mesmo para as próprias produtoras musicais.

O *Adobe Firefly* em relação à criação de áudios por IA trabalha a proposta de geração de efeitos sonoros, atualmente não a produção de generativa de músicas, mas dentro do sua suíte de modelos generativos de inteligência artificial há o recurso de geração de efeitos sonoros a partir de descrições textuais em inglês (Figura 1).

¹ <https://suno.com/s/6eWSmo69B3XW9>

Figura 1: recurso de efeitos sonoros do *Adobe Firefly*



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

É permitida a criação de forma gratuita por meio de limite de créditos, este recurso torna-se eficiente para o auxílio na produção de *spots*. É orientado que a criação de cada efeito seja realizada de forma isolada, os três efeitos gerados utilizaram os *prompts*:

1. Som de água fervendo e chaleira chiando;
2. Som de café sendo passado;
3. Som de café sendo servido em uma xícara

O resultado pode ser escutado em: <https://youtu.be/dBuP-iCqMgE>, o vídeo foi produzido no *Veo 3* por meio do *Flow*, via aplicativo *CapCut* foi editado e adicionado o áudio gerado pelo *FireFly*.

Quadro 2: Comparativo das ferramentas na função áudio

Plataforma	Função Principal/Diferencial	Capacidades e usos específicos
Suno IA	criação de músicas	ideal para versões iniciais de <i>jingles</i> , possibilitando testes de letras em ritmos variados
Firefly	criação de efeitos sonoros	auxílio nas versões iniciais de <i>spots</i> e principalmente para criação de efeitos sonoros específicos

Fonte: elaboração das autoras (2025)

Estas ferramentas de áudio (Quadro 2) proporcionam um conteúdo rápido para campanhas, e facilitam a criatividade a partir de um simples prompt. Há que se considerar que são ferramentas facilitadores, porém a capacidade de gerar áudios com criatividade, conectividade é uma habilidade de um compositor humano.

3.2.2 Vídeo

Considerado um dos modelos mais avançados, o *Veo 3*, de geração de vídeo com IA, desenvolvido pela *Google DeepMind*, destaca-se pela capacidade multimodal de construir simultaneamente imagem e som a partir de textos. Permite a animação de imagens estáticas, a criação de vídeos curtos, oferecendo recursos visuais de qualidade cinematográfica e integra efeitos sonoros, música ambiente e diálogos de modo nativo.

É disponibilizado por meio de *API Gemini* e do *Vertex AI*, o que aumenta às possibilidades de aplicação em ambientes criativos e corporativos, abrindo portas para a publicidade digital em quesito de campanhas de curta duração. Contudo, o modelo ainda apresenta limitações quanto ao tempo de geração, certas restrições de acesso em versões gratuitas e necessita de um volume alto de detalhamento nos prompts para conseguir entregar resultados consistentes e adequados.

Com breve instrução um *prompt* para roteiro foi criado no ChatGPT, em seguida foi utilizado para solicitar um vídeo ao *Veo 3* via *Gemini*, na versão PRO básica:

Crie um vídeo publicitário de 30 segundos em formato 16:9 para a franquia de cafeteria *Quiero Café*, ambientado no Brasil.

O vídeo será sincronizado posteriormente com o *jingle* abaixo (usar como referência de ritmo, atmosfera e narrativa visual): Letra de referência (*jingle*): Verso 1: *"No aroma que invade o ar, um abraço quente pra te encontrar, cada gole, um sonho pra viajar"* Pré-refrão: *"Senta aqui, deixa o mundo girar, na xícara o tempo pode parar"* Refrão: *"Quiero Café, é aqui que é, sabor que faz o dia renascer. Quiero Café, vem você e fé, no calor que só a gente tem pra oferecer"* Verso 2: *"Na espuma dançam histórias mil, o açúcar ou amargo tanto faz o perfil, aqui é sabor, é conexão, é Brasil"*.

Pré-refrão: *"O cheiro chama, não dá pra negar, é mais que café, é pra se apaixonar"* Refrão final: *"Quiero Café, é aqui que é, sabor que faz o dia renascer. Quiero Café, vem você e fé, no calor que só a gente tem pra oferecer"*.

Estrutura narrativa e visual Abertura (0-7s, Verso 1) Fachada de uma cafeteria brasileira moderna, com placas em português. Clientes chegando pela manhã, cumprimentando-se com abraços calorosos. Close no vapor subindo de uma xícara, alinhado ao trecho *"no aroma que invade o ar"*. Transição (7-12s, Pré-refrão) Grupo de amigos brasileiros sentados à mesa, diversidade de tons de pele e idades. Conversas e risadas espontâneas, clima de descontração. Foco seletivo no grupo enquanto o fundo da cafeteria fica desfocado, simbolizando *"deixa o mundo girar"*.

Clímax (12-20s, Refrão) Montagem dinâmica: Grãos de café sendo moídos. Leite vaporizado em close. Latte art sendo finalizado. Barista brasileiro sorrindo ao servir o café. Ritmo crescente, imagens vibrantes, calor humano em sintonia com o refrão. Expansão (20-25s, Verso 2 e Pré-refrão) Diversidade de clientes (jovens, adultos, idosos) compartilhando cafés em mesas.

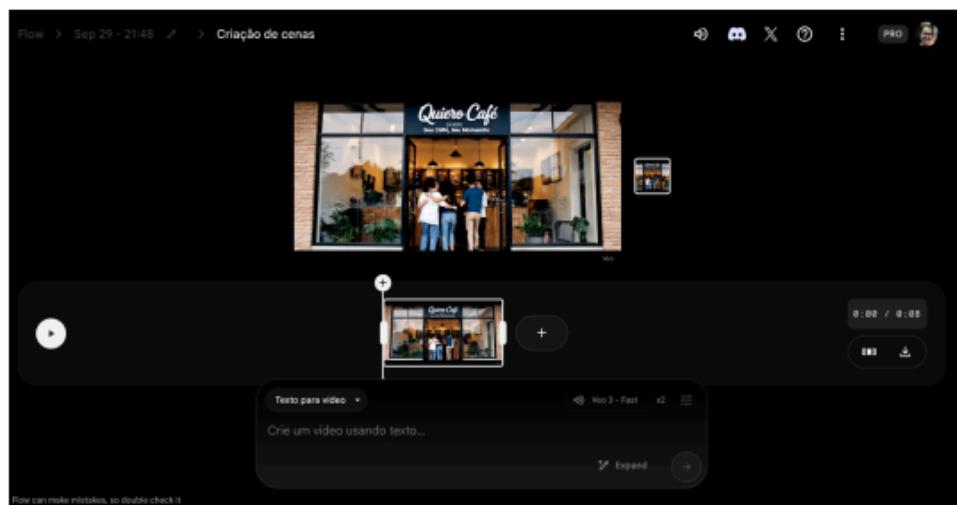
Pequenos gestos de conexão: brindar xícaras, olhares cumplices, uma criança sorrindo ao ver a espuma. Close de alguém inalando o aroma do café, representando “*o cheiro chama*”. Encerramento (25-30s, Refrão final) Montagem calorosa de momentos da cafeteria. Tela final com logo Quiero Café centralizado e slogan abaixo: “*Seu café, seu momento*”. Fade out suave, cores quentes.

Direção estética Idioma: todo o vídeo deve estar em português do Brasil (cardápios, placas, sinalizações). Fenótipo: clientes e baristas com características brasileiras/latino-americanas, diversidade de tons de pele, idades e estilos. Paleta de cores: tons quentes (marrom, dourado, bege, âmbar). Iluminação: natural e aconchegante, transmitindo conforto. Estilo visual: cinematográfico, realista, expressões naturais, sem artificialidade. Tom emocional: acolhedor, inspirador, vibrante.

A entrega realizada pelo *Veo 3* resultou no vídeo disponível em: <https://youtu.be/q-99h1VuK0E>. Para comparação foi solicitado a criação do mesmo vídeo, com o mesmo *prompt*, na API *Higgsfield AI* e o resultado obtido foi um vídeo mais simples e com falhas ao apresentar uma estética brasileira. Porém, mesmo sendo uma versão gratuita, a duração do vídeo foi de treze segundos e com efeitos de câmera, cujo resultado pode ser acessado em: <https://youtu.be/H19O9liX2w8>. No caso do *Veo 3*, destaca-se a possibilidade de acesso por meio do *Flow*, que é o ambiente de trabalho da *Google* criado para testar projetos com inteligência artificial.

O *Gemini* é direcionado para qualquer pessoa usar de forma simples, o *Flow* é focado em pessoas que precisam ir além nas criações: empresas, agências ou desenvolvedores que desejam personalizar e integrar a IA em seus projetos, conforme demonstrado na Figura 2 a seguir.

Figura 2: Área de trabalho *Flow* na criação de vídeos



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

No *Flow* o comando realizado, o *prompt*, deve ser em inglês. Após traduzir o *prompt* utilizado nas plataformas anteriores para o inglês, foi obtido o seguinte vídeo: <https://youtu.be/9dMZiP7XzKA>.

Quadro 3: Comparação de APIs do *Veo 3*

Plataforma	Função Principal / Diferencial	Capacidades e usos específicos
<i>Veo 3 via Gemini</i>	acesso fácil para usuários comuns	criação de vídeos sem grandes estratégias de conteúdos
<i>Veo 3 via Flow</i>	acesso voltado para profissionais do segmento do audivisual	organização de cenas criadas e entrega de consistência
<i>Veo 3 via Higgsfield AI</i>	movimentos de câmeras pré-definidos, mas dificuldade em compreender certas especificações do <i>prompt</i>	o site da plataforma não demonstra possuir uma boa experiência do usuário, se em comparação aos demais

Fonte: elaborado pelas autoras (2025)

A escolha de realizar uma comparação entre às APIs do *Veo 3* se deu por conta do modelo ser hoje uma das referências em geração de vídeo com IA, de forma fluída unindo imagem, som e narrativa em um só sistema. A análise comparativa permitiu observar usos variados a partir do mesmo núcleo tecnológico. Por ser uma ferramenta vinculada ao *Google*, proporciona mais confiabilidade e segurança, tornando-se uma base mais concreta para comparações do que outros modelos disponíveis.

Os vídeos com as ferramentas de IA reduzem o tempo e o custo de criação. Sintetizando estas três ferramentas via API do *Veo 3*, rapidamente criam um vídeo com áudio em poucos minutos. Para um arranjo mais diferenciado, o *Higgsfield* pode gerar efeitos com mais valor. O *Flow* permite a continuidade e montagem das cenas.

3.3 FERRAMENTAS DE IA PARA GERAÇÃO DE IMAGENS

A relevância de uma ferramenta de IA para designers pode ser orientada por alguns critérios. Segundo o *blog* da *UXPin* (2025), a economia de tempo, a qualidade dos resultados gerados, a facilidade de integração ao fluxo de trabalho existente, o impacto na experiência do usuário e o estímulo a criatividade são pontos importantes ao usufruir de uma ferramenta de IA para auxiliar no desenvolvimento de designs.

Esta seção abordará sobre plataformas para a geração de imagens com IA. Entre as ferramentas de geração de imagens a partir de textos está o *Adobe Firefly*, com ele o usuário pode criar composições artísticas até variações estilísticas de elementos visuais para projetos de design gráfico (conforme apresentado na Figura 3 e 4, respectivamente). Torna-se uma funcionalidade relevante por agilizar processos e ampliar o repertório criativo, podendo ser explorados principalmente em estágios iniciais de ideação. Com assinatura ativa do *Creative Cloud* é possível realizar refino manuais nas imagens produzidas

Figura 3: Imagens geradas pelo *Adobe Firefly* e *prompt* utilizado



Fonte: Elaboração própria pelas autoras (2025)

Figura 4: Imagem de grupo de pessoas tomando café produzida por *Adobe Firefly*



Fonte: *Adobe Firefly* (2025)

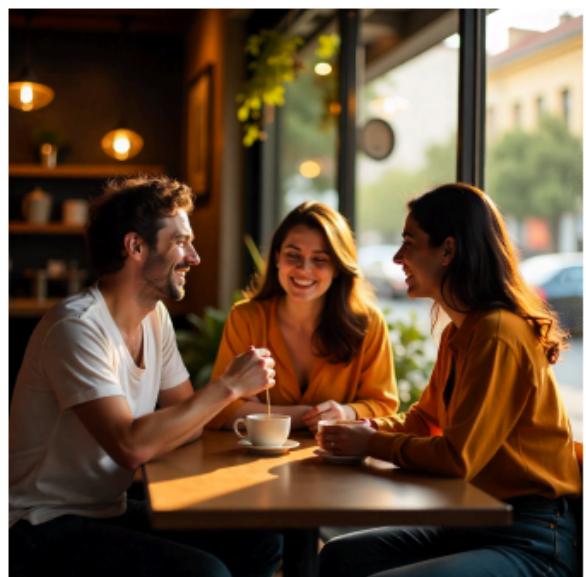
O *Adobe Firefly* destaca-se entre às ferramentas de IA para imagens devido a sua capacidade de produzir imagens hiper-realistas, principalmente em comparação aos resultados obtidos via plataforma *Freepik* (apresentado nas Figuras 5 e 6, respectivamente), que possuem uma boa distribuição dos elementos em cena, porém seu aspecto deixa a vista feito por uma IA. Em contra partida, o *Adobe Firefly* possui algumas implicações quando é realizado um *zoom* na imagem, podendo ser observado um desalinhamento em posições de mãos, dentes e olhos.

Figura 5: Imagens geradas pelo *Freepik AI suite*



Fonte: *Freepik* (2025)

Figura 6: Imagem de pessoas tomando café produzida por *Freepik*



Fonte: *Freepik* (2025)

Quadro 4 - Comparação de IAs para geração de imagens

Características	<i>Adobe Firefly</i>	<i>Freepik</i>
Propósito / funcionalidade	pertence a família de modelos de IA generativa da <i>adobe</i> ; permite a criação de imagens, vetores e efeitos	banco de imagens com ferramentas de geração de imagens com IA (<i>freepik AI suite</i>)
Realismo das imagens	imagens hiper-realistas	reconhecimento da geração por IA
Distribuição de elementos	média compreensão do <i>prompt</i> ao realizar a distribuição dos elementos	boa compreensão do <i>prompt</i> ao realizar a distribuição dos elementos
Zoom	possui implicações quando é realizado um <i>zoom</i> na imagem, podendo ser observado um desalinhamento em posições de mãos, dentes e olhos	os resultados tendem a ter um aspecto visivelmente gerado por IA, mas nível baixo de distorções os elementos
Aplicações	relevante por agilizar processos e ampliar o repertório criativo. Pode ser explorado principalmente em estágios iniciais de ideação	útil para marcações de imagens em campanhas publicitárias.
Refinamento manual	é possível realizar refinamentos manuais nas imagens produzidas com um assinatura ativa do <i>creative cloud</i>	por meio de <i>retouch</i> é possível editar partes específicas de uma imagem, substituir ou ajustar objetos e detalhes

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

No âmbito das ferramentas de *design* baseadas em IA, é relevante destacar que o *Adobe Firefly* e o *Freepik AI Suite* utilizam estratégias distintas em relação aos modelos que utilizam. O *Firefly* é um modelo proprietário da *Adobe*, treinado por meio dos acervos licenciados do *Adobe Stock*, oferecendo maior segurança em termos de direitos autorais e uso comercial, em comparação o *Freepik AI Suite* apoia-se em modelos abertos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas de IA de fácil acesso mexem com a segurança de alguns profissionais do contexto criativo, contudo a criatividade ainda é necessária. *Prompts* rasos entregaram gerações rasas, a criatividade deve ser exercida fora das plataformas de IA, mas hoje também em cada linha de um *prompt*.

É inegável a infiltração desses modelos no segmento da publicidade e propaganda, os profissionais que aprenderem a trabalhar de forma otimizada e aliados a essa tecnologia irão destacar-se no mercado. A criatividade ainda continuará sendo a força motriz desse ecossistema, a inteligência artificial está hoje para o que foi o *Adobe Photoshop* no início dos anos 90. Ressaltando a importância do senso crítico na elaboração de materiais que serão utilizados em veiculações e não apenas como marcações de projetos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. C. P. de L. F. de. Inteligência Artificial: riscos, benefícios e uso responsável. **Estud. av.**, v. 35, 2021.

CORDOVAL DIGITAL. **Chat GPT na criação do conteúdo**: 6 aplicações práticas!. Disponível em: <<https://cordovaldigital.com/2024/02/02/chat-gpt-na-criacao-do-conteudo/>>. Acesso em: 21 set. 2025.

COSTA, A. da. **Manus AI**: a ferramenta que faltava para seus projetos decolarem (guia completo para iniciantes!). Publicidade & Design, maio2025. Disponível em: <<https://www.publicidadedesign.com.br/manus-ai-guia-completo/>>. Acesso em: 25 set. 2025.

ORTEGA, J. E. **Portafolio publicitario musical para la empresa Imbra 1**. Asesor: Sebastián García Restrepo. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades (ECSAH), Programa de Música, 2024.

LAW, K. & KUKA, V.. A Complete How-To Guide to Suno: The Easiest Way to Create Personalized Music. **Learn Prompting**, 7 fev. 2025. Disponível em: <<https://learnprompting.org/blog/guide-suno?srsltid=AfmBOor7PzwUYVpxSq0YYMi-5XK6W6R5dQE9E28yJN9Fa1ez7EHo5r9n>>. Acesso em: 21 set. 2025.

MARMO, M. **Gemini AI**: o que é, como funciona e como usar essa inteligência artificial. *WSI Digital Marketing*, 12 set. 2025. Disponível em: <<https://wsidm.com.br/blog/gemini-ai/>>. Acesso em: 25 set. 2025.

MICHAELIS. **Criatividade**. *Dicionário Michaelis Online*, Editora Melhoramentos, 2025. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/busca?id=V0Qz>>. Acesso em: 28 set. 2025.

OLHAR DIGITAL. **Manus ou ChatGPT**: qual inteligência artificial é melhor? *Olhar Digital*, 4 maio 2025. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2025/05/04/pro/manus-ou-chatgpt-qual-inteligencia-artificial-e-melhor/>>. Acesso em: 28 set. 2025.

UXPIN. **AI tools for designers**. *UXPin Blog*, 2025. Disponível em: <https://www-uxpin-com.translate.goog/studio/blog/ai-tools-for-designers/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc>. Acesso em: 28 set. 2025.

Inovação e suas interfaces na análise financeira

Júlio César Valenti

1. INTRODUÇÃO

Este estudo trata do tema da Análise Financeira (AF) na perspectiva do recente avanço que a Inteligência Artificial (IA) vêm trazendo em vários contextos do mundo do trabalho. A temática da análise financeira permeia e impacta todas as áreas da vida dos indivíduos, especialmente no cenário da empresa moderna e mais do que informatizar as práticas de gestão dentro da empresa, atualmente é preciso tomar a decisão de implementar com segurança e eficácia recursos de IA.

As ferramentas de IA disponíveis atualmente tem ajudando a encontrar padrões em análises sem a necessidade da intervenção humana, automatizando tarefas, colaborando para encontrar erros financeiros e contábeis. Essas ferramentas têm a capacidade de gerar modelos financeiros rapidamente criando estratégias e planos de ação para tomadas de decisões e suas implementações.

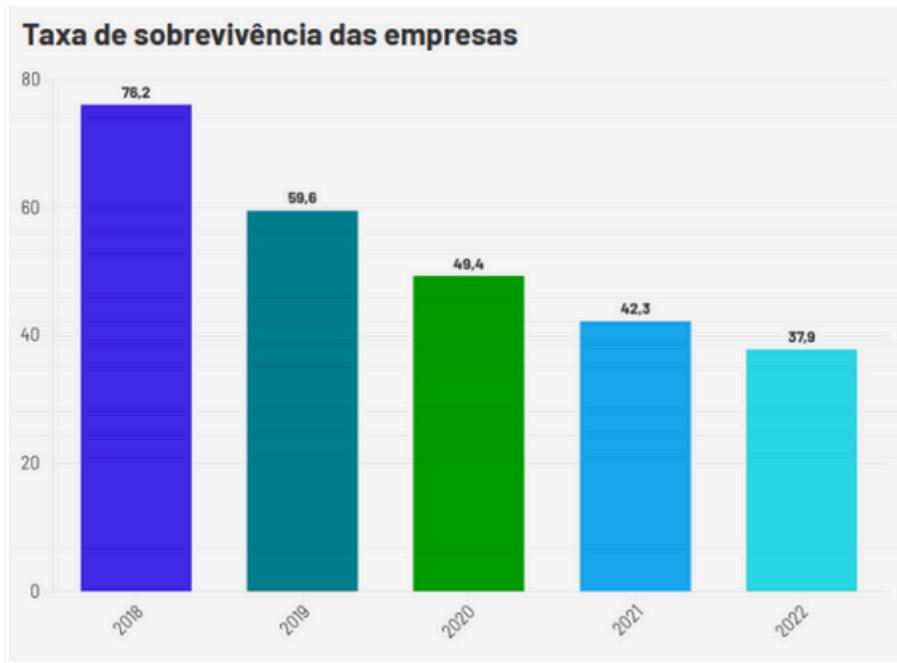
O mundo corporativo experimenta e colhe os frutos do uso das tecnologias com IA, de forma a chegar em pequenas empresas dispostas a implementar mudanças na mentalidade de seus gestores, utilizando-se das tecnologias para gerir seus negócios. Para o pequeno empresário a área financeira da empresa exige muita atenção, necessita de processos intensivos, treinamento dos colaboradores dos diversos setores da empresa, especialmente aqueles envolvidos na entrada de dados destes processos.

