

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO PRECOCE DAS DOENÇAS NEURODEGENERATIVAS: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA SOB A PERSPECTIVA DA NEUROCIÊNCIA

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EARLY DIAGNOSIS OF
NEURODEGENERATIVE DISEASES: A NARRATIVE REVIEW OF THE
LITERATURE FROM THE PERSPECTIVE OF NEUROSCIENCE**

Ciências da Saúde • 04/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/791102658](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/791102658)

Renato Fidelis Simon Junior¹

Liliane Trivellato Grassi²

RESUMO

O aumento da expectativa de vida tem contribuído para a maior ocorrência de doenças neurodegenerativas, entre as quais se destacam as doenças de Alzheimer e Parkinson. Caracterizadas pela progressiva alteração da função neuronal, essas doenças podem comprometer aspectos cognitivos, motores e funcionais, com repercussões na qualidade de vida dos pacientes e de seus familiares. Nesse contexto, o diagnóstico precoce permanece um desafio, considerando que alterações iniciais podem ser sutis e anteceder as manifestações clínicas mais evidentes. Este estudo teve como objetivo analisar as contribuições da Inteligência Artificial (IA) para a identificação precoce de doenças neurodegenerativas, com ênfase na interface entre IA e Neurociência. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, realizada a partir de publicações indexadas nas bases Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), com prioridade para estudos publicados entre 2020 e 2026. Os achados indicam que técnicas de *Machine Learning* e *Deep Learning* podem auxiliar na identificação de padrões associados a alterações neurodegenerativas por meio da análise de neuroimagens, biomarcadores, dados clínicos e avaliações cognitivas, contribuindo para o diagnóstico e a estratificação de risco. Entretanto, limitações relacionadas à validação dos modelos em diferentes populações, à qualidade dos dados, à interpretabilidade dos algoritmos, à proteção das informações dos pacientes e aos aspectos éticos ainda representam desafios para sua incorporação à prática clínica. Conclui-se que a integração entre Neurociência e IA apresenta potencial para contribuir para a identificação mais precoce das doenças neurodegenerativas e para o desenvolvimento de estratégias diagnósticas mais individualizadas, embora sua aplicação clínica ampla dependa de

validação e de adequada integração aos processos de cuidado em saúde.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Neurociência; Doença de Alzheimer; Doença de Parkinson; Identificação precoce.

ABSTRACT

The increase in life expectancy has contributed to a higher incidence of neurodegenerative diseases, among which Alzheimer's and Parkinson's diseases stand out. Characterized by progressive impairment of neuronal function, these diseases can affect cognitive, motor, and functional aspects, with consequences for the quality of life of patients and their families. In this context, early diagnosis remains a challenge, given that initial changes may be subtle and precede more evident clinical manifestations. This study aimed to analyze the contributions of Artificial Intelligence (AI) to the early identification of neurodegenerative diseases, with an emphasis on the interface between AI and Neuroscience. This is a narrative literature review with a qualitative and exploratory approach, based on publications indexed in the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Virtual Health Library (VHL) databases, with priority given to studies published between 2020 and 2026. The findings indicate that Machine Learning and Deep Learning techniques can assist in identifying patterns associated with neurodegenerative changes through the analysis of neuroimaging, biomarkers, clinical data, and cognitive assessments, contributing to diagnosis and risk stratification. However, limitations related to the validation of models across different populations, data quality, algorithm interpretability, protection of patient information, and ethical considerations still represent challenges to their incorporation into clinical practice. It is concluded that the integration of Neuroscience and AI has the potential to contribute to the earlier identification of

neurodegenerative diseases and to the development of more individualized diagnostic strategies, although their widespread clinical application depends on adequate validation and integration into healthcare processes.

Keywords: Artificial Intelligence; Neuroscience; Alzheimer's Disease; Parkinson's Disease; Early Diagnosis.