E finalmente, na etapa de análise que demanda intuição, experiência no negócio, quando são feitas as correções baseadas em comparativos de informações de períodos passados. Poucos gestores em empresas de pequeno porte têm conhecimento de análise e demonstrativos contábeis como: balanço patrimonial, demonstrativo de resultado no período e de fluxo de caixa.

2. ANÁLISE FINANCEIRA E A EMPRESA DO SÉCULO XXI

No âmbito do mundo do trabalho atual, segundo os dados sociodemográficos apresentados pelo IBGE, cerca de seis a cada dez empresas no Brasil não conseguem sobreviver após cinco anos, devido a má gestão financeira e alta competitividade. Esse cenário pode estar aliado a tomadas de decisões impulsivas e falta de foco no negócio. Os dados apresentados na revista Exame, em forma de gráfico (Figura 1), foram extraídos do site do IBGE.

Figura 1: Taxa de sobrevivências das empresas



Fonte: extraído de Rovaroto (2024)

As más decisões não se devem à falta de informação, pois sistemas integrados de gestão (ERP) colocam disponíveis em relatórios, gráficos e planilhas dados importantes para baseá-las. O que ocorre é a falta de inteligência aplicada ao negócio, para analisar, corrigir e implementar as mudanças necessárias. Evitando o viés emocional deve-se avaliar se o modelo de negócio é tão lucrativo quanto se espera, a relação entre seus riscos e o retorno do investimento. Então, saber calcular corretamente os riscos e retornos do negócio é essencial para o sucesso empresarial.

Também é importante saber quando é necessário buscar investimento de terceiros ou usar o capital dos sócios para alavancar a empresa. Assim como é fundamental ter conhecimento dos modelos matemáticos de viabilidade de projetos, priorizando performance e racionalidade para alcançar as metas que a organização exige atualmente. Sun e Zhang (2025, p. 3451) destacam que "*no caso de recursos humanos e materiais limitados, supervisores só conseguem completar a auditoria de informações relevantes através de inspeção amostral e não podem formar um controle de qualidade de cobertura completa*" (tradução nossa), evidenciando a insuficiência dos métodos tradicionais frente ao volume crescente de transações.

Torres et al., (2024) argumentam que empresas devem,

focar no fluxo de caixa da empresa e colocar o índice de retorno de fluxo de caixa sobre ativos e a relação entre fluxo operacional líquido e receita de vendas no centro, pois este é um indicador importante para avaliar a capacidade de desenvolvimento sustentável da empresa (Torres, et al., p. 1573, 2024).

Esta recomendação fundamenta-se no reconhecimento de que "*somente com fluxo de caixa suficiente uma empresa pode realizar diversas atividades no mercado de capitais*" (Torres et al., 2024, p. 1561, tradução nossa).

Pensando nessas duas questões contemporâneas, análise financeira e Inteligência Artificial, esse estudo investigou por meio de uma revisão sistemática da literatura como os pesquisadores estão utilizando a tecnologia para auxiliar no gerenciamento financeiro de

empresas no contexto atual, como será apresentado a seguir.

3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ANÁLISE FINANCEIRA

A inteligência artificial tem se revelado muito útil nos mais diversos contextos, mas a falta de regulamentação para o seu uso, é um dos fatores que causa insegurança nos usuários. Apesar do uso crescente de ferramentas como *chatbots* e *apps para smartphones*, há receios sobre a violação de dados e perda de privacidade (Topol, 2024).

Torres et al. (2024, p. 1558) afirmam que nas empresas, a inteligência artificial transformou profundamente a tomada de decisões gerenciais em setores como manufatura e finanças, principalmente através de algoritmos preditivos, sistemas de recomendação e automação de processos que aumentaram a eficiência, precisão e adaptabilidade organizacional. Essas ferramentas permitem a descentralização de decisões operacionais e melhor análise de dados em tempo real.

Contudo, o estudo também revelou barreiras significativas para a adoção ampla da IA, incluindo deficiências em infraestrutura tecnológica, resistência à mudança, desconfiança em sistemas automatizados, falta de transparência nos algoritmos e desafios éticos relacionados à privacidade de dados e responsabilidade nas decisões automatizadas. Esses fatores evidenciam a necessidade de desenvolver modelos de IA mais explicáveis, criar marcos regulatórios robustos e fortalecer as capacidades internas das organizações para maximizar os benefícios desta tecnologia de forma ética e sustentável.

A inteligência artificial (IA) tem se consolidado como uma ferramenta transformadora em diversos setores, e a gestão financeira de pequenas empresas não é uma exceção (Frota e Alves, 2025, p. 3). Uma variável importante no processo de investigação da saúde financeira das empresas encontrada na literatura recente tem destacado a importância crítica dos indicadores de fluxo de caixa na avaliação da saúde financeira empresarial.

A IA aprimora a precisão dos dados financeiros ao automatizar tarefas repetitivas, reduzindo erros. Ela também facilita a tomada de decisões baseadas em dados por meio de análises preditivas, permitindo que empresas antecipem tendências e ajustem suas estratégias. Além disso, a IA economiza tempo ao realizar tarefas complexas rapidamente, permitindo que equipes financeiras se concentrem em atividades mais estratégicas. A tecnologia é eficaz na detecção de fraudes, identificando padrões suspeitos que poderiam passar despercebidos, e melhora o atendimento ao cliente com *bots* poupando tempo. Assim, a IA ajuda as empresas a prever tendências de mercado e flutuações de preços, tornando o setor financeiro mais eficiente e seguro.

Gao (2022) identifica desafios globais na implementação de IA financeira, desafios estes que se intensificam no contexto brasileiro devido a fatores como: (i) volatilidade macroeconômica elevada, exigindo modelos mais robustos a choques externos; (ii) complexidade tributária singular, demandando adaptações específicas dos algoritmos; (iii) sazonalidade setorial acentuada, especialmente em agronegócio e varejo; e (iv) limitações na padronização de dados entre empresas de capital fechado.

Por fim, Yang; Nguyen & Young (2024, p. 3442) enfatizam questões éticas, argumentando que "*viés algorítmico e privacidade de dados são preocupações críticas que necessitam escrutínio cuidadoso e mecanismos robustos de governança*" (tradução nossa), dimensão frequentemente negligenciada na pressa pela adoção tecnológica.

4. METODOLOGIA

O estudo aqui apresentado é uma revisão integrativa da literatura (RIL), que é uma

forma de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis relevantes para uma questão específica de pesquisa, sendo os estudos analisados chamados de estudos primários. Para Freire (2013, p. 30), “*um método científico sistemático é aquele que busca correlacionar todos os elementos encontrados sobre um tema [...] visando à procura de indícios que levem à identificação de evidências sobre o tema da pesquisa*”.

Os objetivos principais deste estudo incluíram identificar como a tecnologia, especialmente a IA, pode contribuir para o gerenciamento financeiro de empresas. A IA, democratizada com a disponibilização do *ChatGPT*, utiliza *deep learning*, mineração de dados e redes neurais para processar grandes volumes de dados e a IA generativa é capaz de interagir de maneira fluente com os usuários, mostrando-se uma ferramenta promissora no campo da análise e gestão financeira. No Quadro 1 são apresentados os critérios que compõem o protocolo desta revisão integrativa

Quadro 1: Protocolo da Revisão Integrativa

	Inclusão	Exclusão
Escopo	<ul style="list-style-type: none"> o estudo investigou o uso da tecnologia, especialmente IA, para o gerenciamento de empresas o público alvo do estudo são empresas 	<ul style="list-style-type: none"> estudos que não utilizaram tecnologia estudos realizados com públicos que não eram de empresas
Idiomas	<ul style="list-style-type: none"> português/inglês 	<ul style="list-style-type: none"> idiomas não dominados pelos autores
Artigos	<ul style="list-style-type: none"> artigos revisados por pares artigos publicados entre 2020 a 2025 artigos completos de acesso aberto 	<ul style="list-style-type: none"> teses artigos publicados com data anterior à 2018 artigos incompletos

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Este estudo buscou mapear as tecnologias atuais, analisar sua eficácia e explorar como as empresas estão implementando essas ferramentas na área da gestão financeira. Para alcançar esses objetivos, os artigos foram selecionados utilizando os critérios do protocolo conforme o quadro 1, onde primeiramente foram lidos os títulos e resumos, excluindo ou incluindo conforme o estabelecido. Após a filtragem os artigos foram lidos por completo e submetidos a análise.

A *string* de pesquisa foi definida na língua inglesa, obtendo resultados na língua inglesa, russa e espanhola. A *string* de busca definida incluiu os seguintes termos no Inglês: *artificial AND intelligence AND financial AND analysis AND companies*. A pesquisa foi filtrada nas áreas: *Business, Management and Accounting e Economics, Econometrics and Finance*.

A base de dados foi acessada via portal Periódicos Capes, pela função CAFE disponibilizada pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. A base selecionada foi a Scopus, por se tratar de uma base de área multidisciplinar. A opção foi por artigos de livre acesso, revisados por pares, nos idiomas inglês e português, publicados entre 2020 e 2025. A pesquisa nas bases de dados foi realizada durante o mês de outubro de 2025.

Na primeira busca foram encontrados 23 artigos, excluindo-se os duplicados e seguindo os critérios do protocolo de pesquisa, o resultado foram 06 artigos em inglês para leitura completa. Foram selecionadas para este estudo publicações dos anos de 2022 a 2025. Sendo que a maior parte destas publicações se concentram no ano de 2024 com 3 artigos, e um artigo para cada ano a seguir: 2022, 2023 e 2025. Dois trabalhos são oriundos da China, um de Taiwan, um da Índia, um da Romênia e outro de pesquisadores de 5

países diferentes (Egito, Arábia Saudita, Emirados Árabes, Austrália e Noruega).

5. RESULTADOS

As publicações encontradas são de revistas com área de concentração multi e interdisciplinar. Com base nos documentos lidos, foi organizado o Quadro 2 que apresenta uma análise estruturada do conteúdo dos 6 artigos selecionados sobre o uso de Inteligência Artificial e finanças corporativas.

Quadro 1: Protocolo da Revisão Integrativa

Técnicas de IA	Aplicação Financeira	Indicadores Extraídos	Precisão relatada	Referência
BPNN (<i>Back Propagation Neural Network</i>)	prevenção de risco financeiro	ROA, índices de liquidez, endividamento	90,27%	Gao (2022)
Bi-LSTM com <i>attention</i>	análise de sentimento de clientes	emoções: positivas (85,6%), negativa (87,5%), raiva (86,9%)	76,20 - 78,12%	Sun & Zhang (2025)
<i>Word2Vec + Deep Learning</i>	análise de voz do cliente bancário	satisfação, tendências comportamentais	30% de melhoria vs. métodos tradicionais	Sun & Zhang (2025)
CNN-IKOA	segmentação de imagens financeiras	precisão em reconhecimento de padrões	alta acurácia	Abdel-Basset et al. (2024)
ANN (redes neurais artificiais)	previsão de performance empresarial	ROA, diversidade de conselho	-	Yang et al. (2024)
<i>Chatbots</i> (NLP)	análise de relatórios de sustentabilidade	extração automática de dados ESG	100% em respostas corretas	Bolos et al. (2024)
HMM, RNN, LSTM	detecção de fraude financeira	padrões de transação anormais	77,9 - 86,7%	Sood et al. (2023)

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

5.1. Técnicas de IA

Após a leitura e sistematização, as técnicas de IA encontradas foram: BPNN (*Back Propagation Neural Network*); Bi-LSTM com *Attention*; *Word2Vec + Deep Learning*; CNN-IKOA; ANN (Redes Neurais Artificiais); Chatbots (NLP) e HMM, RNN, LSTM.

A Rede *feedforward* (BPNN) com retropropagação para ajuste de pesos via gradiente descendente é um tipo de rede neural artificial que aprende por tentativa e erro com ajustes graduais para melhorar o seu desempenho. Conforme Gao (2022, p. 1391),

a rede neural BP é uma rede neural *feedforward* multicamadas treinada de acordo com o algoritmo de retropropagação de erro [...] A regra de aprendizado da rede neural BP é usar o método de descida mais íngreme para ajustar continuamente o peso e o limiar da rede através da retropropagação, de modo a minimizar a soma dos quadrados dos erros da rede (Gao, 2022, p. 1391).

A capacidade do *Bi-LSTM* de processar informações em ambas as direções (esquerda e direita), lidando com as ambiguidades de várias maneiras, pois o modelo pode usar palavras ao redor para entender melhor o significado de uma palavra ambígua usando o mecanismo o *attention* para capturar diferentes perspectivas e focar em informações possivelmente importantes. Para Sun e Zhang (2025, p. 3447),

[...] o Bi-LSTM pode capturar informações de contexto do passado e do futuro, e combina duas redes LSTM, uma processando a sequência da esquerda para a direita e a outra da direita para a esquerda [...] Este processamento bidirecional permite que o modelo tenha uma compreensão mais abrangente do contexto (Sun & Zhang, 2025, p. 3447).

Já o *Word2Vec*,

é um modelo de rede neural superficial que aprende *embeddings* de palavras a partir de grandes *corpus*. Inclui duas arquiteturas: CBOW (*Continuous Bag of Words*) e *Skip-gram*. CBOW prevê a palavra-alvo com base nas palavras de contexto, enquanto *Skip-gram* faz o oposto (Sun e Zhang, 2025, p. 3446).

Em resumo é uma técnica popular em processamento de linguagem natural que mapeia palavras em vetores numéricos em um espaço de alta dimensionalidade. Esses vetores capturam o significado e a relação entre as palavras com base no contexto em que são usadas, permitindo que a máquina compreenda melhor o significado das palavras, e com combinação de técnicas pode melhorar a precisão e o desempenho em tarefas de processamento de linguagem natural, como análise de sentimentos, classificação de textos e tradução automática

Segundo Sood et al. (2023, p. 2127), as CNNs

[...] são particularmente eficazes no processamento de dados com topologia de grade, como imagens. No contexto de detecção de fraude, CNNs podem ser usadas para analisar padrões de transação e detectar anomalias [...] As camadas convolucionais extraem características através de conectividade local e compartilhamento de pesos (Sood et al., 2023, p. 2127).

A IA é um campo vasto que se insere nos algoritmos, onde as máquinas buscam replicar o pensamento humano. Dentro desse campo, encontramos o aprendizado profundo (*Deep Learning*), que, por sua vez, faz parte do aprendizado de máquina (*Machine Learning*). Sendo importante compreender estes conceitos para compreender as técnicas utilizadas nas pesquisas.

Machine Learning (ML) é a área de estudo que desenvolve o aprendizado com dados passados, extraíndo conhecimento do assunto a ser abordado, identificando padrões para uma possível tomada de decisões. Enquanto *Deep Learning* (DL), utiliza redes neurais

artificiais para simular o funcionamento do cérebro humano. Aprendendo com enormes quantidades de dados e realizando tarefas complexas como reconhecimento de padrões.

As Redes Neurais Artificiais (ANN) são compostas por camadas de neurônios interconectados, onde cada neurônio está conectado a todos os neurônios da camada seguinte. Essas redes são adequadas para tarefas em que a entrada e a saída não dependem de uma sequência específica de dados, como classificação de imagens ou previsão de séries temporais. Para Yang; Nguyen & Young (2024, p. 3),

ANNs são modelos computacionais inspirados na estrutura e função do cérebro humano. Consistem em nós interconectados (neurônios) organizados em camadas: camada de entrada, camadas ocultas e camada de saída. Através do treinamento, ANNs aprendem a mapear entradas para saídas ajustando os pesos das conexões (Yang; Nguyen & Young, 2024, p. 3).

As Redes Neurais Artificiais são mais adequadas para tarefas em que a ordem dos dados não é relevante, enquanto as Redes Neurais Recorrentes (RNN) são mais apropriadas para lidar com dados sequenciais e temporais, devido à sua capacidade de processar informações com dependências temporais. Cada tipo de rede neural tem suas próprias características e aplicações específicas.

Para Bolos et al. (2024, p. 1244),

Chatbots de IA aproveitam o processamento de linguagem natural (NLP) para entender e responder a consultas de usuários em linguagem humana. Eles podem ser programados para extrair informações específicas de documentos, tornando-os ferramentas valiosas para analisar relatórios de sustentabilidade e outras divulgações corporativas (Bolos et al., 2024, p. 1244).

É uma área da inteligência artificial que se dedica a permitir que computadores entendam, interpretem e manipulem a linguagem humana, tanto escrita quanto falada. Permitindo assim que computadores processem e interpretem a fala humana, combinando a modelagem baseada em regras da linguagem humana, a linguística computacional, com a modelagem estatística, aprendizado de máquina e *deep learning*.

Para Sood et al. (2023, p. 2124),

Os Modelos Ocultos de *Markov* (HMMs) são modelos estatísticos usados para representar sistemas que se supõe serem processos de *Markov* com estados ocultos. Na detecção de fraude, HMMs podem modelar a sequência de transações e identificar padrões incomuns que se desviam do comportamento normal (Sood et al., 2023, p. 2124).

5.2. Indicadores Extraídos

Os indicadores identificados nos trabalhos são: ROA; índices de liquidez; endividamento; Emoções: positiva (85,6%), negativa (87,5%), raiva (86,9%); Satisfação; tendências comportamentais; Precisão em reconhecimento de padrões; diversidade de conselho; Extração automática de dados ESG e Padrões de transação anormais. Sobre esses indicadores é importante ressaltar sua abrangência, por exemplo, ROA (*Return On Assets*).

Segundo Nogueira (2025, p. 41), é o resultado sobre o ativo total, que representa o retorno que a empresa proporciona para remunerar seus credores por meio de

pagamento das despesas financeiras a seus proprietários, por meio do lucro líquido. Sendo o ativo total todos os bens e direitos investidos na empresa.

Índices de liquidez, conforme Assaf Neto (2022), visam a medir a capacidade de pagamento (folga financeira) de uma empresa, sendo sua habilidade em cumprir corretamente as obrigações passivas assumidas. Índice de Lucratividade (IL), ou índice de valor presente, é uma variante do método NPV: é determinado por meio da divisão do valor presente dos benefícios líquidos de caixa pelo valor presente dos dispêndios (desembolso de capital), conforme Assaf Neto (2022, p. 798).

O Quadro 3 organizou os *frameworks* usados nos trabalhos para o avanço da digitalização das organizações. Não foram encontrados estudos sobre o tema no Brasil, nos artigos pesquisados. O que denota uma necessidade de estudos sobre o tema nas universidades brasileiras.

Quadro 3: Referências de digitalização dos *frameworks*

Framework	Referências
Decisão estratégica	<ul style="list-style-type: none"> • IA para análise preditiva • <i>dashboard</i> em tempo real
Desenvolvimento de ecossistema	<ul style="list-style-type: none"> • plataformas integradas • APIs inteligentes
Otimização de canais	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Chatbots</i> com PLN • análise de sentimento
Melhoria de processos	<ul style="list-style-type: none"> • automação robótica • detecção de fraude
Construção de <i>data center</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>big data analytics</i> • <i>machine learning pipelines</i>
Fortalecimento de infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> • <i>cloud computing</i> • segurança cibernética com IA

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

As empresas hoje passam por transformações tecnológicas cada vez mais rápidas e constantes, assim necessitando identificar estas mudanças para adaptar seu negócio, reconhecer o que influencia seu cliente. Para que a empresa não seja surpreendida, deve-se haver uma cultura do planejamento com o objetivo de projetar o futuro e antecipar as decisões. Assim, conhecendo a situação real da empresa no contexto interno e dentro do ecossistema de desenvolvimento que se encontra (Nogueira, 2025, p. 182).

Para isso, conforme o quadro 3, tais decisões têm como referência a IA para análises preditivas, dashboards em tempo real com plataformas integradas e uso eficiente de APIs para esta troca de dados. Usando *chatbots* com PLN e algoritmos que possam otimizar os canais de comunicação da empresa, compreender as intenções dos clientes, responder de forma personalizada, resolver consultas e lidar com sentimentos expressos pelos usuários. Isso ajuda a melhorar a experiência do cliente, aumentar a eficiência no atendimento e impulsionar as vendas, tornando a interação mais natural e significativa.

Algoritmos como *Word2Vec*, *Glove*, *RNN*, *Naive Bayes* citados anteriormente e presentes em plataformas comerciais como *Dialogflow*, *Microsoft Bot Framework*, *IBM Watson Assistant* e *Rasa* são ferramentas populares que permitem construir *chatbots* com recursos

avançados de PLN e análise de sentimento.

Com a automação dos processos financeiros pode-se detectar fraudes, obter relatórios com maior detalhamento estratégico em tempo curto de processamento para atender as demandas rotineiras, e de grande importância a melhoria dos processos internos da organização. Também permite o fortalecimento da infraestrutura interna ou até mesmo externa da empresa com planejamento em segurança, isto para pequenas empresas já é o início para as atividades de IA, sendo desnecessário e de custo altamente elevado o investimento em datacenters para estas pequenas empresas.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta análise busca fornecer uma base para abordar especificamente o impacto da IA nas finanças de pequenas empresas brasileiras, algo que, antes da disseminação de ferramentas de IA parecia ser impossível. Pois ferramentas robustas ficavam restritas às grandes corporações que possuíam tecnologia, e dinheiro para implementar grandes estruturas de *Business Intelligence* (BI) alimentado por caríssimos ERP e outros sistemas de gestão específicos para cada área.

Sistemas comerciais já adotam as técnicas digitalizadas, integrando seus sistemas de gestão com *Robotic Process Automation* (RPA) automatizando tarefas repetitivas, entre outros frameworks. No âmbito de finanças, a integração de dados em tempo real, personalizada é um avanço, sendo que em vez de seguir regras definidas pela empresa de desenvolvimento do ERP as ferramentas atuais de IA podem aprender com os dados da própria empresa usuária e adaptar seus processos internos conforme a necessidade.

Também permite a tomada de decisões automatizadas com um assistente financeiro realizando auditoria contínua. A IA tem se consolidado como uma ferramenta transformadora em diversos setores, e a gestão financeira de pequenas empresas não é uma exceção (Frota & Alves, 2025, p. 3).

As decisões financeiras com impactos negativos são geralmente apressadas, e baseadas em informações imprecisas, "no Brasil, este cenário é agravado com inúmeros tributos, quantidade de alíquotas e pelo emaranhado de leis e normas tributárias" (Silva et al., 2022, p. 9). Esta complexidade tributária brasileira representa tanto um desafio quanto uma oportunidade para aplicação de IA, especialmente em:

- *Compliance* fiscal automatizado
- Planejamento tributário inteligente
- Redução de erros em apuração de impostos

Ainda para Silva et al. (2022, p. 8) segundo o Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação "a sonegação de tributos no Brasil em 2019 foi de 417 bilhões de reais, onde a soma dos atos inflacionários foi de R\$273,1 bilhões" (Silva et al., 2022, referenciando IBPT, 2020). Isso demonstra a urgência e o potencial da IA para:

- Combate à evasão fiscal
- Otimização de processos de fiscalização
- Melhoria na gestão tributária corporativa

Os estudos analisados nesta pesquisa são recentes e não foram focados para empresas de pequeno porte, tampouco no contexto brasileiro. A maioria dos trabalhos aqui apresentados são propostas teóricas, ou seja, poucos realizaram uma aplicação prática,

deixando subentendido que a IA ainda não está sendo estudada no contexto empresarial. O que demonstra ser um campo de pesquisa atual e com necessidade de investigações futuras.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos aqui apresentados revelam que a inteligência artificial pode contribuir com a gestão financeira nas pequenas empresas, no entanto faltam estudos longitudinais para verificar a eficácia a longo prazo. O custo da implementação para as pequenas empresas ainda é alto, requer investimentos em *software* e pessoal. Pesquisas indicam que 49,5% das empresas brasileiras apontam o alto custo de implementação como principal barreira, seguido pela falta de conhecimento técnico (34,9%) e desconhecimento tecnológico (22%) (Fabri et al., 2022).

A questão ética é outro fator que deve ser considerado, as ferramentas devem garantir a segurança dos dados capturados, pois o vazamento de informações pode levar a consequências sérias. Ademais, por serem ferramentas baseadas em novas tecnologias, a legislação não está atualizada o suficiente para garantir segurança jurídica, para além da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

REFERÊNCIAS

- ABDEL-BASSET, M.; MOHAMED, R.; ALRASHDI, I.; SALLAM, K. M. & HAMEED, I. A. CNN-IKOA: convolutional neural network with improved Kepler optimization algorithm for image segmentation: experimental validation and numerical exploration. **Journal of Big Data**, v. 11, n. 13, 2024.
- ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativas e Valor**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- BARBOSA, L. M. B. & PORTES, L. A. F. **A Inteligência Artificial**. Revista Tecnologia Educacional [online], Rio de Janeiro, n. 236, p.16- 27, 2023. Disponível em: <RTE_236.pdf (abt-br.org.br)>. Acesso em: 10 set. 2024.
- BOLOS M. I.; RUSU Ș.; SABĂU-POPA C. D.; GHERAI D. S.; NEGREA A. & CRISAN M.-I. AI Chatbots: Fast Tracking Sustainability Report Analysis for Enhanced Decision Making. **Amfiteatru Economic**, v. 26, Special Issue No. 18, pp. 1241-1255, 2024.
- FABRI, R. P.; ROCHA, I. F.; MICHELLÂO, T. M.; DOZONO, J.; DONIZETI, M. & KISSIMOTO, K. **Impactos da Transformação Digital nas Operações das Empresas**. In: XXXIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI, 2022.
- FREIRE, P. de S. **Aumente a qualidade e quantidade de suas publicações científicas**: manual para elaboração de projetos e artigos científicos. Curitiba: CRV, 2013.
- FROTA, A. B. D. da & ALVES, V. de O. O impacto da inteligência artificial na gestão financeira de pequenas empresas. **Studies in Multidisciplinary Review**, v. 6, n. 1, 2025.
- GAO, B. The Use of Machine Learning Combined with Data Mining Technology in Financial Risk Prevention. **Comput Econ**, v. 59, pp. 1385–1405, 2022.

KAUFMAN, D. **Desmistificando a inteligência artificial**. São Paulo: Autêntica Editora, 2022. E-book. p.6. ISBN 9786559281596. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559281596/>>. Acesso em: 15 out. 2024.

NOGUEIRA, L. R. T. **Gestão Financeira para micro e pequenas empresas**. 1. ed.. Barueri: Atlas, 2025.

ROVAROTO, I. **60% das empresas não sobrevivem após cinco anos no Brasil, aponta IBGE**. Exame. Disponível em: <https://exame.com/negocios/60-das-empresas-nao-sobrevivem-apos-cinco-anos-no-brasil-aponta-ibge/?utm_source=copiaecola&utm_medium=compartilhamento>. Acesso em: 03 out. 2025.

SILVA, D. R., COSTA, D. F. & PIMENTA, A. **A Influência da Inteligência Artificial na Contabilidade e na Tributação das Organizações**: uma revisão de literatura. In: Anais do 22º USP International Conference on Accounting, São Paulo-SP, 2022.

SOOD, P.; SHARMA, C.; NIJGER, S. & SAKHUA, S. Review the role of artificial intelligence in detecting and preventing financial fraud using natural language processing. **International Journal of System Assurance Engineering and Management**, v. 14, pp. 2120–2135, 2023.

SUN, Y. & ZHANG, Q. Navigating the Digital Transformation of Commercial Banks: Embracing Innovation in Customer Emotion Analysis. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 16, pp. 3440–3461, 2025.

TOPOL, E. **Medicina Profunda - Deep Medicine**: Como a Inteligência Artificial Pode Reumanizar os Cuidados de Saúde. Porto Alegre: ArtMed, E-book. p. 301, 2024.

TORRES VÁSQUEZ, C. P.; MARTÍNEZ GARCÍA, R. T.; HOLGADO QUISPE, A. M. & CASTRO ROJAS, M. C. De la incertidumbre a la precisión: Inteligencia artificial y su irrupción en la transformación gerencial. **Revista Venezolana de Gerencia**, v. 29, n. especial 12, p. 1558-1579, 2024.

YANG, L.-W.; NGUYEN, T.T.B. & YOUNG, W. J. Performance and Board Diversity: A Practical AI Perspective. **Big Data Cogn. Comput.** v. 8, n. 9, 2024.

Ferramentas de inteligência artificial para o artista 3D

Philipi Schneider

1. INTRODUÇÃO

Muitas ferramentas de inteligência artificial estão disponíveis para as diversas atividades envolvidas na produção de artes em computação gráfica 3D, com maior ou menor grau de progresso e utilidade. Algumas delas são aplicações comerciais já estabelecidas, outras se encontram na fase de desenvolvimento de modelos, e algumas são apenas implementações de modelos de IA voltados para tarefas mais gerais.

Neste artigo, vamos analisar algumas das ferramentas disponíveis para uso pelo artista gráfico 3D, em algumas das etapas de produção, discutindo suas características, vantagens e desvantagens. Começaremos pelas ferramentas que aplicam modelos gerativos de difusão para criação de imagens — voltados inicialmente para criação de imagens de uso geral — aplicados à rotina e fluxo de trabalho do artista gráfico. Depois serão apresentadas ferramentas voltadas para a criação de modelos tridimensionais 3D, discutindo sua utilidade prática e seus problemas. Passando-se à fase de animação, discutiremos o *Cascadeur* — ferramenta de animação assistida por IA, sem concorrência direta no ramo. Discutiremos uma ferramenta específica, voltada para aplicação da inteligência artificial no trabalho do animador, e por fim, trataremos de ferramentas e técnicas ainda em desenvolvimento.

2. IA GENERATIVA DE IMAGENS E AS APLICAÇÕES EM 3D

Existem atualmente vários modelos gerativos de imagem, como o *DALL-E 3*, o *Midjourney* e o *Stable Diffusion*. Como parte das ferramentas aqui se apoia no *Stable Diffusion*, vamos falar um pouco sobre ele. O *Stable Diffusion* é um modelo de inteligência artificial de código aberto desenvolvido para gerar imagens a partir de descrições em linguagem natural (*prompts*). Desenvolvido pela empresa *Stability AI*, é baseado em uma técnica chamada difusão latente (*High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models*, 2022), ele funciona através de um sofisticado processo de redução de ruído.

Ele cria uma imagem a partir de ruído aleatório e a refina progressivamente, até chegar a um resultado coerente com o texto fornecido. Além de criar imagens do zero, também pode transformar ou completar imagens já existentes, permitindo aplicações como estilização, *inpainting* (preencher áreas faltantes), *outpainting* (expandir imagens) e geração de texturas. Sua principal vantagem é a flexibilidade: por ser aberto, pode ser treinado ou ajustado para estilos artísticos, materiais realistas ou usos específicos em áreas como *design*, *games* e cinema.

2.1. *Ai Render – Stable Diffusion in Blender*

O *AI render* é uma extensão do *Blender* (série gráfica 3D de código aberto), desenvolvida por Ben Rugg (Rugg, 2025), que incorpora os recursos de geração de imagens do modelo *Stable Diffusion*. Ele permite que, a partir da cena trabalhada pelo artista, acrescida de um prompt de texto, seja gerada uma imagem de inteligência artificial. A extensão requer, para funcionar, *login* com uma conta no serviço *Dream Studio*, pertencente à *Stability AI*, companhia responsável pelo desenvolvimento do modelo *Stable Diffusion*.

Alternativamente, pode ser usado com uma instalação local do *Stable Diffusion* (que requer a instalação do modelo em si e mais uma interface *web* local adicional, além de uma GPU com bastante poder de processamento). Dentre as opções listadas nesse artigo, esta é uma das menos recomendadas. Possui utilidade limitada e seu desenvolvimento está estagnado há três anos.

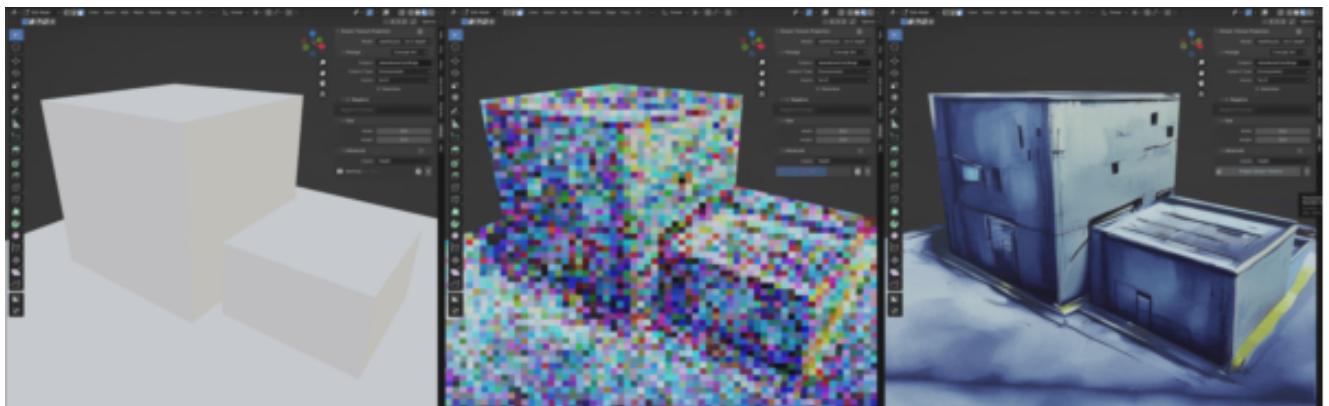
2.2 *Dream Textures*

O *Dream Textures* é, também, uma extensão para o *Blender*, que utiliza o poder da inteligência artificial gerativa para auxiliar o artista em diversas etapas da produção. O *Dream Textures* permite a criação de texturas através de *prompts* de texto, compatíveis com o formato PBR (*Physically Based Rendering*), criando mapas como *normal*, *roughness*, *diffuse color*, *specular*, etc.). Possibilita que imagens de referências sejam utilizadas para guiar a criação. Integra ferramentas de edição de imagens.

As ferramentas de *Inpainting/Outpainting* permitem preencher áreas selecionadas de uma textura ou render (remover marcas, gerar partes faltantes etc.) e expandir imagens além dos limites originais (útil para criar texturas que podem ser repetidas nos modelos sem emendas aparentes). A ferramenta *Img2Img* permite transformar uma imagem de base em uma variação estilizada. A extensão permite a aplicação direta das texturas geradas como materiais nos objetos do *Blender*, assim como render de vistas 3D ou *UV maps* servindo como referência para a IA gerar texturas coerentes com o modelo.

Supora também projeção de textura, sendo capaz de criar texturas para toda uma cena, através da projeção da imagem criada à geometria. É capaz de fazer algo parecido com a extensão *AI Render*, que é a geração de *concept art* rápida de cenas 3D usando *renders* como base. Também suporta o redimensionamento de imagens por IA, permitindo o escalonamento de imagens em até 4 vezes.

Figura 1: Etapas do processo de texturização por projeção no *Blender* usando a extensão *Dream Textures*



Fonte: Extraído de Katri (2025)

Ela utiliza também o modelo *Stable Diffusion*, mas oferece mais flexibilidade, ao permitir o uso de modelos que utilizam o DreamBooth, técnica de treinamento que permite modificar todo o modelo através de treinamento para ajuste fino, criando modelos personalizados para criar imagens em estilos ou temas específicos (Ruiz et al., 2023). Em um comparativo com o *AI Render*, o *Dream Textures* é uma ferramenta muito mais versátil e completa, com aplicações muito mais próximas da necessidade real do artista, ao integrar a geração de imagens por IA ao processo de produção.

3. ASSETS GERADOS POR IA

Uma das maiores necessidades do artista 3D é a de modelos tridimensionais prontos para preencher as cenas — os chamados *assets*. Modelar e texturizar cada objeto em uma cena pode ser um trabalho hercúleo, tornando a produção inviável — ainda mais em contextos que demandam entrega rápida, como a produção de *renders* arquitetônicos.

Em muitos contextos de produção, não é necessário que cada objeto em cena seja especificado em um nível alto de detalhe; modelos prontos atendem bem às necessidades. Nesse contexto, ferramentas de criação de modelos 3D por IA podem se mostrar úteis. Alguns deles serão analisados aqui.

3.1. *Rodin 3D*

O *Rodin3d* é um modelo de geração de *assets* tridimensionais com base em *prompt* um texto ou de imagem. É disponibilizado pelo site hyper3d.ai, e é mantido pela empresa *Deemos Technologies Inc.*, sediada na Califórnia, Estados Unidos (Rodin AI, 2025).

O *Rodin3D* é oferecido como um serviço *online* pago, com opções de *download* dos modelos nos formatos .obj, .fbx, .glb, .usdz e .stl, com materiais no formato PBR (*Physically Based Rendering*). Ele ainda permite a criação de modelos com malhas em diversas resoluções ou níveis de detalhe.

Figura 2: Cadeira gerada pelo modelo *Rodin 3D* em visão de malha (*wireframe*).



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Figura 3: Cadeira gerada pelo modelo *Rodin* 3D renderizada com materiais.



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

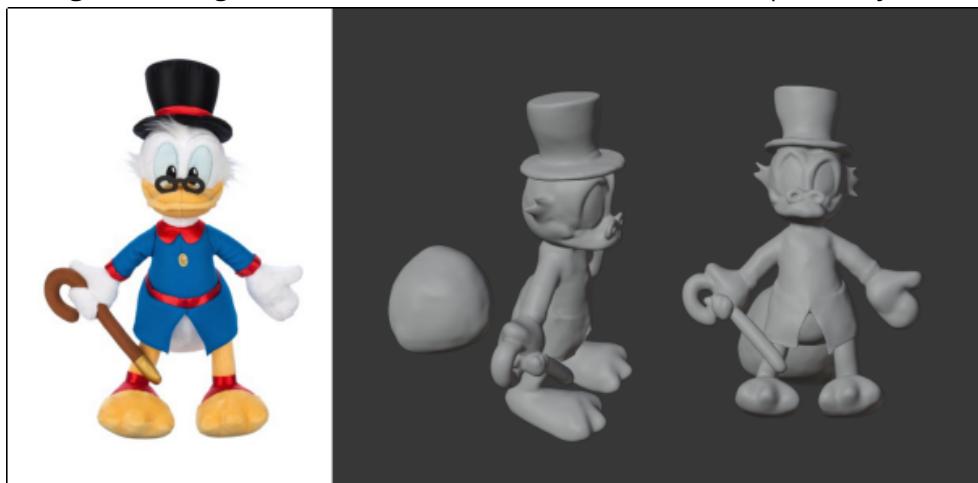
A *Deemos* anunciou, na sua última versão, recurso para criação dos modelos com segmentação de partes, permitindo facilmente a criação de vistas explodidas dos modelos criados.

3.2. *Hunyuan* 3D

O *Hunyuan* 3D é um modelo de geração de *assets* 3D de código aberto. Faz parte de uma família maior de modelos de IA, a *Hunyuan*, que congrega geração de imagem, de vídeo, um modelo de linguagem de grande escala (LLM, *Large Language Model*), entre outros (Tencent-Hunyuan, 2025). O modelo foi criado e é mantido pela *Tencent*, multinacional chinesa de tecnologia.

O *Hunyuan* 3D permite a criação de modelos 3D a partir de *prompts* de texto ou imagens. Possui suporte à criação de modelos já com materiais aplicados, utilizando o formato PBR. Sendo um modelo de código aberto, pode ser utilizado tanto através do site *Synexa*, diretamente ou através de uma interface de programação de aplicações (*Application Programming Interface*, API), como localmente, na máquina do usuário.

Figura 4: Imagem de referência e vistas de modelo criado pelo *Hunyuan* 3D



Fonte: elaborado pelo autor (2025)

3.3. Comparativo entre os modelos

A princípio, o *Rodin3d* produz modelos com maior qualidade e fidelidade às imagens de referência — com o óbvio problema de ser um modelo fechado e pago. Porém, os dois modelos ainda apresentam deficiências óbvias. A principal delas é a má qualidade das partes dos objetos criados que não aparecem na referência. Como fica claro na imagem, o modelo de IA gerou um *asset* 3D com alucinações, com uma forma vagamente esférica que não possui qualquer relação com a imagem de referência.

A qualidade da malha é ruim e desorganizada, tornando a alteração e personalização dos modelos produzidos por demais trabalhosa, além de inviabilizar completamente trabalhos de animação ou simulação física com esses modelos. Além disso, um exame mais atento mostra erros e inconsistências na aplicação das texturas.

Os *assets* criados não são capazes de substituir o trabalho modeladores profissionais, ao menos não em objetos que tenham relevância e destaque na cena. Porém, para objetos que tenham como função apenas compor fundos de cenário, que não passarão por animações ou interações com outras partes da cena, os *assets* gerados por inteligência artificial podem ser úteis.

4. CASCADEUR

Em sua base, a animação gráfica segue os mesmos princípios da animação tradicional. As poses mais representativas do movimento são criadas em primeiro lugar, gerando os quadros-chave, ou *keyframes*, e depois procedendo-se à intercalação desses quadros, com as poses intermediárias. Na animação tradicional, havia um profissional específico apenas para desenhar os quadros intermediários, o intercalador. Já na animação por computador, a intercalação é gerada automaticamente, por funções matemáticas. O modo como essa interpolação é feita é controlada com alto grau de detalhe pelo animador, através das curvas de movimento — representações gráficas das funções de interpolação.

O processo de animação de personagens é algo incrivelmente trabalhoso — mesmo com a computação gráfica tendo facilitado em muito o processo. O animador *Jeff Gabor*, que trabalhou no filme *Era do Gelo 3*, mostrou, em um vídeo, o processo completo de animação de dois personagens, que levou cerca de 33 dias, para um resultado final de 13 segundos (*Evolution Reel*, 2012).

Cascadeur é um *software* para animação 3D focado em facilitar o processo de animar personagens (humanoides ou não) usando *keyframes*, com uma série de ferramentas assistidas por inteligência artificial (IA) e física para ajudar o resultado a ficar mais natural e fluido. O *software* possui recursos como o *AutoPosing*, no qual o usuário define alguns pontos do corpo (como mãos, pés ou cabeça), e a IA posiciona automaticamente o resto da postura do personagem de forma que pareça natural — o que proporciona economia de tempo, liberando o animador de posicionar cada membro manualmente.

Para deixar a animação mais realista em termos físicos, ele possui o *AutoPhysics*, ferramenta que faz com que movimentos mais dinâmicos de personagens, como pulos ou interações com objetos sólidos, tenham neles aplicados simulação física. O software também permite transformar animações já gravas em seu estado final (no qual cada quadro da animação é um *keyframe*, sem interpolação entre quadros intermediários) em algo mais maleável para edição, identificando os *keyframes* importantes e interpolando transições suavizadas — o que fornece mais controle para ajuste posterior dos movimentos, mais controle para ajustar os movimentos depois.

Permite também que uma animação criada para um personagem seja aplicada em outro, mesmo que as proporções internas de cada personagem difiram. O *Cascadeur* possui uma versão gratuita, com algumas limitações, e uma versão paga. A abordagem do *Cascadeur* é bem específica, não havendo alternativas dentro da mesma proposta.

Existem outras aplicações, com outras propostas, que fazem ou não uso de inteligência artificial. O *Cascadeur* se apresenta como uma ferramenta de animação assistida por inteligência artificial, exigindo ainda bastante trabalho e uma curva de aprendizado considerável para o seu uso.

5. FERRAMENTAS EM DESENVOLVIMENTO

O *Blender*, cuja versão 5.0 está atualmente em desenvolvimento, teve um recurso experimental demonstrado na SIGGRAPH (*Special Interest Group on GRAPHics and Interactive Techniques*, ou Grupo de Interesse Especial em Gráficos e Técnicas Interativas), conferência anual sobre computação gráfica, neste ano, em 2025: o uso de escalonamento e remoção de ruído utilizando a tecnologia DLSS (*Blender Previewed DLSS Upscaling & Denoising At SIGGRAPH 2025*).

O DLSS (*Deep Learning Super Sampling*) é uma tecnologia desenvolvida pela Nvidia, que se utiliza de redes neurais para aprimorar a qualidade de imagens renderizadas em suas placas de vídeo. Ela já é amplamente utilizada em diversos jogos, mas agora será aplicada também no *Blender*.

Passando-se para a aplicação de IA diretamente em todo o processo de renderização, temos o *RenderFormer*, apresentado este ano por pesquisadores da *Microsoft*. O *RenderFormer* é um processo de renderização usando rede neural, que renderiza uma cena 3D (com sua representação normal, com triângulos formando malhas, descrição de luzes, etc.) em uma imagem final, simulando iluminação global, sem usar o método de *ray tracing* (Zeng et al., 2025)

O método de traçado de raios (*ray tracing*), que consiste em, a partir da câmera, lançar raios na direção de cada *pixel* da tela, verificar se esse raio atinge a superfície de um objeto geométrico, calcular o rebatimento desse raio, e verificar se o raio atinge uma fonte de luz dentro da cena, para calcular iluminação e sombreamento complexos, tem origem no que hoje chamamos de *ray casting*. Ele foi inicialmente usado por *Arthur Appel* em 1968 para calcular visibilidade de superfícies tridimensionais em representação bidimensional (Appel, 1968).

O primeiro uso do método de *ray tracing* para cálculos complexos de luz, como refração, foi feito por *Turner Whitted* em 1978. Apenas nos últimos anos o *ray tracing* vem sendo usado em aplicações em tempo real. A Nvidia começou a oferecer a possibilidade de *ray tracing* em tempo real para jogos a partir do lançamento das placas de vídeo da linha RTX, que chegaram ao mercado em 2018.

Em vez de simular o comportamento físico dos raios de luz, o *RenderFormer* combina duas redes neurais, uma que “modela” o transporte de luz de triângulo para triângulo, que independe do ângulo de visão (ou posição da câmera), e outra dependente do ângulo de visão, que converte esses raios em valores de *pixels*. Esse método de renderização neural tem obtido bons resultados, com excelentes ganhos de desempenho com relação ao método tradicional de renderização por *ray tracing*. No momento, porém, o modelo só consegue operar com cenas com um limite de 4096 triângulos em sua geometria.

6. CONCLUSÃO

As ferramentas apresentadas são apenas uma pequena amostra, e não existe aqui qualquer intenção de esgotar o assunto. Apesar da profusão de ferramentas de IA disponíveis para o artista 3D, o fluxo de trabalho ainda se mantém baseado nas técnicas mais estabelecidas. As ferramentas de maior adoção ainda são aquelas que atuam em necessidades bem específicas, como aumento de desempenho e redução da carga de trabalho, e não as que, de alguma forma, se propõem a substituir (ao menos em parte) o trabalho de artistas profissionais — a exemplo da criação de *assets* por inteligência artificial generativa.

REFERÊNCIAS

- APPEL, A. **Some techniques for shading machine renderings of solids.** In: AFIPS '68 (spring): Proceedings of the April 30--May 2, spring joint computer conference. p. 37–45, 1968.
- GABOR, J. **Evolution Reel.** [S. I.]: [s. d.], 10 jun. 2012. Disponível em: <<https://vimeo.com/43769992>>. Acesso em: 4 out. 2025.
- HYPER3D. **Rodin AI.** [S. I.], 2025. Disponível em: <<https://hyper3d.ai/>>. Acesso em: 4 out. 2025.
- KATRI, C. **Carson-katri/dream-textures.** [S. I.], 2022. Disponível em: <<https://github.com/carson-katri/dream-textures>>. Acesso em: 4 out. 2025.
- ROMBACH, R.; BLATTMANN, A.; LORENZ, D.; ESSER, P. & OMMER, B. **High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models.** In: Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2022.
- RUGG, B. **Benrugg/AI-Render.** [S. I.], 2022. Disponível em: <<https://github.com/benrugg/AI-Render>>. Acesso em: 4 out. 2025.
- RUIZ, N.; LI, Y.; JAMPANI, V.; PRITCH, Y.; RUBINSTEIN, M. & ABERMAN, K. DreamBooth: Fine Tuning Text-to-Image Diffusion Models for Subject-Driven Generation. **Computer Vision and Pattern Recognition**, v. 1, 2022.
- RUTHERFORD, A. **Blender Guru Showcased Blender's New DLSS Upscaling & Denoising.** 80 LV. Disponível em: <https://80.lv/articles/blender-guru-showcased-blender-s-new-dlss-upscaling-denoising>. Acesso em: 4 out. 2025.
- TENCENT-HUNYUAN. [S. I.], 2025. Disponível em: <<https://github.com/Tencent-Hunyuan>>. Acesso em: 4 out. 2025.
- ZENG, C.; DONG, Y.; PEERS, P.; WU, H. & TONG, X. **RenderFormer: Transformer-based Neural Rendering of Triangle Meshes with Global Illumination.** In: SIGGARAPH Conference Papers '25, Vancouver, Canada-USA, p. 10-14, 2025.

Uma revisão de escopo de ferramentas de IA aplicadas à prática docente

Luan Kenig Souza
Gustavo Henrique Branco Hining

1. INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) pode ser caracterizada como um campo de estudo focado no desenvolvimento de algoritmos capazes de processar dados para identificar padrões, um processo denominado aprendizado de máquina (do inglês *Machine Learning* - ML). Este aprendizado, integrado ao sistema, permite a execução de tarefas específicas com base nas relações previamente identificadas. Mitchell (1997), oferece uma definição formal para o aprendizado de máquina: “[...] um programa aprende a partir de uma experiência *E* com respeito a alguma classe de tarefas *T* e medida de desempenho *P*, se seu desempenho em tarefas de *T*, medido por *P*, melhora com a experiência *E*”.

O campo da IA engloba diversos métodos de aprendizado de máquina. Entre estes, as redes neurais profundas (*Deep Neural Networks*) ganharam notoriedade na última década, impulsionadas pelo aumento do poder computacional viabilizado pelas *Graphics Processing Units* (GPUs). Este avanço de *hardware*, combinado ao desenvolvimento de novas arquiteturas, como o mecanismo de atenção, levou ao surgimento de um novo paradigma de IA interativa (Vaswani et al., 2017). Estes sistemas evoluíram de *chatbots* textuais para modelos multimodais, capazes de processar dados integrados de texto, imagem, áudio e vídeo (Suzuki & Matsuo, 2022).

Os modelos resultantes desses treinamentos, por vezes denominados modelos de fundação, constituem a tecnologia central de aplicações voltadas ao usuário, como o *ChatGPT* e o *Gemini*. Tais aplicações permitem interações humano-computador complexas. Com esta vasta possibilidade de interações, aplicações direcionadas a públicos alvos distintos estão continuamente sendo feitas. Um destes públicos são os profissionais da educação, onde sistemas inteligentes buscam auxiliar em suas tarefas típicas, como construção de apresentações, planos de ensino, adaptações de conteúdo, correção de atividades, entre outras. Este artigo agrupa as ferramentas encontradas, divide elas em categorias de aplicação, descrevendo sua função e suas vantagens e limitações, servindo como guia para os profissionais da educação.

2. METODOLOGIA

A metodologia deste artigo consiste em uma revisão de escopo para identificar possíveis ferramentas de IA dentro do contexto educacional para a profissão de professor.

A busca pelas ferramentas será diretamente pela internet aberta, através de motores de busca como *Google*¹, *Bing*², e *DuckDuckGo*³, além da utilização de IA Generativa como *Gemini*⁴ e *Perplexity*⁵ para auxiliar na busca dessas ferramentas. Os seguintes critérios de inclusão foram aplicados:

- Ferramentas de IA cuja aplicação seja para auxiliar o professor em aula, preferencialmente *open source*;
- Acesso via aplicativo *web (webapp)* ou instalador executável contando que o software não demande alto poder computacional;
- Possuir documentação via fóruns, FAQs ou comunidade ativa que permita ao usuário compreender seu funcionamento.

Os critérios de exclusão adotados foram:

- Inacessibilidade ou necessidade de requisitar solicitação para demonstração da ferramenta;
- Soluções que sejam puramente para desenvolvimento tecnológico (ex.: API para desenvolvedores);
- Ferramentas que não sejam aplicáveis a área educacional (ex.: Administrativo).

Para a classificação das ferramentas, adotou-se uma taxonomia baseada em quatro categorias funcionais:

- **Assistentes de Conteúdo e Planejamento:** ferramentas focadas no suporte à elaboração de materiais didáticos e ao planejamento de aulas;
- **Avaliação e Feedback:** soluções destinadas ao desenvolvimento de instrumentos avaliativos cuja correção pode ser parcial ou totalmente automatizada;
- **Gestão e otimização:** sistemas voltados à otimização da produtividade docente e à estruturação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) para alunos;
- **Aprendizagem personalizada e tutoria:** aplicações que possibilitam a criação de trilhas de aprendizado individualizados, adaptando-se as necessidades de cada estudante.

A taxonomia utilizada para a classificação das ferramentas foi adaptada da publicação de eadSimples (2025). Esta estrutura foi empregada para fundamentar a organização das subseções subsequentes, especificamente as seções de ferramentas e discussão.

3. CATEGORIA DE FERRAMENTAS

Esta seção, apresenta as ferramentas de IA selecionadas com foco na prática docente. A análise está estruturada de acordo com a taxonomia previamente definida na seção metodologia.

¹ <https://www.google.com/>

² <https://www.bing.com/>

³ <https://duckduckgo.com/>

⁴ <https://gemini.google.com/>

⁵ <https://www.perplexity.ai/>

3.1. Assistentes de Conteúdo e Planejamento

Esta subseção foca nas ferramentas de IA designadas para atuar como assistentes de conteúdo e planejamento. A análise concentra-se em soluções que auxiliam os docentes em atividades como a elaboração de planos de aula, a produção de materiais didáticos e a geração de apresentações.

3.1.1. Ferramentas

- **ChatGPT:** é um assistente de conversação desenvolvido pela *OpenAI* e lançado em 2022. Seu funcionamento baseia-se em *Large Language Models* (LLMs) da família GPT (*Generative Pre-Trained Transformer*). A versão inicial utilizava a arquitetura GPT-3.5, um modelo treinado para gerar texto com base nos padrões identificados em seus dados de treinamento. O ChatGPT é otimizado com técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizado por reforço com feedback humano. Esta última técnica é um processo no qual o *feedback* humano é utilizado para refinar e guiar o modelo em direção a respostas mais seguras e alinhadas ao comportamento desejado. A plataforma é continuamente atualizada com arquiteturas mais recentes, como o GPT-4o (OpenAI, 2024). É classificado como um assistente de uso geral, destinado a um público amplo (OpenAI, 2025);
- **Gemini:** lançado em 2023, é um assistente de IA conversacional que opera como interface para a família de LLMs multimodais da empresa. Sendo multimodais, estes modelos são nativamente capazes de processar e integrar dados de múltiplos formatos, incluindo texto, imagens, áudio e vídeo. A ferramenta é destinada a um público amplo e suas aplicações são vastas, incluindo a redação de *e-mails*, depuração de códigos de programação, suporte ao planejamento pedagógico e a sumarização de conceitos complexos. Atualmente, a plataforma opera com modelos como o *Gemini 2.5 Flash* e *Gemini 2.5 Pro* (Google, 2025);
- **Canva:** Criado pela empresa *Canva Pty Ltd.* em 2013, é uma plataforma *designs* gráfico voltada para a criação de materiais visuais. Tais materiais podem ser publicados ou exportados para diversas finalidades, incluindo a elaboração de postagens para redes sociais e a construção de apresentações didáticas. A plataforma integra funcionalidades de IA que, por meio de um *chatbot*, permite ao usuário executar comandos de texto (*prompts*) para a geração de novos conteúdos (Neri, 2025; Magalhães, 2025);
- **Gamma:** é um *webapp* desenvolvido pela *Gamma Tech Inc.* em 2020. A plataforma utiliza IA Generativa para a criação de conteúdos como apresentações, *sites* e postagens para as redes sociais, operando por meio de *prompts*. Adicionalmente, a ferramenta permite a integração com APIs de outras LLMs, como o GPT da OpenAI e o *Gemini 2.5 Flash* do *Google*, para expandir suas capacidades de produção de conteúdo (Gamma, 2025a; Gamma 2025b);
- **Slidesgo:** é uma plataforma focada primariamente no desenvolvimento de apresentações, oferecendo uma extensa gama de temas e estilos visuais. Embora sua funcionalidade principal seja o *design*, a ferramenta também oferece recursos para o

planejamento e dinâmicas de aula. Estas funcionalidades secundárias são mais limitadas, mas permitem a geração de propostas de atividades com base em parâmetros definidos pelo usuário, como o tema, o nível de ensino e o número de alunos (Slidesgo, 2025);

- **Eduaide.Ai:** é uma plataforma desenvolvida com o objetivo de apoiar educadores. Embora opere primariamente em língua inglesa, a plataforma afirma possuir 113 recursos, divididos em oito áreas conceituais: Planejamento, Apresentação, Prática, Atividades em Grupo, Perguntas, Avaliações, *Feedback* e Administrativa. Contudo, na interface do usuário, esses recursos são agrupados em três categorias principais: Construtor de Lições, Organizadores e Jogos. Segundo a documentação, a ferramenta é projetada para uso exclusivo do professor, não utiliza dados de alunos e abrange todos os níveis de ensino, da pré-escola ao ensino superior. A plataforma informa que seus recursos são baseados em LLMs como "OpenAI GPT-4o-mini", "Anthropic Claude Sonnet 4", e "OpenAI GPT-5- mini" (Eduaide.Ai, 2025);
- **Teachy:** é uma plataforma educacional que disponibiliza recursos segmentados para três públicos: professores, estudantes e administração escolar. Para os docentes, as funcionalidades estão organizadas nas seguintes categorias: Planejamento, Preparação de Aulas, Engajamento dos Alunos, Avaliações, Correções Automáticas, *Feedback* e Suporte, Geração de Fichas de Atividades, Acessibilidade, Gestão da Rotina Escolar e Ensino Auxiliado por IA (Teachy, 2025).

3.1.2. Discussão

Nos Quadros 1, 2 e 3, respectivamente, são abordadas oito ferramentas, classificadas nos seguintes grupos: *chatbots* (*ChatGPT* e *Gemini*), ferramentas de *design* para apresentações (*Canva*, *Gamma* e *Slidesgo*) e assistentes de IA para planejamento e criação de conteúdo para a sala de aula (*Eduaide.ai* e *Teachy*).

Cada uma destas ferramentas possui um propósito focado na geração e planejamento de planos de aula, na criação de conteúdos didáticos e na proposição de aulas mais dinâmicas mediadas por tecnologia.

Quadro 1: *Chatbots* potencializados com LLMs para planejamento e criação de conteúdo

Ferramenta	Vantagens	Limitações
<i>ChatGPT</i>	interação natural, versatilidade e redução da carga de trabalho	viés e imprecisões, preocupações éticas e compreensão de contexto
<i>Gemini</i>	LLMs mais recentes, integração com <i>google workspace</i> e IA multimodal (texto, documentos, imagem, áudio, vídeo)	respostas longas, compreensão de contexto e capacidade de conversação

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Quadro 2. Ferramentas de Design para criação de apresentações em aulas

Ferramenta	Vantagens	Limitações
<i>Canva</i>	variedade de modelos, biblioteca de recursos e colaboração em tempo real	personalização limitada, conexão a internet e formatos de exportação
<i>Gamma</i>	opções flexíveis de exportação, interface amigável e rápida criação de conteúdo	créditos limitados, restrições de personalização e designs repetitivos
<i>Slidesgo</i>	interface amigável, compatibilidade com <i>powerpoint</i> e atualizações regulares	recursos limitados, problemas na formatação e não há suporte ao cliente ao vivo

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

Quadro 3. Ferramentas de IA para planejamento e criação de conteúdo

Ferramenta	Vantagens	Limitações
<i>Eduaide.ai</i>	planejamento de aulas, personalização de conteúdo e recursos interativos	curva de aprendizado, limitações no plano gratuito e requer conexão com a internet
<i>Teachy</i>	produção de conteúdos interativos, variedade de ferramentas e personalização de conteúdo	conexão estável com a internet, curva de aprendizado e recursos restritos aos planos pagos

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

3.2. Avaliação e *Feedback*

Esta subseção aborda as ferramentas de IA focadas em Avaliação e *Feedback*. Tais plataformas são projetadas para auxiliar na criação de conteúdos avaliativos, como lições de casa, trabalhos e provas.

3.2.1. Ferramentas

- **Gradescope:** é uma plataforma online destinada ao gerenciamento e a avaliação de provas e trabalhos. As funcionalidades permitem ao docente realizar a classificação de erros, a visualização de estatísticas sobre o conhecimento dos alunos, o fornecimento de *feedback* instantâneo, o agrupamento de respostas similares e a classificação assistida por IA (Gradescope, 2025);
- **Conker.ai:** é uma ferramenta que utiliza IA para a criação de quizzes. A plataforma permite a customização das avaliações de acordo com os objetivos da aula e oferece modelos baseados em diferentes referenciais pedagógicos. Os questionários gerados incluem recursos de acessibilidade, como a leitura de perguntas em voz alta, e podem ser exportados para outras plataformas, como o *Google Forms* e o *Canva LMS* (Conker, 2025).

3.2.2. Discussão

O Quadro 4 aborda apenas duas ferramentas de IA: *Gradescope* e *Conker.ai*. O objetivo destas plataformas é agilizar o processo docente relacionado à correção de provas,

trabalhos e atividades avaliativas. Contudo, é importante salientar que a adoção dessas tecnologias que automatizam tarefas repetitivas como a correção de avaliações, requer investimento em capacitação por parte do docente. A aquisição de competências digitais é fundamental para reduzir a curva de aprendizado e otimizar a utilização efetiva dessas plataformas.

Quadro 4. Ferramentas de IA para Avaliação e Feedback

Ferramenta	Vantagens	Limitações
<i>Gradescope</i>	classificação simplificada, reduz o tempo de correção e monitora o desempenho dos alunos	curva de aprendizado e dependência tecnológica
<i>Conker.ia</i>	correção instantânea, colaboração dos alunos em grupos e fácil utilização	curva de aprendizado para professores, conexão a internet e desempenho em dispositivos mais básicos

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

3.3. Gestão e Otimização

Esta subseção analisa as ferramentas de IA focadas em Gestão e Otimização, cujo objetivo é aumentar a produtividade docente. Tais plataformas atuam em duas frentes, primeiramente na gestão de tarefas, em segundo lugar, na estruturação de AVAs.

3.3.1. Ferramentas

- **Notion:** é uma plataforma de produtividade que funciona como um espaço de trabalho flexível. Ele permite ao usuário definir roteiros detalhados, integrando listas de atividades a cronogramas de execução. A ferramenta também inclui integração com agentes de IA pelo *Notion AI*. Essa funcionalidade possibilita, por exemplo, a conversão de registros de *brainstorming* em um plano estruturado para o desenvolvimento de um produto (Notion, 2025);
- **Trello:** é uma plataforma de gestão de atividades focada na otimização da produtividade do usuário. A organização da ferramenta baseia-se em três componentes principais: Caixa de Entrada, Quadros e Planejador. Adicionalmente, a plataforma possui integração com IA, possibilitando a automação de tarefas, como o envio de *e-mails* pendentes vinculados a atividades específicas (Trello, 2025);
- **Google Classroom:** é uma plataforma de AVA. A ferramenta permite ao professor estruturar salas de aula virtuais por disciplina, possibilitando a disponibilização de atividades, documentos em PDF e conteúdos complementares para o acesso dos alunos (Coelho, 2025).

3.3.2. Discussão

O Quadro 5 detalha as três ferramentas da seção de Gestão e Otimização: *Notion*, *Trello* e *Google Classroom*. Estas ferramentas podem ser divididas em dois subgrupos funcionais.

O primeiro subgrupo, composto por *Notion* e *Trello*, foca na produtividade individual do docente. Ambas tem como objetivo otimizar o fluxo de trabalho, permitindo a gestão de tarefas que vão desde a geração de *brainstorms* (para criação de conteúdo) até o planejamento de planos de ensino e a organização de apresentações.

O segundo subgrupo é representado pelo *Google Classroom*, que atua como um AVA, de forma análoga ao *Moodle*. Esta plataforma permite ao professor estruturar salas de aula virtuais por disciplina, disponibilizar materiais (incluindo conteúdos complementares), bem como definir e gerenciar a entrega de tarefas e trabalhos.

Quadro 5. Ferramentas de IA para Gestão e Otimização

Ferramenta	Vantagens	Limitações
<i>Notion</i>	versatilidade, facilita a colaboração entre professores e alunos, personalizável	curva de aprendizado, funcionalidades que requerem assinatura, desempenho e velocidade
<i>Trello</i>	personalizável, representação visual de tarefas e melhora a colaboração entre professores e alunos	recursos avançados limitados, relatórios limitados e modelos de projeto limitados
<i>Classroom</i>	facilmente configurável, economiza tempo e recursos, suporte ao <i>Google Workspace</i>	integração com serviços externos, faltam funcionalidades em tempo real e requer conexão com a internet

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

3.4. Aprendizagem Personalizada e Tutoria

Esta subseção final aborda as ferramentas de Aprendizagem Personalizada e Tutoria. Estas soluções de IA atuam em duas vertentes complementares. A primeira vertente é a personalização, que busca adaptar o processo instrucional as necessidades individuais de cada estudante. A segunda é tutoria, na qual a IA atua como um assistente para o aluno.

3.4.1. Ferramentas

- ***Khanmigo***: é definido pela *Khan Academy* como um assistente de IA focado na prática docente. A ferramenta visa automatizar tarefas manuais por meio da elaboração de planos de aula, criação de listas de atividades, definição de agrupamentos de alunos e geração de perguntas para *feedback*. O objetivo é tornar a execução destas atividades mais rápida e eficiente (*Khan Academy*, 2025);
- ***Socratic AI***: é um assistente de IA projetado para auxiliar o aprendizado dos alunos, especificamente em relação às lições e trabalhos de casa. A plataforma permite que o usuário submeta suas dúvidas por múltiplos formatos de entrada, como fotografias de trabalhos, digitação de texto ou gravação de áudio. O sistema, por sua vez, fornece respostas com o objetivo de esclarecer eventuais lacunas no conhecimento do estudante. O *Socratic AI* abrange diversas disciplinas, incluindo Matemática, Física, Química e Biologia (*Google*, 2025);

- **Tutor.ai.me:** é uma IA tutora destinada ao uso tanto entre professores quanto por alunos, permitindo criar trilhas de aprendizado personalizadas para auxiliar no estudo de uma ampla gama de tópicos (TutorAI, 2025).

3.4.2. Discussão

Por fim, o Quadro 6 detalha as três ferramentas da categoria de Aprendizagem Personalizada e Tutoria: *Khanmigo*, *Socratic AI* e *Tutor.ai.me*. Estas plataformas atuam em duas frentes: possibilitam ao professor a personalização de trilhas de aprendizado e, simultaneamente, servem como tutores de IA para os alunos, auxiliando-os no esclarecimento de duvidas em tarefas e estudos.

Reitera-se que a utilização destas tecnologias requer do professor o desenvolvimento de competências digitais e pensamento crítico. Tais habilidades são essenciais para que o docente possa usufruir das aplicações de forma estratégica, sem gerar uma dependência tecnológica.

Quadro 6. Ferramentas de IA para Aprendizagem Personalizada e Tutoria

Ferramenta	Vantagens	Limitações
<i>Khanmigo</i>	personalização do ensino, economiza tempo dos professores e aumenta o engajamento dos alunos	custo de assinatura (caso opte por), dependência tecnológica e curva de aprendizado
<i>Socratic AI</i>	estimula o pensamento crítico de alunos, variedade de recursos educacionais e adaptável ao nível de conhecimento	algumas fontes não verificadas, não substitui o estudo regular e dependência tecnológica
<i>Tutor.ai.me</i>	suporte ao aprendizado, personalização de trilha de aprendizado e acesso aos mais variados tópicos	qualidade das respostas pode ser ineficaz em contextos complexos de aprendizado

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados demonstram a existência de diversas ferramentas de IA aplicáveis à prática docente, independentemente do nível de ensino. No total este artigo catalogou 15 aplicações de IA, que foram distribuídas nas quatro taxonomias previamente estabelecidas.

O objetivo deste artigo foi mapear ferramentas de IA capazes de auxiliar os professores no exercício de suas funções nos ambientes escolar e acadêmico. Para este fim, foram catalogadas 15 ferramentas, as quais foram distribuídas em quatro taxonomias distintas visando facilitar a análise.

Em uma visão geral, as aplicações analisadas cumprem seus respectivos propósitos dentro de cada taxonomia. Na categoria "Assistentes de Conteúdo e Planejamento", por exemplo, *chatbots* como o *ChatGPT* e *Gemini* são IAs Generativas eficazes para auxiliar o professor na geração de planos de aula e na preparação de materiais didáticos. Contudo, ressalta-se que tais tecnologias possuem vieses e imprecisões inerentes aos seus dados de treinamento. Portanto, a utilização desses sistemas requer uma revisão criteriosa e a aplicação constante de pensamento crítico por parte do docente.

Em relação a implementação de todas as ferramentas analisadas, recomenda-se aos docentes uma postura ativa de formação continuada, que inclua:

- A busca, a pesquisa e a experimentação contínua das plataformas;
- A realização de cursos voltados ao uso de tecnologias educacionais, visando o desenvolvimento de competências digitais;
- A procura por um equilíbrio metodológico na aplicação dessas tecnologias em sala de aula.

Esta abordagem é fundamental para otimizar a prática pedagógica e mitigar o risco de dependência tecnológica por parte de docentes e discentes.

REFERÊNCIAS

COELHO, A. M. (2025). **O que é o google classroom?** Como ele funciona? Disponível em: <<https://www.tecnologiae.com.br/que-e-google-classroom-como-ele-funciona/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

CONKER (2025). **Conker for ai powered quizzes and more.** Disponível em: <<https://www.conker.ai/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

EDUAIDE.AI (2025). **Eduaide.ai:** Ai created for teachers. Disponível em: <<https://www.eduaid.ai/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

EADSIMPLES (2025). **Ferramentas de IA mais utilizadas na educação:** confira opções para professores e para alunos. Disponível em: <<https://www.eadsimples.com.br/educacao/ferramentas-de-ia-mais-utilizadas-na-educacao-confira-opcoes-para-professores-e-para-alunos/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

GAMMA (2025a). **Gamma:** O melhor criador de apresentações com ia. Disponível em: <<https://gamma.app/pt-br>>. Acesso em: 05 out. 2025.

GAMMA (2025b). **Sobre nos - reinventando apresentações com ia.** Disponível em: <<https://gamma.app/pt-br/about>>. Acesso em: 05 out. de 2025.

GOOGLE (2025). **Get unstuck, learn better. socratic.** Disponível em: <<https://www.socratic.com/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

GOOGLE (2025a). **Visão geral do gemini.** Disponível em: <<https://gemini.google/overview/?hl=pt-BR>>. Acesso em: 05 out. 2025.

GRANDSCOPE (2025b). **Gradescope.** Disponível em: <<https://www.gradescope.com/>>. Acesso em: 05 de out. 2025.

KHAN ACADEMY (2025). **O assistente de ia da khan academy gratuito para professores.** Disponível em: <<https://www.khanmigo.ai/pt/teachers>>. Acesso em: 05 de out. 2025.

MAGALHÃES, A. L. (2025). **Ia do canva agora sabe 'falar' em português;** entenda a mudança. Canaltech. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/apps/ia-do-canva-agora-sabe-falar-em-portugues-entenda-a-mudanca/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

MITCHELL, T. M. **Machine Learning**, 1^a ed. McGraw-Hill, 1997.

NOTION (2025). **Trabalhe mais rápido tendo a IA como membro da sua equipe**. Disponível em: <<https://www.notion.com/pt/product>>. Acesso em: 05 out. 2025.

OPENAI (2024). **What is chatgpt?** Disponível em: <<https://help.openai.com/en/articles/6783457-what-is-chatgpt>>. Acesso em: 05 out. 2025.

OPENAI (2025). **Chegou o gpt-5.** Disponível em: <<https://openai.com/pt-BR/gpt-5/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

SLIDESGO (2025). **Temas para google slides e modelos de powerpoint gratuitos.** Disponível em: <<https://slidesgo.com/pt/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

SUZUKI, M. & MATSUO, Y. A survey of multimodal deep generative models. **Advanced Robotics**, 36(5-6):261-278, 2022.

TEACHY (2025). **Teachy** - inteligência artificial para professores - planos de aula e mais! Disponível em: <<https://www.teachy.com.br/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

TRELLO (2025). **Reúna, organize e resolva suas tarefas de qualquer lugar.** Disponível em: <<https://trello.com/pt-BR>>. Acesso em: 05 out. 2025.

TUTOR.AI (2025). **Tutor ai** - your personal ai tutor to learn anything. Disponível em: <<https://tutorai.me/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

VASWANI, A.; SHAZER, N.; PARMAR, N.; USZKOREIT, J.; JONES, L.; GOMEZ, A. N.; KAISER, L. & POLOSUKHIN, I. **Attention is all you need.** In: 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), Long Beach, CA, USA, 2017.

Guia prático do uso de ferramentas de inteligência artificial na segurança pública

Raquel Rosso
Robson Adriano da Silva

1. INTRODUÇÃO

As Inteligências Artificiais (IA's), sejam as LLM's (*Large Model Language* - Grandes Modelos de Linguagem) ou ferramentas de IA dedicadas a tarefas específicas já são uma realidade atualmente. Desde o lançamento do *ChatGPT*, em 2022, a aplicabilidade destas ferramentas está cada vez mais incorporada em nosso dia a dia, seja para uso pessoal, seja para uso profissional. É claro que os conceitos de Inteligência Artificial não são novos e que as primeiras pesquisas com essa tecnologia datam da década de 50, mas a implementação de seu uso, de maneira massiva e frequente só foi disponibilizada popularmente há pouquíssimo tempo e, talvez por isso, quando falamos de IA, quase tudo é novidade.

Profissionais de todas as áreas têm incluído mais frequentemente a IA em suas profissões e negócios objetivando a simplificação de tarefas. Mas esse uso tem se mostrado uma tarefa, por vezes, complexa. Assim como na maioria das profissões, na atividade policial, utilizar a IA de forma prática, útil e simples tem sido um desafio (Rocha, 2025). Não só pela natural dificuldade do ser humano em se adaptar a novos usos e implementar novas ferramentas às práticas de trabalho já consolidadas (ainda mais no serviço público), mas, em especial, na área da segurança pública, por conta da necessidade de se proteger as informações - em sua grande parte sigilosas - manuseadas pelos profissionais de segurança pública.

Os dados sigilosos manipulados por profissionais de segurança pública todos os dias e a necessidade de preservação destas informações é absoluta e diretamente ligada a essa atividade. Por outro lado, aperfeiçoar e otimizar as atividades diárias em delegacias, por exemplo, é ainda mais necessário e, por isso, a utilização da IA como ferramenta do trabalho policial deve ser incorporada o mais rápido possível, mas, também, da maneira mais segura possível (Coelho, 2024).

Não são, entretanto, só as questões inerentes à resistência das pessoas na utilização de novas ferramentas ou a necessária preservação dos dados e informações e a manutenção do sigilo que permeiam a atividade policial os únicos limitadores do uso das novas tecnologias de IA. A pouca acessibilidade a ferramentas de Inteligência Artificial destinadas, exclusivamente, às atividades das forças de segurança, acabam por limitar o uso destas mesmas ferramentas pelos policiais. A novidade, o desconhecimento do uso, a resistência às novas tecnologias, aliados à necessidade de direcionamento de ferramentas

para o uso estritamente policial acabam ainda limitando a oferta desta tecnologia aos profissionais da segurança.

Isso não quer dizer que essa oferta de ferramentas e novas tecnologias com IA não existam e que não sejam utilizadas, mas que tais ferramentas, por conta da especificidade da atividade policial, precisam de uma validação anterior pelos governos e seus gestores para disponibilização de uso diário pelos policiais. Mas o cenário se apresenta bastante promissor, pois muitas instituições de segurança pública já vêm adotando práticas de uso de ferramentas de IA dedicadas ou até LLM's já disponíveis no mercado, por exemplo, como no caso da Polícia Civil de Santa Catarina que disponibiliza acessos ao *Gemini* e ao *NotebookLM* (LLM's da *Google*) como forma de auxiliar o trabalho policial de forma segura no que se refere a manipulação e utilização dos dados durante o uso das ferramentas, protegendo dados sensíveis e sigilosos.

Há, também, diversas ferramentas que vêm sendo desenvolvidas por profissionais que já fazem parte dos quadros da segurança pública no Brasil e no exterior. Esses profissionais desenvolvem ferramentas com IA que auxiliam no dia a dia dos colegas. A disponibilização do uso dessas ferramentas, entretanto, nem sempre é validada pela instituição, o que acaba por dificultar, mais uma vez, a implementação do uso das tecnologias.

Outro ponto é que grandes empresas já perceberam a necessidade de se desenvolver ferramentas e tecnologias que atendam às necessidades dos órgãos e dos profissionais de segurança pública na utilização de ferramentas de IA (ou que tenham a tecnologia) que auxiliem no trabalho diário, seja por meio de ferramentas de aprimoramento de tarefas básicas e corriqueiras do dia a dia, como encaminhamento de ofícios e confecção de relatórios simples, até atribuições mais específicas como a investigação policial que é a atividade fim da Polícia Civil, por exemplo.

Aqui analisaremos algumas tecnologias existentes e destinadas à área de segurança pública, destacando que seu desenvolvimento e aplicação está ocorrendo de forma gradual em cada estado, no que se refere às Polícias Civis e Militares e demais órgãos estaduais de segurança pública, eis que compete a cada estado a organização e funcionamento destes órgãos em seu território (Brasil, 1988) e já é uma realidade na Polícia Federal, cuja organização e funcionamento compete à União.

2 FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SEGURANÇA PÚBLICA

O desenvolvimento tecnológico vem sendo aprimorado e, a cada dia, novas tecnologias vêm sendo implementadas para auxílio ao trabalho policial, sendo que ferramentas de apoio a este trabalho estão se tornando cada vez mais comuns na rotina dos profissionais dedicados à segurança pública (Telles, 2025). A primeira delas é o policiamento preditivo, uma prática que utiliza análise de dados, algoritmos e outras técnicas para tentar prever onde e quando os crimes têm maior probabilidade de ocorrer ou para identificar pessoas com maior risco de cometer ou se tornarem vítimas de crimes.

Esta tecnologia vem sendo cada vez mais utilizada e conta com o auxílio da IA para melhorar a entrega de resultados efetivos (Lungu, 2025). Como pioneirismo na tentativa de utilização de ferramentas de IA no policiamento preditivo, podemos citar a empresa *PredPol*. A empresa nasceu em 2010 como um projeto conjunto entre o Departamento de Polícia de Los Angeles e o Professor *Jeff Brantingham* da Universidade da Califórnia (UCLA) para o desenvolvimento de ferramentas de policiamento preditivo.

Muito embora, até 2020, o algoritmo da *PredPol* tenha sido o algoritmo de policiamento preditivo mais comumente usado nos EUA, várias questões foram levantadas contra a

eficácia dos estudos trazidos, com diversas críticas relacionadas a preconceito racial ao visar bairros latinos e negros em suas previsões em detrimento de áreas de classe média a alta branca, viés algorítmico e inconsistências no rotulamento de crimes e métodos de combate à criminalidade considerados ineficazes.

Não obstante esses percalços, foi a empresa americana quem estabeleceu as primeiras tentativas de aplicar algoritmos de IA no policiamento preditivo, utilizando grandes volumes de dados, como históricos de criminalidade e informações geográficas, para antecipar e prevenir atividades criminosas. A tentativa era otimizar a alocação de recursos policiais. A ferramenta buscava padrões para prever locais (pontos críticos) e períodos de tempo com maior risco de atividade criminal e, com base nesses dados, a tecnologia busca prever onde e quando crimes são mais prováveis de acontecer.

Apesar das questões contrárias ao sistema e a experiência final da *PredPol* não tenha sido bem sucedida, a tecnologia desenvolvida pela empresa serviu como base para outros estudos e aplicações de IA no policiamento preditivo, tanto que em 2023 a *PredPol* (que já havia se tornado a Geolítica) foi adquirida pela empresa *SoundThinking*¹, que é especialista em reportar disparos de arma de fogo para as forças de segurança e utiliza IA para monitorar os casos, com experiências muito bem sucedidas em diversas cidades no mundo.

No Brasil, uma experiência bem sucedida de utilização de ferramentas de IA que auxiliam no policiamento preditivo é relatada em São Luís/MA com a utilização do projeto *Random Forest* que consiste em um projeto que

visa analisar e avaliar o desempenho do algoritmo de aprendizado de máquina *Random Forest* na predição de ocorrências policiais de roubo, por meio de previsões de chamadas telefônicas futuras para registros de ocorrência policiais de roubo na região metropolitana de São Luís, utilizando métricas e indicadores computacionais. A escolha do modelo baseado em algoritmos foi baseada no estudo da arte e nos recursos disponíveis (Monteiro, 2025).

O autor complementa, ainda, que a utilização da ferramenta foi considerada válida tendo como conclusão que a

pesquisa evidenciou a eficácia e potencial do policiamento preditivo ao utilizar algoritmos de aprendizado de máquina para prever ocorrências criminais. Especificamente, a aplicação do algoritmo *Random Forest* na predição de chamadas telefônicas de crimes de roubo na Região Metropolitana de São Luís demonstrou resultados promissores na identificação de padrões e na antecipação de eventos criminais (Monteiro, 2025).

O fato é que ainda há diversos pontos a serem analisados no uso da IA para o policiamento preditivo, em especial, quanto à eficácia das ferramentas. Limitações no que diz respeito à possibilidade de previsão de crimes mais específicos, como crimes interpessoais relacionados à violência doméstica, por exemplo.

Mas as questões mais relevantes talvez sejam aquelas que dizem respeito à falta de transparência de como os resultados dos sistemas são gerados, ou seja, quais os critérios utilizados para aplicabilidade do uso da IA e os vieses algorítmicos, que podem distorcer

¹ <https://soundthinking.com.br/>

resultados de predição (Lungu, 2025; Rocha, 2025). Uma outra possibilidade que tem se mostrado mais efetiva no uso da IA em auxílio à atividade policial são as ferramentas de reconhecimento facial. Experiências com corporações policiais de diversos países já demonstraram o quanto esse tipo de desenvolvimento tecnológico tem sido útil no dia a dia de profissionais de segurança pública.

A *Clearview*² seja talvez a mais promissora das empresas que desenvolvem tecnologias de inteligência artificial para reconhecimento facial voltadas à segurança pública. A empresa opera uma plataforma de reconhecimento facial que auxilia as forças de segurança na identificação de indivíduos, principalmente aqueles com mandados de prisão.

Segundo a empresa, a tecnologia baseia-se em um extenso banco de dados compilado a partir de mais de 60 bilhões de imagens disponíveis em fontes abertas. Este vasto conjunto de dados é utilizado para treinar algoritmos de IA que, ao receberem uma imagem facial, realizam uma busca comparativa em seu acervo. O sistema visa fornecer correspondências potenciais para auxiliar na geração de indícios, permitindo que agentes da lei identifiquem suspeitos, testemunhas ou vítimas em investigações criminais, tudo isso por meio de algoritmos de IA.

Outro caso reportado que aponta bons números e tem se consolidado como uma experiência bastante interessante, embora recente, acontece na cidade de São Paulo, por meio do sistema chamado *Smart Sampa*. A ferramenta adotada pela Prefeitura de São Paulo auxilia na identificação de suspeitos que são monitorados por diversas câmeras espalhadas por toda a cidade.

A adoção desse grande sistema de monitoramento que se utiliza de reconhecimento facial para identificar foragidos e auxiliar em investigações foi criado com tecnologia de ponta e se utiliza de algoritmos de IA que fazem a análise das imagens e geram “*alertas inteligentes capazes de identificar atos de intrusão, vandalismo e furtos. Além de alertas que permitem a identificação de placas de veículos furtados ou roubados*

Além disso, o sistema de reconhecimento facial utilizado nos equipamentos utilizados por policiais permite, inclusive, a localização de pessoas desaparecidas, auxiliando no trabalho dos policiais de rua. Sistemas semelhantes já estão em fase de teste, inclusive, em Santa Catarina, auxiliando na identificação e abordagem de pessoas com mandado de prisão em aberto. Casos de sucesso com reconhecimento facial com utilização de IA estão sendo relatados nas Polícias do Espírito Santo e Rio de Janeiro, que também implementaram ferramentas semelhantes em seus sistemas de segurança e tecnologia. Ambas instituições utilizam sistemas de reconhecimento facial que resultaram em centenas de prisões de foragidos (Gama, 2025).

A Polícia Militar do Paraná também tem se utilizado de recursos de IA na rotina policial, como é o exemplo do,

uso de câmeras de videomonitoramento, equipadas com recursos de IA, como reconhecimento facial e de placas de veículos. Essas câmeras são instaladas em locais estratégicos, como rodovias, fronteiras, áreas comerciais e de grande circulação de pessoas. As imagens capturadas pelas câmeras são enviadas a um centro de controle, onde são analisadas por algoritmos de IA, que podem identificar suspeitos, veículos roubados, situações de risco ou de violação da lei. As

² <https://www.clearview.ai/>

informações geradas pela IA são repassadas aos policiais em campo, que podem agir de forma mais rápida e precisa (PMPR) (Nakashima, p. 1323, 2024)

Caso interessante de desenvolvimento de tecnologias dedicadas às forças de segurança e que possuem IA integrada são às desenvolvidas pelo Delegado de Polícia Civil do Rio Grande do Sul, Cristiano Ritta. Sua plataforma³ apresenta diversas ferramentas de IA, dentre elas, o *Alias Recon*, que é destinada ao reconhecimento facial de indivíduos e auxilia no trabalho policial com uso de inteligência artificial.

Seguindo a mesma linha de desenvolvimento de tecnologias e com ideia semelhante a do reconhecimento facial, podemos citar, ainda, o videomonitoramento aliado à visão computacional, que tem trazido enorme evolução à área da segurança pública. Na verdade, a visão computacional trata-se de um ramo da inteligência artificial (IA) que tem revolucionado alguns paradigmas de segurança e vigilância. O uso de algoritmos avançados para detecção de objetos e reconhecimento facial auxiliam na interpretação e análise de grandes fluxos de vídeos em tempo real, elevando substancialmente as capacidades dos sistemas de segurança.

A visão computacional está fundamentada nos princípios de aprendizado profundo e de máquina, o que auxilia de maneira eficaz diversas aplicações de segurança, desde sistemas de monitoramento até análises preditivas que permitem a detecção e interpretação de cenários complexos para medidas de segurança proativas. Empresas especializadas em monitoramento por vídeo têm investido fortemente no desenvolvimento da visão computacional, como no caso da *Pumatronix*⁴.

A *Pumatronix* é uma empresa brasileira que desenvolve equipamentos com Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR) para cercamento eletrônico de veículos, auxiliando no combate a roubos e furtos, e também tecnologias de videomonitoramento. O aprimoramento da ferramenta com visão computacional tem trazido diversos benefícios às forças de segurança em face da facilitação da tecnologia de IA no serviço policial.

Implementações de recursos de IA na segurança pública utilizando-se da visão computacional têm se tornado cada vez mais corriqueiras. Experiências bem sucedidas em diversos pontos do país são frequentes, como no Rio de Janeiro:

Na capital, uma das iniciativas públicas que se destaca é a Central de Inteligência, Vigilância e Tecnologia em apoio à Segurança Pública (Civitas), da Prefeitura do Rio. Responsável por ajudar na identificação de um grupo que planejava um ataque com explosivos artesanais no show de *Lady Gaga* em Copacabana, em maio, a Civitas está ampliando o uso da inteligência artificial (O GLOBO, 2025)

Outra área com uso relevante de IA na segurança pública é a da análise de dados forenses, que consiste na coleta, preservação, análise e apresentação de dados digitais para investigar e compreender incidentes, como crimes cibernéticos, que servem como evidência em processos legais ou disputas judiciais. Neste ponto, algumas ferramentas de IA auxiliam no trabalho das polícias científica (perícia) e judiciária (Polícia Federal e Polícia Civil) como no caso do *Cellebrite Pathfinder*⁵, que é um software que utiliza a IA para analisar dados extraídos de dispositivos móveis e outras fontes digitais.

³ <https://www.cristianoritta.com.br/>

⁴ <https://pumatronix.com/>

⁵ <https://cellebrite.com/pt/cellebrite-pathfinder-pt/>

Com auxílio da IA é possível se revelar conexões e padrões de comunicação entre suspeitos que o ser humano levaria um tempo muito maior caso trabalhasse sem as ferramentas com inteligência artificial (Costa, 2025). Outros softwares para análises de dados, como o *Mercure*⁶, que no Brasil tem sido muito utilizado pela Polícia Civil de Minas Gerais (PCMG) e o *I2 Analysts Notebook*⁷, são muito efetivos para criação de análise de vínculos em investigações policiais, com inserção de dados automática, otimização por IA para análise de vínculos em grandes volumes de dados e geração de relatórios de investigação.

Importante destacar a análise de documentos e evidências que usa Técnicas como Redes Neurais Convolucionais (CNNs), as quais estão sendo estudadas academicamente e em desenvolvimento para análise forense de imagens e documentos, identificando manipulações que podem ser imperceptíveis ao olho humano e que com a implementação de recursos de IA podem impulsionar em muito a atividade de investigação policial.

Por fim, e não menos relevante, deve-se citar a automação de tarefas administrativas, que usam IA para realizar tarefas rotineiras, como a transcrição de depoimentos, preenchimento de relatórios e organização de processos, liberando os policiais para atividades de campo e investigação. Ferramentas como o *ChatGPT*, *Gemini*, *Claude*, *Manus* e inúmeras outras LLM's e IAs Generativas já estão sendo utilizadas como auxílio na redação de relatórios, revisão de termos de declaração e outras tarefas administrativas.

As Polícias Civis de São Paulo (ABC, 2025) e Minas Gerais (Grossi et al., 2025), inclusive, oferecem cursos sobre o uso dessas ferramentas de IA e de como o policial pode incorporá-las em seu dia a dia, otimizando o trabalho policial e eliminando tarefas burocráticas em favor de maior produtividade e efetividade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades policiais estão ganhando força com o uso de ferramentas de IA, que contribuem significativamente para aceleração e efetividade de suas ações, permitindo concentrar os esforços humanos em atividades que necessitem da atuação humana para realização e supervisão (Coelho, 2024).

Contudo, não se pode esquecer da questão ética e dos vieses algoritmos, sendo estes erros sistemáticos decorrentes das decisões humanas e dos dados utilizados para treinamento (Sampaio et al., 2024). Assim, algoritmos de policiamento preditivo, se treinados com dados históricos enviesados, podem perpetuar e até amplificar a discriminação contra certas comunidades e minorias. Este é um contraponto crítico e necessário em uma análise acadêmica (Rocha, 2025; Telles, 2025).

Para fins de registro, alguns estudos, como um experimento em Montevidéu, não encontraram diferenças estatísticas significativas na criminalidade com o uso de software preditivo, o que levanta questões sobre a real eficácia dessas ferramentas (Lungu, 2025). No mais, é necessário pontuar que há um debate sobre a "caixa-preta" dos algoritmos, principalmente baseada no deep learning, nos quais os processos internos de tomada de decisão são obscuros e incompreensíveis para os seres humanos. Nessa esteira, é fundamental discutir a necessidade de transparência no funcionamento dessas ferramentas e como os cidadãos podem contestar decisões automatizadas (Sampaio et al., 2024).

⁶ <https://www.csi.com.br/mercure>

⁷ <https://www.ibm.combr-pt>

Além disso, a proteção de dados e a supervisão humana são atividades necessárias no uso de ferramentas de IA, sempre pautadas na eticidade e boa-fé para o bom funcionamento. Independentemente de pormenores e peculiaridades que a atividade policial impõe no uso de ferramentas tecnológicas, em especial, no que se refere ao sigilo e preservação de dados, o fato é que a utilização de novas tecnologias com e sem IA deverá tornar-se parte da rotina de todos os profissionais de segurança pública, otimizando e melhorando a atuação e a prestação do serviço policial com entrega de resultados mais robustos à população e alcançando o objetivo primordial da segurança pública previsto na Constituição Federal de preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio.

REFERÊNCIAS

ABC. **Polícia Civil de SP investe em IA para investigações.** ABC do ABC, 23 set 2025. Disponível em: <<https://abckoabc.com.br/policia-civil-de-sp-investe-em-ia/#fechar-aviso>>. Acesso em: 29 set. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil: 1988.** Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 18 set. 2025.

COELHO, D. S. C. **Inteligência artificial em justiça e segurança pública:** exemplos e recomendações para políticas públicas. Brasília, DF: Ipea, dez. 2024. (Diest: Nota Técnica, 65). DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/ntdiest65-port>.

COSTA, E. do V. O futuro da Inteligência Artificial na investigação criminal. **tiinside**, 23 abr 2025. Disponível em: <<https://tiinside.com.br/23/04/2025/o-futuro-da-inteligencia-artificial-na-investigacao-criminal/>>. Acesso em 24 set 2025.

GAMA, M. **Câmeras equipadas com inteligência artificial ajudam a combater crimes no Rio.** O Globo, 6 jul 2025. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/noticia/2025/07/06/cameras-equipadas-com-inteligencia-artificial-ajudam-a-combater-crimes-no-rio.ghtml>>. Acesso em: 20 set 2025.

GROSSI, M. G. R.; SANTOS, D. de C. S.; LEAL, D. C. C. & SOUZA, G. D. C. de. Inteligência Artificial e Segurança Pública: um estudo de caso na Academia de Polícia Civil de Minas Gerais. **Revista Acadêmica da Polícia Civil de Minas Gerais**, v. 1, n. 8, 2025.

LUNGU, M. **Polícia começa a usar IA para prever crimes antes de acontecerem.** Funciona? Fast Company Brasil, 14 mai. 2025. Disponível em: <<https://fastcompanybrasil.com/ia/policia-comeca-a-usar-ia-para-prever-crimes-antes-de-acontecerem-funciona/>>. Acesso em: 23 set 2025.

Ministério da Justiça regulamenta uso de IA em investigações criminais. **Migalhas**, 1 jul 2025. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/quentes/433697/ministerio-da-justica-regulamenta-uso-de-ia-em-investigacoes-criminais>>. Acesso em: 25 set 2025.

MONTEIRO, M. G. Policiamento preditivo e inteligência artificial: análise de desempenho do algoritmo de aprendizado de máquina supervisionado Random Forest na predição de ocorrências policiais de roubo nas zonas da região metropolitana de São Luís. **Revista FT**, v. 28, 137 ed, 2024.

NAKASHIMA, M. Desvendando o potencial e os desafios da inteligência artificial na Polícia Militar do Paraná: estratégias para predição e prevenção de crimes. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 01, n. 01, 2024.

ROCHA, A. P. da. **O uso da inteligência artificial na atividade policial:** entre possibilidades e riscos. Fonte Segura, 27 ago 2025. Disponível em: <<https://fontessegura.forumseguranca.org.br/o-uso-da-inteligencia-artificial-na-atividade-policial-entre-possibilidades-e-riscos/>>. Acesso em: 22 set. 2025.

SAMPAIO, R. C.; SABBATINI, M. & LIMONGI, R. **Diretrizes para o uso ético e responsável da inteligência artificial generativa** [livro eletrônico]: um guia prático para pesquisadores / Rafael Cardoso Sampaio, Marcelo Sabbatini, Ricardo Limongi. São Paulo: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação - Intercom, 2024.

SMSU. Secretaria Municipal de Segurança Urbana. **Programa Smart Sampa:** O maior programa de câmeras de segurança da cidade de São Paulo. Prefeitura de São Paulo, 2 set 2025. Disponível em: <https://prefeitura.sp.gov.br/web/seguranca_urbana/w/smart-sampa-2>. Acesso em: 28 set. 2025.

TECHBIZ. **O papel da IA na análise de dados críticos.** TechBiz Forense Digital, 27 jun 2025. Disponível em: <<https://www.techbiz.com.br/o-papel-da-ia-na-analise-de-dados-criticos>>. Acesso em: 22 set 2025.

TELLES, P. S. B. Inteligência artificial e polícia preditiva: limites e possibilidades. **Boletim Científico ESMPU**, a. 20, n. 57, 2021.

Guia de uso da inteligência artificial na profissão biólogo

Guilherme de Assis Clemes dos Santos

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a profissão de Biólogo abrange muitas áreas. Desde a educação, na formação de diferentes profissionais até a pesquisa científica na descoberta de novas ideias. O objetivo deste trabalho é trazer um guia sobre o uso da inteligência artificial na área da biologia, focado na pesquisa científica.

Longe de ser um manual técnico para cientistas da computação, este documento foi feito para o biólogo que busca compreender e integrar as ferramentas de IA em seu trabalho diário, através de uma revisão da literatura recente e da análise de plataformas de IA de ponta, este guia irá desmistificar conceitos como *machine learning*, redes neurais e modelos gerativos, contextualizando-os em problemas biológicos concretos.

A IA tem sido utilizada no diagnóstico de doenças, especialmente por meio da análise de imagens médicas. Modelos de aprendizado profundo, como redes neurais, têm demonstrado eficácia na identificação de anomalias em exames de imagem, contribuindo para diagnósticos mais rápidos e precisos (Zhou et al., 2025). No campo da descoberta de medicamentos, a IA tem acelerado o processo de desenvolvimento de novos compostos terapêuticos. Modelos gerativos, como redes neurais profundas, são empregados para projetar moléculas com propriedades desejadas, reduzindo custos e tempo no desenvolvimento de fármacos (Jacobson, 2025).

Recentemente, a IA tem sido aplicada na análise de grandes conjuntos de dados ecológicos, permitindo prever padrões de biodiversidade e antecipar impactos ambientais em diferentes ecossistemas, fornecendo insights essenciais para a conservação da natureza (Faria, 2025). Apresentaremos as principais ferramentas disponíveis e suas aplicações práticas. Ao final, esperamos que este trabalho sirva não apenas como uma referência, mas como um convite para que os biólogos abracem o potencial da IA para acelerar a ciência e aprofundar nossa compreensão sobre a vida.

2. METODOLOGIA

Para isso será necessário a busca em três periódicos importantes nas áreas da ciência e tecnologia, também, foram utilizadas quatro palavras-chaves como busca dos artigos relevantes e funcionais que envolvem a biologia como atuação profissional e a inteligência artificial. As palavras chaves serão "*artificial intelligence in biology*", "*machine learning for biologists*", "*AI tools for life sciences*", e "*generative biology*". As buscas foram restritas a artigos publicados no último ano.

Importante destacar que palavras foram pensadas para não serem confundidas com pesquisas sobre ciência da computação, como “*science ai*” por exemplo. Os periódicos serão selecionados de acordo com sua relevância dentro de cada área, algumas regras serão seguidas para padronizar a relevância do artigo. Será analisado primeiro o título, selecionados de acordo com as palavras chaves e se de certa forma já houve a aplicação da inteligência artificial na profissão biólogo. A partir disso, serão analisadas as ferramentas utilizadas e feito um guia de inteligências artificiais utilizados na profissão como forma de servir para outros profissionais um guia de aplicações prática na profissão de biólogo.

- Descoberta de Fármacos/Biomedicina
 - **BenevolentAI:** *machine learning* para descoberta de alvos terapêuticos.
 - Fonte: Miolane et al. (2025), Revista PLOS Biology¹.
 - **Deep Genomics:** *deep learning* aplicado à medicina de precisão.
 - Fonte: Revista Nature Communications Biology².
- Análise de Imagens e Biologia Celular
 - **CellProfiler:** análise quantitativa de imagens celulares.
 - Fonte: Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)³.
 - **DeepCell:** segmentação de células em larga escala com redes neurais.
 - Fonte: Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS).
- Ecologia e Biologia da Conservação
 - **MaxEnt:** modelo de máxima entropia para distribuição de espécies.
 - Fonte: Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)³.
- Biologia de Sistemas e Bioinformática
 - **COBRA Toolbox:** modelagem de redes metabólicas.
 - Fonte: Revista PLOS Biology.
 - **Biopython:** biblioteca em **Python** amplamente usada em bioinformática.
 - Fonte: comunidade científica.
- Plataformas de Machine Learning Geral
 - **TensorFlow e PyTorch:** frameworks de *deep learning* aplicados em biologia.
 - Fonte: Jin (2025).
- Ciências Ambientais e Clima
 - **GraphCast (Google DeepMind):** predição climática com *deep learning*.
 - Fonte: Base Nature⁴ (2025).

¹ <https://journals.plos.org/plosbiology/>

² <https://www.nature.com/commsbio/>

³ <https://www.pnas.org/>

⁴ <https://www.nature.com/>

- Pesquisa Científica e Revisão de Literatura
 - **Elicit (Ought AI):** NLP (Processamento de Linguagem Natural, do inglês *Natural Language Processing*) para revisão de literatura.
 - Fonte: Myers (2025).

Paralelamente à revisão acadêmica, foi conduzida uma pesquisa em fontes da indústria de tecnologia e bioinformática para identificar ferramentas e plataformas de IA que, embora possam não ter sido detalhadamente descritas em artigos de periódicos, são amplamente utilizadas pela comunidade científica. Fontes como *blogs* de empresas de tecnologia (e.g., *Google DeepMind, NVIDIA*), portais de notícias de biotecnologia (e.g., *BioTecNika*) e documentações de *softwares* foram consultadas.

- Descoberta de Fármacos / Biomedicina
 - **Cyclica:** polifarmacologia para triagem de interações droga-alvo.
 - Fonte: Suman (2025) da *BioTecNika*⁵.
 - **Atomwise:** redes neurais para prever bioatividade de moléculas.
 - Fonte: Suman (2025) da *BioTecNika*.
- Análise de Imagens e Biologia Celular
 - **CellProfiler** (também presente em artigos, mas muito divulgado em *blogs* como *BioTecNika*).
 - **DeepCell** (com forte divulgação em relatórios técnicos).
- Plataformas de *Machine Learning* Geral
 - **IBM Watson for Science:** NLP para organização de literatura.
 - Fonte: relatórios técnicos IBM⁶.
 - **DataRobot AI Cloud:** plataforma de AutoML para construção de modelos.
 - Fonte: relatórios de mercado.
- Modelagem e Simulações Avançadas
 - **NVIDIA Modulus:** simulação multiescala com física informada por IA.
 - Fonte: relatórios da NVIDIA⁷.
- Biologia Generativa / Engenharia de Proteínas
 - **BioNeMo (NVIDIA):** *design* generativo de proteínas e moléculas.
 - Fontes: Callaway (2025), Base *Nature*.
- Automação Laboratorial
 - **Laila (BioNTech):** robótica aplicada a experimentos de bancada.
 - Fonte: relatórios *BioNTech*⁸.

⁵ <https://journals.plos.org/plosbiology/>

⁶ <https://www.ibm.com/br-pt/products/natural-language-understanding>

⁷ <https://developer.nvidia.com/physicsnemo>

⁸ <https://www.biontech.com/int/en/home.html>

- **ELaiN (Sapi Sciences):** gestão de dados laboratoriais com suporte de IA.
- Fonte: Cooke (2025) da *Sapi Sciences*⁹.

O Quadro 1 a seguir apresenta o comparativo entre essas ferramentas.

Quadro 1 - Comparativo das ferramentas pela área de aplicação e tecnologia utilizada

Ferramenta	Área de aplicação	Tecnologia
<i>DeepVariant</i>	genômica	redes neurais convolucionais
<i>AlphaFold</i>	biologia estrutural	redes neurais convolucionais
<i>BenevolentAI</i>	descoberta de fármacos	<i>machine learning</i>
<i>Cyclica</i>	descoberta de fármacos	<i>polifarmacologia + IA</i>
<i>Atomwise</i>	descoberta de fármacos	redes neurais convolucionais
<i>Deep Genomics</i>	genética	redes neurais convolucionais
<i>CellProfiler</i>	biologia celular	<i>machine learning</i>
<i>DeepCell</i>	biologia celular	redes neurais convolucionais
<i>MaxEnt</i>	ecologia	modelos de máxima entropia
<i>COBRA Toolbox</i>	sistemas biológicos	análise de restrições
<i>DeepMind (Weather)</i>	meteorologia	<i>deep learning</i>
<i>NIDIA Modulus</i>	simulações	modelagem com IA
<i>BioNeMo</i>	biologia Generativa	modelos generativos

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A análise de dados para identificar genes, prever suas funções e entender a sua regulação é uma tarefa incrível. Ferramentas de IA, especialmente as baseadas em deep learning, tornaram-se indispensáveis neste campo. Um exemplo de ferramenta no sequenciamento de genomas é o *DeepVariant*, uma ferramenta desenvolvida pelo *Google* que utiliza Redes Neurais (CNNs) para identificar variantes genéticas, com alto rendimento e com uma precisão superior aos métodos tradicionais. O *DeepVariant* consegue "ver" padrões que indicam inserções, deleções ou substituições de bases com maior acurácia, sendo essencial para a genética médica e estudos de (GWAS).

O *AlphaFold*, desenvolvido pela *DeepMind*, utiliza uma arquitetura de rede neural baseada em mecanismos de atenção, o *AlphaFold* alcançou uma precisão na predição de estruturas proteicas com métodos experimentais como a cristalografia de raio-X e o fez para centenas de milhões de proteínas, a maioria das quais nunca havia sido

⁹ <https://www.sapiosciences.com/blog/10-scientific-ai-tools-every-scientist-should-know-in-2025-26/>

caracterizada estruturalmente. O acesso a este vasto "estruturoma" está acelerando a pesquisa em todas as áreas das ciências da vida.

O design de novos medicamentos é um processo longo, caro e de alto risco. A IA está otimizando drasticamente este fluxo de trabalho, desde a identificação de alvos terapêuticos até o desenvolvimento de novas moléculas. Com o conhecimento da estrutura 3D de uma proteína alvo (muitas vezes fornecida por ferramentas como o *AlphaFold*), algoritmos de IA podem realizar a triagem virtual de bilhões de compostos para prever quais deles têm maior probabilidade de se ligar ao alvo e modular sua atividade.

Plataformas como a *BenevolentAI* e a *Cyclica* vão além, elas interagem e analisam uma vasta gama de dados biomédicos, publicações científicas, dados de ensaios clínicos e informações genômicas gerando novas hipóteses, sobre as causas de doenças e identificando alvos terapêuticos promissores que talvez não fossem óbvios para pesquisadores humanos. A *Atomwise*, utiliza redes neurais para prever a bioatividade de pequenas moléculas, permitindo que os químicos foquem nos candidatos mais promissores, economizando tempo e recursos preciosos.

Softwares como o *CellProfiler* e o *DeepCell* permitem que biólogos, mesmo sem conhecimento em programação, criem *pipelines* de análise de imagem para identificar e quantificar automaticamente características celulares, como o número de células, sua forma, tamanho e a intensidade de marcadores fluorescentes. Isso é fundamental para a triagem de fármacos, estudos de ciclo celular e diagnóstico patológico. A capacidade de extrair dados quantitativos robustos de imagens em larga escala está transformando a biologia celular.

Em ecologia, a IA é usada para analisar imagens de satélite e dados de sensoriamento remoto para monitorar o desmatamento, mapear a biodiversidade e prever a distribuição de espécies em face das mudanças climáticas. Ferramentas como o *MaxEnt* (*Maximum Entropy*) utilizam princípios de *machine learning* para modelar a distribuição geográfica de espécies com base em variáveis ambientais, tornando-se uma ferramenta padrão em biologia da conservação.

Na biologia evolutiva, a IA auxilia na reconstrução de árvores filogenéticas a partir de dados moleculares complexos e na análise de padrões evolutivos em grandes genomas. A capacidade de modelar interações complexas e não-lineares permite que os pesquisadores testem hipóteses sobre os processos evolutivos de uma forma que antes não era possível.

4. DISCUSSÃO

Apesar do grande entusiasmo em torno do uso da Inteligência Artificial (IA) na biologia, é importante reconhecer que ainda existem desafios e limitações. Um dos principais pontos é a qualidade dos dados: a IA só funciona bem se os dados usados no treinamento forem bons e variados. Caso contrário, podem surgir erros, especialmente em áreas como saúde, em que os resultados podem não representar toda a diversidade genética da população.

Outro desafio é a interpretação dos resultados. Muitas vezes, os modelos de IA, principalmente os de *deep learning*, funcionam como "caixas-pretas", ou seja, sabemos a resposta, mas não o motivo que levou a ela. Isso dificulta para os cientistas entenderem e confiarem totalmente nas previsões feitas.

Também existem questões éticas pois a mesma IA que ajuda a criar medicamentos pode, em teoria, ser usada para desenvolver substâncias perigosas. Por isso, é fundamental que a comunidade científica e os órgãos responsáveis criem regras claras

para o uso seguro dessa tecnologia. A acessibilidade é outro ponto importante: ferramentas avançadas de IA exigem computadores potentes e alto conhecimento técnico, o que pode aumentar a desigualdade entre instituições ricas e pobres. Iniciativas de ciência aberta, como o acesso gratuito a bancos de dados e programas de código aberto, ajudam a diminuir essa diferença.

Por fim, os biólogos precisam manter uma postura crítica diante dos resultados da IA. As previsões devem ser tratadas como hipóteses que ainda precisam ser testadas em laboratório, não como verdades absolutas. A validação experimental e o conhecimento científico tradicional continuam sendo indispensáveis.

4.1. Vantagens da IA

A IA se destaca por processar e analisar grandes volumes de dados em velocidade e escala superiores à capacidade humana, sendo essencial em áreas como genômica para identificar variantes raras associadas a doenças. Além disso, a automação de tarefas repetitivas, como contagem de células e curadoria de dados, libera tempo para atividades criativas, reduz erros humanos e aumenta a reproduzibilidade dos resultados.

Ela também tem se mostrado extremamente precisa em tarefas de predição, especialmente quando modelos de *deep learning* são treinados com grandes volumes de dados de alta qualidade. Um exemplo notável é o *AlphaFold*, que prevê estruturas proteicas com precisão comparável a métodos experimentais, acelerando a pesquisa e reduzindo custos.

Além disso, a IA pode gerar novas hipóteses ao integrar diferentes fontes de dados, como literatura científica e dados genômicos, identificando relações e alvos terapêuticos que podem não ser evidentes para pesquisadores humanos, complementando a intuição e criatividade científica.

4.2. Desvantagens da IA

Contudo, também existem limitações sendo a primeira delas: a dependência de dados de qualidade. O viés nos dados é outro problema sério. Se você treina um modelo com dados que vêm principalmente de populações europeias, ele pode ter desempenho ruim quando aplicado a outras populações. Isso é especialmente preocupante em aplicações médicas.

Outra limitação é a falta de interpretabilidade onde, as vezes, o modelo faz uma predição e o biólogo não entende o por quê. Este profissional precisa entender o mecanismo e não apenas ter um resultado. Estudos e aplicações da IA explicável estão avançando, mas ainda há muito trabalho pela frente. A barreira técnica também não pode ser ignorada pois, mesmo com ferramentas mais acessíveis, se faz necessário algum conhecimento em programação e estatística. Nem todos os biólogos têm esse tipo de treinamento.

O custo computacional pode ser proibitivo um vez que treinar modelos grandes requer GPUs caras. Felizmente, muitas ferramentas oferecem modelos pré-treinados que podem ser usados gratuitamente, mas ainda assim é uma barreira para alguns tipos de pesquisa.

5. CONCLUSÃO

A Inteligência Artificial está transformando a biologia, com uma nova era de descobertas aceleradas sobre estudos biológicos. Desde estudos de estruturas moleculares até a

análise de ecossistemas globais, as ferramentas de IA estão capacitando os biólogos a fazer perguntas mais ambiciosas e a encontrar respostas em dados que antes pareciam impenetráveis. Este trabalho buscou fornecer um guia prático, trazer exemplos práticos para biólogos que desejam integrar a IA em suas pesquisas. Através da revisão da literatura recente e da análise de ferramentas de ponta, identificamos as principais áreas de aplicação da IA na biologia, desde a genômica até a ecologia e a descoberta de fármacos.

O Quadro de ferramentas apresentada serve como um ponto de partida para que os pesquisadores explorem as opções disponíveis e escolham aquelas mais adequadas aos seus problemas específicos. No entanto, é fundamental que a adoção da IA seja feita de forma crítica e responsável. Os desafios relacionados à qualidade dos dados, dos modelos, considerações éticas e acessibilidade devem ser ativamente levados em consideração pela comunidade científica.

A IA não substitui o pensamento crítico, a criatividade e a intuição biológica do pesquisador humano. Ela o amplifica. Olhando para o futuro, é provável que a fronteira entre biologia e ciência da computação continue a se dissolver, com biólogos cada vez mais fluentes em técnicas de IA e cientistas da computação cada vez mais engajados em problemas biológicos. Esta convergência promete não apenas avanços científicos, mas também soluções para alguns dos maiores desafios da humanidade, desde o desenvolvimento de novas terapias para doenças até a preservação da biodiversidade em um planeta em mudança. A mensagem final deste guia é clara: a IA não é mais uma tecnologia do futuro para a biologia — ela é uma ferramenta do presente, e os biólogos que a abraçarem estarão melhor posicionados para liderar a próxima geração de descobertas científicas.

REFERÊNCIAS

CALLAWAY, E. Biggest-ever AI biology model writes DNA on demand: an artificial-intelligence network trained on a vast trove of sequence data is a step towards designing completely new genomes. **Nature** 638, 868-869, 2025.

COOKE, L. D. **10+ Scientific AI Tools Every Scientist Should Know in 2025/26**. 2025. Disponível em: <<https://www.sapiosciences.com/blog/10-scientific-ai-tools-every-scientist-should-know-in-2025-26/>>. Acesso em: 04 out. 2025.

FARIA, A. **Dilema Digital**: a Inteligência Artificial na linha de frente da conservação da natureza e do consumo. Disponível em: <<https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/artigos-e-estudos/dilema-digital-inteligencia-artificial/>>. Acesso em: 05 out. 2025.

JACOBSON, R. D. V. The AI drug revolution needs a revolution. **NPJ Drug Discovery**, v. 2, n. 10, 2025.

JIN, L. **AI for Science 2025**. Nature Research Intelligence, 2025.

MIOLANE, N. The fifth era of science: Artificial scientific intelligence. **PLoS Biol**, 23(6), 2025.

MYERS, A. **Generative AI tool marks a milestone in biology**. Stanford Report. 2025. Disponível em: <<https://news.stanford.edu/stories/2025/02/generative-ai-tool-marks-a-milestone-in-biology-and-accelerates-the-future-of-life-sciences>>. Acesso em: 04 out. 2025.

SUMAN, S. **Top AI tools every biologist must learn for a successful career.** 2025. Disponível em: <<https://www.biotechnika.org/2025/02/top-ai-tools-for-biology-must-learn-for-every-biologist/>> Acesso em: 04 out. 2025.

ZHOU, S.; XU, Z.; ZHANG, M.; XU, C.; GUO, Y.; ZHAN, Z.; FANG, Y.; DING, S.; WANG, J.; XU, K.; XIA, L.; YEUNG, J.; ZHA, D.; CAI, D.; MELTON, G.; LIN, M. & ZHAN, R. Large language models for disease diagnosis: a scoping review. **NPJ Artificial Intelligence**, v. 1, n. 9, 2025.

Inovação Artificial Educacional: ferramentas para professores

Carla Cristiane Boita
Jaqueline Machado da Silva

1. INTRODUÇÃO

A incorporação da inteligência artificial (IA) em diferentes setores da sociedade tem provocado transformações significativas nas práticas profissionais, especialmente naquelas vinculadas à educação. O campo educacional, historicamente marcado por métodos tradicionais de ensino, tem sido desafiado a reconfigurar suas abordagens diante das possibilidades oferecidas por tecnologias emergentes.

Nesse contexto, o papel do professor, enquanto mediador do conhecimento, passa a ser ressignificado por meio da interação com sistemas inteligentes capazes de apoiar, automatizar e ampliar suas funções pedagógicas. A IA, portanto, não se apresenta como substituta da atuação docente, mas como uma ferramenta que pode potencializar a prática educativa, desde o planejamento até a avaliação.

Este trabalho tem como objetivo investigar o uso da inteligência artificial na profissão de professor, com foco na identificação e análise de ferramentas tecnológicas que empregam IA para apoiar atividades pedagógicas. A escolha da profissão docente como objeto de estudo justifica-se pela centralidade que ela ocupa na formação de sujeitos e na construção de saberes, além da crescente demanda por inovação no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa contempla o levantamento de ferramentas disponíveis no mercado, a seleção das mais relevantes e a elaboração de um comparativo entre elas, considerando critérios como aplicabilidade, funcionalidades, acessibilidade e adequação ao contexto educacional. A metodologia adotada baseia-se em pesquisa exploratória com análise documental e levantamento de fontes acadêmicas e tecnológicas recentes.

Foram consultadas plataformas digitais, artigos científicos, relatórios técnicos e publicações especializadas que abordam a relação entre IA e educação. A seleção das ferramentas considerou aspectos como abrangência funcional, idioma, alinhamento com diretrizes curriculares e popularidade entre os profissionais da área. A partir desse mapeamento, foram escolhidas três ferramentas para análise aprofundada, com vistas à apresentação de suas características e potencial de aplicação no cotidiano docente.

A estrutura do trabalho está organizada em cinco seções principais. A primeira apresenta a contextualização teórica sobre a inteligência artificial e sua inserção na educação. A segunda descreve a metodologia utilizada na pesquisa. A terceira expõe as ferramentas selecionadas, com detalhamento de suas funcionalidades.

A quarta realiza o comparativo entre as ferramentas, destacando semelhanças e diferenças relevantes. Por fim, a quinta seção reúne as referências bibliográficas utilizadas, conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), garantindo a consistência e a credibilidade da pesquisa.

Ao abordar a intersecção entre tecnologia e educação, este estudo contribui para a compreensão das possibilidades e limites da inteligência artificial na prática docente. A análise das ferramentas selecionadas oferece subsídios para a reflexão sobre o papel do professor na era digital e para a tomada de decisões informadas quanto à adoção de recursos tecnológicos no ambiente escolar. Trata-se, portanto, de uma investigação que busca não apenas mapear soluções disponíveis, mas também fomentar o debate sobre a formação docente e a inovação pedagógica em tempos de transformação digital.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A incorporação da inteligência artificial (IA) à educação tem provocado transformações significativas nas práticas pedagógicas, especialmente no que se refere à atuação docente. A emergência de sistemas computacionais capazes de simular processos cognitivos humanos tem ampliado as possibilidades de planejamento, avaliação e personalização do ensino. Nesse cenário, o professor passa a interagir com tecnologias que não apenas automatizam tarefas operacionais, mas também oferecem suporte à tomada de decisões pedagógicas.

A IA, portanto, configura-se como um recurso estratégico que pode ser integrado ao cotidiano escolar de forma complementar à ação humana. Estudos recentes indicam que o uso da IA na educação exige uma abordagem crítica e contextualizada. Bassani & Gonzales Chena (2025) destacam que a formação docente deve contemplar o domínio técnico dessas ferramentas, aliado à reflexão sobre suas implicações éticas e pedagógicas.

Andrade e Nicolas (2024) reforçam que a adoção de tecnologias inteligentes pode favorecer a personalização do ensino, desde que acompanhada de critérios claros de aplicabilidade. Nesse sentido, o mapeamento das ferramentas disponíveis torna-se essencial para compreender como elas podem ser utilizadas de forma eficaz e responsável no ambiente escolar.

O Quadro 1 a seguir apresenta uma seleção de ferramentas que utilizam inteligência artificial com foco na atuação docente. A escolha baseou-se em critérios como funcionalidade, acessibilidade, idioma, alinhamento com diretrizes curriculares e popularidade entre profissionais da educação. Essa sistematização permite visualizar o panorama atual das soluções tecnológicas voltadas ao ensino e oferece subsídios para a análise comparativa que será desenvolvida nas seções posteriores.

Quadro 1 - Ferramentas de IA com foco na atuação docente

Ferramenta	Fonte Oficial
teachy	https://teachy.com.br
ChatGPT	https://chat.openai.com
MagicSchool AI	https://www.magicschool.ai
SlidesAi	https://www.slidesai.io

continua

continuação

Tome.app	https://tome.app
Curipod	https://www.curipod.com
Canva Docs	https://www.canva.com/docs
QuillBot	https://quillbot.com
Gradescope	https://www.gradescope.com
Khanmigo (Khan Academy)	https://www.khanacademy.org/khan-labs
Socratic (Google)	https://socratic.org
Otter.ai	https://otter.ai
Murf.ai	https://murf.ai
Elicit	https://elicit.org
Formative	https://www.formative.com
Edpuzzle	https://edpuzzle.com
Kialo Edu	https://www.kialo-edu.com
ClassPoint	https://www.classpoint.io
Education Copilot	https://educationcopilot.com
Synthesia	https://www.synthesia.io
Prezi	https://prezi.com/pt
Eduaide	https://www.eduaided.ai/
Leciona AI	https://app.lecionaai.com/
IAula.ai	https://www.aula.ai/
Educationise	https://educationise.com/
Manus	https://manus.im/app
Gama	https://gamma.app/pt-br

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

A análise de Nascimento (2024) sobre o impacto do *ChatGPT* na prática docente evidencia o potencial da IA para apoiar o planejamento de aulas e a elaboração de conteúdo. O autor ressalta que, em contextos de alta demanda, essas ferramentas podem

contribuir para a otimização do tempo e para a diversificação das estratégias pedagógicas. No entanto, destaca-se a importância de critérios de validação dos materiais gerados, a fim de garantir a qualidade e a adequação dos conteúdos ao perfil dos estudantes.

Salvi (2025) aborda os desafios enfrentados pelos professores na incorporação da IA às suas práticas, com ênfase na necessidade de políticas públicas voltadas à formação continuada e à inclusão digital. Os autores argumentam que a integração da tecnologia ao currículo deve ser planejada e orientada por princípios pedagógicos que promovam equidade e acessibilidade. A IA, nesse contexto, não se configura como um fim em si mesma, mas como um meio para ampliar as possibilidades de ensino.

Duque et al., (2024) discute as implicações da IA para a inclusão educacional, destacando que essas ferramentas podem contribuir para a adaptação de conteúdos e para o atendimento a diferentes perfis de aprendizagem. A autora aponta que, embora existam limitações técnicas, o uso estratégico da IA pode favorecer práticas mais inclusivas, desde que os professores estejam preparados para interpretar e aplicar os dados gerados pelas plataformas.

3. METODOLOGIA

Este trabalho adota uma abordagem qualitativa de caráter exploratório, com o objetivo de investigar o uso da inteligência artificial na atuação docente por meio da identificação, seleção e análise de ferramentas tecnológicas disponíveis. A escolha por essa abordagem justifica-se pela natureza do objeto de estudo, que envolve práticas pedagógicas em transformação e recursos digitais em constante evolução. A pesquisa não busca mensurar dados estatísticos, mas compreender os modos como a IA tem sido incorporada ao cotidiano profissional dos professores, considerando aspectos funcionais, pedagógicos e contextuais.

O levantamento das ferramentas foi realizado por meio de pesquisa documental em fontes digitais especializadas, incluindo plataformas educacionais, sites institucionais, artigos científicos e publicações técnicas. Foram considerados critérios como acessibilidade, idioma, aplicabilidade prática, alinhamento com diretrizes curriculares e popularidade entre profissionais da educação.

A seleção final contemplou vinte ferramentas que utilizam IA com foco na prática docente, sendo três delas escolhidas para análise aprofundada: *Teachy*, *ChatGPT* e *MagicSchool AI*. Essas ferramentas foram selecionadas por apresentarem maior abrangência funcional, relevância no cenário educacional e potencial de integração às atividades pedagógicas.

A análise das ferramentas selecionadas foi conduzida com base em critérios comparativos previamente definidos, tais como funcionalidades oferecidas, facilidade de uso, adequação ao contexto escolar, suporte ao planejamento e à avaliação, e possibilidades de personalização do ensino. Esses critérios foram estabelecidos a partir da revisão de literatura sobre o uso da IA na educação, conforme discutido por autores como Nascimento (2024), Salvi (2025) e Almeida et al. (2025).

A comparação entre as ferramentas buscou evidenciar suas potencialidades e limitações, contribuindo para a compreensão de como cada uma pode ser utilizada estrategicamente pelo professor. Além da análise funcional das ferramentas, o trabalho incorporou referências teóricas recentes que discutem os impactos da IA na formação docente, na inclusão educacional e na ética profissional.

A triangulação entre os dados obtidos nas plataformas, os critérios de análise e os

aportes teóricos permitiu construir uma visão integrada sobre o tema, respeitando os princípios da pesquisa acadêmica e garantindo a consistência metodológica do estudo. Dessa forma, a metodologia adotada possibilita não apenas a descrição das ferramentas, mas também uma reflexão crítica sobre sua inserção na prática pedagógica contemporânea.

4. FERRAMENTA

A partir do levantamento realizado, foram identificadas diversas ferramentas que utilizam inteligência artificial com foco na atuação docente. Essas plataformas apresentam funcionalidades voltadas ao planejamento de aulas, elaboração de atividades, avaliação de desempenho e comunicação com a comunidade escolar. A diversidade de soluções disponíveis reflete o avanço tecnológico no campo educacional e a crescente demanda por recursos que otimizem o tempo e ampliem as possibilidades pedagógicas.

No entanto, para fins de aprofundamento analítico, este trabalho selecionou três ferramentas que se destacam pela abrangência funcional, acessibilidade e alinhamento com as práticas docentes contemporâneas. As ferramentas escolhidas para análise são: *Teachy*, *ChatGPT* e *MagicSchool AI*. Cada uma delas será apresentada em subitem específico, com descrição de suas principais características, funcionalidades e aplicabilidades no contexto escolar. A análise busca evidenciar como essas tecnologias podem ser incorporadas à prática pedagógica de forma estratégica, respeitando as especificidades de cada ambiente educacional. A seguir, detalha-se cada ferramenta, considerando os critérios estabelecidos na metodologia e os aportes teóricos discutidos nas seções anteriores.

4.1 *Teachy*

A plataforma *Teachy* representa uma das iniciativas brasileiras mais robustas no uso da inteligência artificial voltada à prática docente. Desenvolvida com foco na realidade educacional nacional, a ferramenta oferece mais de sessenta funcionalidades que auxiliam o professor em tarefas como planejamento de aulas, elaboração de atividades, criação de mapas mentais, quizzes e materiais alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Sua interface intuitiva e em português facilita o acesso e a utilização por docentes de diferentes níveis de ensino, especialmente da educação básica. A proposta da *Teachy* é atuar como um assistente pedagógico que otimiza o tempo do professor e amplia suas possibilidades de atuação. Segundo Nascimento (2024), plataformas que integram IA ao planejamento pedagógico contribuem para a racionalização do trabalho docente, permitindo que o professor dedique mais tempo à mediação e ao acompanhamento dos alunos.

No caso da *Teachy*, essa racionalização ocorre por meio da automatização de processos que tradicionalmente demandam esforço manual, como a organização de conteúdos por habilidades da BNCC, a geração de atividades com diferentes níveis de complexidade e a adaptação de materiais para turmas com perfis distintos. A ferramenta também permite a personalização dos recursos gerados, o que favorece a adequação ao contexto específico de cada sala de aula.

Bassani e Gonzales Chena (2025) destacam que o uso de IA na educação deve estar vinculado à intencionalidade pedagógica, ou seja, à capacidade do professor de orientar o uso da tecnologia conforme os objetivos de aprendizagem. Nesse sentido, a *Teachy* se diferencia por oferecer recursos que não apenas automatizam tarefas, mas também

estimulam o planejamento reflexivo. Ao permitir que o docente selecione habilidades específicas, defina objetivos e escolha abordagens metodológicas, a plataforma atua como uma extensão do pensamento pedagógico, e não como um substituto da ação docente.

Outro aspecto relevante da *Teachy* é sua integração com os princípios da educação inclusiva. Duque et al., (2024) aponta que ferramentas que permitem a adaptação de conteúdos e a diversificação de estratégias são fundamentais para atender às necessidades de alunos com diferentes estilos de aprendizagem. A *Teachy* contempla essa perspectiva ao oferecer recursos visuais, textuais e interativos que podem ser ajustados conforme o perfil da turma. Além disso, a possibilidade de gerar atividades com diferentes graus de dificuldade contribui para a construção de práticas mais equitativas e acessíveis.

A plataforma também se destaca pela sua capacidade de apoiar o desenvolvimento profissional docente. Salvi (2025) argumenta que o uso de tecnologias educacionais deve estar articulado à formação continuada dos professores, promovendo o aprimoramento de suas competências pedagógicas. A *Teachy*, ao oferecer sugestões de estratégias didáticas, modelos de avaliação e recursos de apoio, atua como um instrumento formativo que pode ser utilizado tanto por professores em início de carreira quanto por profissionais experientes que buscam inovação em suas práticas.

A *Teachy* exemplifica como a inteligência artificial pode ser aplicada de forma contextualizada e ética à educação brasileira. Ao respeitar as diretrizes curriculares nacionais e oferecer suporte direto à prática pedagógica, a ferramenta contribui para a valorização da profissão docente e para a qualificação do processo de ensino-aprendizagem. Sua adoção, contudo, requer que os professores estejam preparados para interpretar criticamente os recursos gerados, garantindo que a tecnologia esteja a serviço da aprendizagem e da formação integral dos estudantes.

4.2 *ChatGPT*

O *ChatGPT* é uma ferramenta de inteligência artificial desenvolvida pela *OpenAI*, baseada em modelos de linguagem natural que permitem a geração de textos coerentes, contextualizados e adaptáveis a diferentes demandas. No contexto educacional, essa tecnologia tem sido amplamente utilizada por professores para apoiar o planejamento de aulas, elaboração de atividades, correção de textos, criação de avaliações e esclarecimento de dúvidas. Sua interface conversacional permite uma interação dinâmica, em que o usuário pode solicitar conteúdos específicos, revisar informações e adaptar materiais conforme os objetivos pedagógicos estabelecidos.

Nascimento (2024) analisa o impacto do *ChatGPT* na prática docente, destacando sua capacidade de gerar conteúdos diversos em tempo reduzido, o que contribui para a otimização do trabalho do professor. A ferramenta pode ser utilizada para criar planos de aula com base em temas curriculares, elaborar questões de múltipla escolha, produzir textos explicativos e até simular diálogos para atividades interativas.

Essa versatilidade torna o *ChatGPT* um recurso valioso, especialmente em contextos de alta demanda, onde o tempo para planejamento é limitado e a necessidade de personalização é elevada. Segundo Salvi (2025), o uso de ferramentas como o *ChatGPT* exige do professor uma postura crítica e reflexiva, uma vez que os conteúdos gerados pela IA não são automaticamente validados pedagogicamente.

O docente precisa revisar, adaptar e contextualizar as informações produzidas, garantindo que estejam alinhadas às diretrizes curriculares e às necessidades dos alunos. Nesse sentido, o *ChatGPT* não substitui o conhecimento pedagógico do professor, mas

atua como um suporte que amplia suas possibilidades de criação e organização de materiais didáticos.

Bassani e Gonzales Chena (2025) apontam que a formação docente deve incluir o desenvolvimento de competências digitais que permitam o uso consciente e estratégico da IA. O *ChatGPT*, por sua natureza aberta e flexível, pode ser integrado a diferentes etapas do processo de ensino-aprendizagem, desde a concepção de atividades até a avaliação formativa. No entanto, sua utilização requer que o professor compreenda os limites da ferramenta, como a possibilidade de erros conceituais, ausência de referências e necessidade de verificação das informações geradas.

Além de suas aplicações pedagógicas, o *ChatGPT* também pode ser utilizado como instrumento de formação continuada. Andrade e Nicolas (2024) destacam que a IA pode apoiar o desenvolvimento profissional dos docentes ao oferecer explicações sobre conceitos, sugestões metodológicas e modelos de práticas educativas. O professor pode utilizar a ferramenta para explorar novas abordagens, revisar conteúdos teóricos e ampliar sua compreensão sobre temas específicos, promovendo uma aprendizagem autônoma e personalizada.

O *ChatGPT* exemplifica o potencial da inteligência artificial para transformar a prática docente, desde que utilizado com responsabilidade e intencionalidade pedagógica. Sua capacidade de gerar conteúdos em tempo real, responder a demandas específicas e adaptar-se a diferentes contextos educacionais o torna uma ferramenta poderosa, mas que depende da mediação crítica do professor para garantir sua eficácia. A incorporação do *ChatGPT* à rotina escolar representa, portanto, uma oportunidade de inovação, desde que acompanhada de formação adequada e critérios claros de uso.

4.3 *MagicSchool AI*

A plataforma *MagicSchool AI* foi desenvolvida com foco específico na atuação docente, oferecendo uma variedade de funcionalidades que atendem às demandas cotidianas da prática pedagógica. Diferentemente de outras ferramentas de uso geral, está se propõe a ser um ambiente de apoio integral ao professor, com recursos voltados à elaboração de planos de aula, criação de rubricas de avaliação, geração de atividades diferenciadas, produção de cartas aos responsáveis e organização de estratégias pedagógicas. Sua interface é voltada para educadores e permite a personalização dos materiais conforme o nível de ensino, a disciplina e os objetivos educacionais.

Segundo Andrade e Nicolas (2024), ferramentas que integram inteligência artificial à prática docente devem ser projetadas com base nas necessidades reais dos professores, considerando o tempo disponível, os objetivos curriculares e a diversidade de perfis estudantis. A *MagicSchool AI* atende a esses critérios ao oferecer soluções que automatizam tarefas recorrentes, sem comprometer a intencionalidade pedagógica.

A possibilidade de gerar rubricas detalhadas, por exemplo, contribui para a sistematização da avaliação formativa, promovendo maior clareza nos critérios de desempenho e facilitando o *feedback* aos alunos. Bassani e Gonzales Chena (2025) argumentam que o uso da IA na educação deve estar vinculado à construção de práticas reflexivas e contextualizadas.

A *MagicSchool AI* incorpora essa perspectiva ao permitir que o professor defina parâmetros específicos para cada atividade, como habilidades a serem desenvolvidas, tipo de abordagem metodológica e perfil da turma. Essa flexibilidade favorece a elaboração de materiais que dialogam com o contexto escolar, respeitando as particularidades de cada ambiente de ensino e promovendo maior engajamento dos estudantes.

Duque et al., (2024) destaca que a personalização dos recursos educacionais é um dos principais benefícios da IA para a inclusão escolar. A *MagicSchool AI* contribui nesse sentido ao oferecer opções de adaptação de atividades, permitindo que o professor crie versões diferenciadas para alunos com necessidades específicas. A plataforma também disponibiliza modelos de comunicação com os responsáveis, o que fortalece o vínculo entre escola e família e amplia a transparência do processo educativo. Esses recursos são especialmente relevantes em contextos de ensino híbrido ou remoto, onde a mediação tecnológica é intensificada.

Salvi (2025) ressaltam que a formação docente deve incluir o domínio de ferramentas digitais que ampliem a capacidade de planejamento e avaliação. A *MagicSchool AI* pode ser utilizada como instrumento de formação continuada, ao oferecer sugestões de práticas pedagógicas, modelos de atividades e estratégias de ensino. O professor, ao interagir com a plataforma, tem acesso a repertórios metodológicos que podem ser incorporados à sua prática, promovendo inovação e atualização profissional. Essa dimensão formativa é fundamental para que a tecnologia seja integrada de forma crítica e eficaz ao cotidiano escolar.

5. COMPARATIVO

A análise comparativa entre as ferramentas *Teachy*, *ChatGPT* e *MagicSchool AI* permite identificar semelhanças e diferenças relevantes quanto à aplicabilidade, abrangência funcional e adequação ao contexto educacional. Embora todas utilizem inteligência artificial como base tecnológica, cada uma apresenta características específicas que influenciam sua integração à prática docente. A comparação considera critérios como idioma, foco pedagógico, funcionalidades, facilidade de uso, personalização e modelo de acesso.

A sistematização desses critérios contribui para a compreensão das potencialidades de cada ferramenta, permitindo ao professor escolher aquela que melhor se adapta às suas necessidades e ao perfil de sua atuação. Conforme apontado por Bassani e Gonzales Chena (2025), o uso consciente da IA na educação depende da capacidade do docente de avaliar criticamente os recursos disponíveis, considerando não apenas a eficiência técnica, mas também a coerência pedagógica e o alinhamento com os objetivos de aprendizagem.

Quadro 2: Comparativo entre Ferramentas de IA para Professores

Critério	<i>Teachy BR</i>	<i>ChatGPT</i>	<i>MagicSchool AI</i>
Idioma	português	multilíngue (inclui português)	inglês (tradução possível)
Foco	educação brasileira	uso geral, adaptável à educação	educação internacional
Funcionalidades	planejamento, quizzes, mapas	criação de conteúdo, apoio	rubricas, cartas, atividades
Facilidade de uso	alta	alta	alta
Personalização	alta (BNCC)	alta	alta
Gratuito/Pago	gratuito com plano pago	gratuito com plano pago	gratuito com plano pago

Fonte: Elaborado pelas autoras com base nas plataformas oficiais (2025)

A ferramenta *Teachy* apresenta maior alinhamento com o contexto educacional brasileiro, especialmente por estar estruturada com base na BNCC e oferecer recursos em língua portuguesa. Essa característica favorece sua integração ao planejamento pedagógico de professores da educação básica, conforme discutido por Salvi (2025), que destacam a importância de ferramentas contextualizadas para garantir a efetividade do uso da IA na escola.

A personalização dos conteúdos e a adequação às habilidades curriculares tornam a *Teachy* uma opção estratégica para docentes que atuam em redes públicas e privadas no Brasil. Por outro lado, o *ChatGPT* se destaca pela versatilidade e pela capacidade de adaptação a diferentes demandas educacionais. Sua estrutura aberta permite a criação de conteúdos diversos, desde textos explicativos até simulações de diálogos, o que amplia as possibilidades de uso em disciplinas variadas.

Nascimento (2024) ressalta que essa flexibilidade é especialmente útil em contextos de alta demanda, onde o professor precisa produzir materiais em tempo reduzido. No entanto, o autor também alerta para a necessidade de revisão crítica dos conteúdos gerados, uma vez que a ferramenta não possui validação pedagógica automática.

A *MagicSchool AI*, por sua vez, apresenta uma proposta voltada exclusivamente à atuação docente, com funcionalidades que atendem às etapas do planejamento, avaliação e comunicação escolar. A possibilidade de gerar rubricas detalhadas e cartas aos responsáveis contribui para a organização do trabalho pedagógico e para o fortalecimento do vínculo entre escola e família. Andrade e Nicolas (2024) apontam que ferramentas com esse perfil podem atuar como mediadoras entre o professor e os diferentes agentes do processo educativo, promovendo maior sistematização e clareza nas práticas escolares.

Assim sendo, cada ferramenta analisada possui características que podem ser exploradas conforme o perfil do professor e as exigências do contexto escolar. A escolha entre elas deve considerar não apenas os recursos técnicos disponíveis, mas também os objetivos pedagógicos, a formação docente e as condições de infraestrutura. Como destaca Almeida et al. (2024), a integração da IA à educação exige uma abordagem ética e crítica, que valorize a autonomia profissional e preserve os princípios formativos da prática docente.

6. CONCLUSÃO

A presença da inteligência artificial na educação representa uma mudança profunda na forma como o conhecimento é produzido, compartilhado e acessado. Ferramentas como *Teachy*, *ChatGPT* e *MagicSchool AI* não apenas ampliam as possibilidades de atuação docente, como também desafiam os profissionais da educação a repensarem suas práticas diante de um cenário cada vez mais tecnológico. O professor, nesse contexto, deixa de ser apenas transmissor de conteúdos e passa a atuar como curador, mediador e estrategista, utilizando os recursos digitais para potencializar a aprendizagem e promover experiências mais significativas para os estudantes.

O comparativo entre as ferramentas analisadas evidencia que a escolha da tecnologia mais adequada depende de múltiplos fatores, como o idioma, o currículo adotado, o nível de ensino e os objetivos pedagógicos. Não se trata de eleger a melhor ferramenta de forma absoluta, mas sim de compreender qual delas atende melhor às necessidades específicas de cada contexto educacional.

A diversidade de funcionalidades oferecidas por essas plataformas permite ao professor explorar diferentes abordagens, desde o planejamento de aulas até a elaboração de avaliações e materiais personalizados. Essa flexibilidade é essencial para lidar com os

desafios contemporâneos da educação, como a heterogeneidade das turmas, o tempo reduzido para planejamento e a necessidade de engajamento dos alunos. É fundamental reconhecer que o uso da inteligência artificial na educação exige responsabilidade, senso crítico e intencionalidade pedagógica.

A tecnologia, por mais avançada que seja, não substitui o olhar humano, a escuta sensível e a capacidade de adaptação que caracterizam o trabalho docente. Cabe ao professor decidir como, quando e por que utilizar essas ferramentas, garantindo que elas estejam a serviço da aprendizagem e do desenvolvimento integral dos estudantes. Ao integrar a IA de forma consciente e estratégica, o educador fortalece sua prática, amplia suas possibilidades e contribui para a construção de uma escola mais inovadora, inclusiva e conectada com os desafios do século XXI.

Referências

ALMEIDA, E. P. de O.; SOUZA, M. N. A. de; BEZERRA, A. L. D., & VASCONCELOS, W. R. F. de. Inteligência Artificial na Educação Superior: uma revisão integrativa. **Journal of Media Critiques**, 11(27), e235, 2025.

ANDRADE, A. de F. & NICOLAS, A. C. **Inteligência artificial e práticas pedagógicas**: desafios e perspectivas para a educação contemporânea. In: Anais do Congresso Nacional de Pesquisa e Prática em Educação – CONPEPE, Bauru-SP, v. 3, n. 2, 2024.

BASSANI, M. & GONZALES CHENA, A. E. Inteligência artificial e educação: uma revisão sistemática das teses de doutorado defendidas entre 2019 e 2023. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 84–98, jan./abr. 2025.

DUQUE, R. de C. S.; SILVA, J. S. da; LOUREIRO, V. J. S. & SARCHANCHY, M. Tecnologias digitais associadas a IA na formação docente. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 4, p. 01-20, 2024.

NASCIMENTO, J. L. A. do. **O impacto da inteligência artificial na educação**: uma análise do potencial transformador do ChatGPT. Formiga: Editora MultiAtual, 2024.

SALVI, L. M. **Formação docente na era da inteligência artificial**: desafios e possibilidades - uma revisão sistemática da literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2025.



Sobre as organizadoras

- **Eliane Pozzebon** é professora titular do Departamento de Computação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com atuação na área de computação, com ênfase em inteligência artificial. Desde 2013, coordena o Laboratório de Tecnologias Computacionais (LabTeC-UFSC) e, entre 2017 e 2018, foi coordenadora do curso de Engenharia de Computação da UFSC. É líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias Computacionais (CNPq) e coordena diversos projetos de inovação tecnológica, entre eles o *HoloAnaPath* (holoanapath.ufsc.br), MIGMA (migma.ufsc.br), RAEscolas (raescolas.ufsc.br) e o Tutor Inteligente MAZK (mazk.ufsc.br). Possui pós-doutorado em Computação, com foco em Inteligência Artificial, pelo Programa de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). É doutora em Engenharia Elétrica, com ênfase em Automação e Sistemas, pela UFSC (2008), mestre em Ciência da Computação pela UFSC (2003), especialista em Engenharia de Software (1999) e graduada em Processamento de Dados (1998). Sua produção científica e tecnológica concentra-se nas áreas de inteligência artificial, tutores inteligentes, reconhecimento de expressões faciais, tecnologias imersivas e inclusão de mulheres na computação.
- **Tatiana Nilson dos Santos** é bolsista de pós-doutorado júnior da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) e professora do ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Araranguá (IFSC). Desde 2013 é membro do Laboratório de Tecnologias Computacionais (LabTeC-UFSC) e atualmente auxilia na coordenação do projeto Meninas Digitais: Integrando Universidades, Institutos e Escolas. É doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento com ênfase em Mídias Digitais para Surdos pela UFSC (2025), mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação, com ênfase em Tecnologias Educacionais, pela UFSC (2017), especialista em Tecnologias para Educação Profissional e Tecnológica, pelo IFSC (2020), graduada em Tecnologias da Informação e Comunicação, pela UFSC (2014) e graduada em Pedagogia, pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) (2013). Sua produção científica e tecnológica concentra-se nas áreas de *games* na educação, ludicidade e tecnologias aplicadas ao processo de ensino e aprendizagem, gamificação, *e-learning*, inteligência artificial.

Sobre os autores

- **Alexandre Gomes Candido:** Mestrando no Programa de Pós-graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Analista de dados e automação em empresa multinacional. Possui graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação também pela UFSC (2023).
- **Carla Cristiane Boita:** Vice-diretora na rede pública de ensino no estado do Rio Grande do Sul. Especialização em Carreira Pública - Gestão e Governança pelo Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançada - UniBTA (2021). Possui graduação em Letras Português/Espanhol pelo Faculdade de Venda Nova do Imigrante - FAVENI (2021) e em Direito pela Fundação Universidade do Vale do Sinos - Feevale (2012).
- **Carla Regina Klein:** Doutoranda em Contabilidade no Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Contadora do Instituto Federal de Brasília – IFB. Mestre em Contabilidade, pela Universidade de Brasília – UnB (2018). Especialista em Contabilidade Pública e Responsabilidade Fiscal pelo Centro Universitário Internacional - UNINTER (2011). Possui graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Feevale (2007).
- **Daniel Darós Paim:** Professor de língua inglesa na rede pública municipal de ensino em Maracajá-SC. Professor de curso de inglês e design gráfico. Especialização em Ensino Integrado de Filosofia, Sociologia, História e Geografia, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado de Santa Catarina - IFSC Campus Criciúma (2021). Especialização em Ensino e Tutoria a Distância, pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci - Uniasselvi (2019). Possui graduação em Geografia, Pedagogia e Língua Estrangeira - Inglês, também pela Uniasselvi (2019, 2021 e 2022, respectivamente).
- **Guilherme de Assis Clemes dos Santos:** Professor de Ciências e Biologia na rede pública de ensino no estado de Santa Catarina. Atuou como orientador no Laboratório de Tecnologias também na rede pública de ensino do estado de Santa Catarina. Também atuou no Projeto Lontra pelo Instituto Ekko Brasil. Possui graduação em biologia pela Universidade de Federal de Santa Catariana - UFSC (2023).

Sobre os autores

- **Gustavo Henrique Branco Hinining:** Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduado em Tecnologias da Informação e Comunicação também pela UFSC (2024). Possui formação em Técnico Contábil pelo Colégio Estadual Dr. Paulo Ribeiro Campos (2018).
- **Jordana de Souza Bortolotto de Fáveri:** Diretora na rede particular de ensino no estado de Santa Catarina. Possui MBA em Liderança, Inovação e Gestão 3.0 pela Pontifícia Universidade Católica do estado do Rio Grande do Sul - PUC/RS (2020). Especialização em Gestão Escolar, Administração Escolar e Supervisão e Orientação pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci - Uniasselvi (2018) e em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc (2005). Possui Formação Pedagógica para Docência na Educação Básica e na Educação Profissional em Nível Médio pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (2003). Possui graduação em Psicologia pela Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul (2000).
- **Josiane Alberton Antonello:** Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Atua na área de Gestão de Custos/Produção em empresa brasileira. Especialização em Gerência de Produção pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (2008) e especialização em Formação para o Magistério Superior também pela UNESC (2009). Possui graduação em Administração pela Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL (2005).
- **Júlia Hahn Gonçalves:** Professora do ensino superior na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Especialista em Branding e Criação Publicitária pela Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL (2017). Possui graduação em Comunicação Social - Publicidade e Propaganda, também pela - UNISUL - 2013.
- **Júlio César Valenti:** Empresário na área de Tecnologia da Informação. Especialista em Gestão Financeira pela Fundação Getúlio Vargas - FGV (2023). Possui graduação em Engenharia de Produção pela Escola Superior de Criciúma - Esucri (2022).

Sobre os autores

- **Jaqueline Machado da Silva:** Professora e Assistente de Educação na rede pública de ensino no estado de Santa Catarina. Especialista em Supervisão Pedagógica, Orientação Educacional e Gestão Escolar pela Faculdade Capivari - FUCAP (2011). Possui graduação em Pedagogia pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (2008).
- **Luan Kenig Souza:** Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) com foco em Tecnologia, Gestão e Inovação da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Graduado em Tecnologias da Informação e Comunicação também pela UFSC (2023).
- **Luiz Henrique Eltermann Ribeiro:** Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Pesquisador de IA e Analista de Dados. Técnico em Informática na Secretaria de Estado da Saúde - SC. Especialização em Master of Data Science and Analytics pela DataScy - Austrália (2023). Especialização em Business Intelligence, Big Data e Analytics - Ciência de Dados pela Universidade Anhanguera-Uniderp (2021). Possui graduação em Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Anhanguera-Unopar (2020).
- **Melissa Chanazis Valentini:** Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Advogada e Chief Compliance Officer. Professora da BSSP E CESUSC. Coordenadora do Subcomitê Compliance ESG e Direitos Humanos da OAB/SC. Especialização em Direito do Trabalho pela Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul (2003), em Direito Tributário pela Fundação Getúlio Vargas - FGV (2025) e em Neurociências Aplicada ao Direito pela Escola da Magistratura Federal - ESMAFE (2024). Possui graduação em Direito também pela Unisul (2003).
- **Philipi Schneider:** Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Assistente em Educação na Secretaria Integrada dos Departamentos da UFSC. Possui graduação em Designer Gráfico pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (2015).

Sobre os autores

- **Raquel Rosso:** Escrivã da Polícia Civil do estado de Santa Catarina. Possui graduação em Direito pela Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc (2008).
- **Robson Adriano da Silva:** Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Agente de Polícia Civil no estado de Santa Catarina. Especialização em Direito Processual Penal pelo IOB Educação (2015) e especialização em Direito Tributário pela Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL (2007). Possui graduação em Direito também pela Unisul (1999).
- **Ruan Aurelio Ferreira:** Professor universitário na Faculdades Esucri. Especialização em Enfermagem do Trabalho pela Academia Brasileira de Ciência da Educação – ABRASCE (2010), em Assistência de Enfermagem em Urgência e Emergência pela Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC (2011), em Gestão em Estratégica de Pessoas pelo Serviço Nacional do Comércio - Senac (2018) e em Metodologia Ativas do Ensino Superior pela Escola Superior de Criciúma - IPG/ESUCRI (2021). Possui graduação em Enfermagem também pela Esucri (2009).
- **Thaise Cechinel Bozzolo Vassoler:** Professora de matemática na rede pública de ensino do Estado de Santa Catarina. Especialização em Gestão Escolar pela Universidade Regional de Blumenau - Furb (2011). Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2005).