1. INTRODUÇÃO

As doenças neurodegenerativas constituem um importante desafio para os sistemas de saúde em todo o mundo, especialmente diante do envelhecimento populacional e do aumento da expectativa de vida. Essas enfermidades caracterizam-se pela perda progressiva da estrutura e da função de neurônios do sistema nervoso central, resultando em alterações cognitivas, comportamentais e motoras que se tornam progressivamente mais evidentes. A evolução dessas condições pode comprometer a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos, além de gerar impactos significativos para familiares e cuidadores e aumentar a demanda por serviços de saúde especializados e acompanhamento contínuo (Scheltens et al., 2021; Poewe et al., 2017).

Entre as doenças neurodegenerativas de maior relevância clínica destacam-se a doença de Alzheimer (DA) e a doença de Parkinson (DP). A DA constitui a principal causa de demência e apresenta, especialmente em suas fases iniciais, alterações relacionadas à memória e a outras funções cognitivas. A DP, por sua vez, caracteriza-se principalmente por manifestações motoras, associadas à disfunção e à degeneração progressiva de neurônios dopaminérgicos da substância negra. Em ambas as doenças, evidências demonstram que alterações moleculares, celulares e

neuropatológicas podem estar presentes anos antes do aparecimento das manifestações clínicas mais evidentes. Esse caráter pré-clínico reforça a importância da identificação precoce de alterações associadas às doenças neurodegenerativas, tanto para o acompanhamento dos pacientes quanto para o desenvolvimento e a aplicação de estratégias terapêuticas e preventivas (Scheltens et al., 2021; Tolosa et al., 2021).

Nesse contexto, os avanços da Neurociência têm ampliado a compreensão dos mecanismos envolvidos na neurodegeneração. O desenvolvimento de técnicas de neuroimagem, a identificação e caracterização de biomarcadores em sangue e líquido cefalorraquidiano, os estudos genéticos e a investigação das alterações na conectividade e no funcionamento cerebral têm contribuído para uma compreensão mais abrangente dos processos envolvidos na progressão dessas doenças. Entretanto, a crescente quantidade e complexidade dessas informações representam um desafio para sua integração e interpretação na prática clínica, especialmente quando diferentes fontes de dados precisam ser analisadas simultaneamente (Kandel et al., 2021; Scheltens et al., 2021).

É nesse cenário que a Inteligência Artificial (IA) vem ganhando espaço como ferramenta de apoio à investigação e à prática médica. Por meio de técnicas de aprendizado de máquina e aprendizado profundo, sistemas computacionais podem processar grandes volumes de dados e identificar padrões complexos que podem não ser facilmente reconhecidos por métodos convencionais de análise. Na Neurologia, essas ferramentas têm sido investigadas para a análise integrada de neuroimagens, biomarcadores, informações clínicas, características motoras, dados genéticos e outros

parâmetros relacionados às doenças neurodegenerativas. Essa integração pode contribuir para a identificação de alterações associadas às fases iniciais das doenças e para o desenvolvimento de modelos capazes de auxiliar a avaliação clínica e a estratificação de pacientes (Topol, 2019; Rudroff et al., 2024).

Apesar dos resultados promissores, a incorporação da IA à prática clínica ainda apresenta limitações importantes. Entre os principais desafios estão a qualidade, a representatividade e a padronização dos bancos de dados utilizados no desenvolvimento dos algoritmos, além da necessidade de validação externa e multicêntrica dos modelos. Questões relacionadas à interpretabilidade dos resultados, à generalização dos algoritmos para diferentes populações e aos aspectos éticos envolvidos no uso de dados clínicos também precisam ser consideradas antes de uma ampla implementação dessas tecnologias na assistência à saúde (Topol, 2019).

Diante desse contexto, estabelece-se como questão norteadora deste estudo: como a integração entre a Neurociência e a Inteligência Artificial tem contribuído para a identificação precoce das doenças neurodegenerativas e quais são as perspectivas futuras dessa associação para a medicina contemporânea?

Assim, este estudo tem como objetivo analisar por meio de uma revisão narrativa da literatura científica, as contribuições da Inteligência Artificial para a identificação precoce das doenças neurodegenerativas, com ênfase na interface entre IA e Neurociência.

Este artigo está organizado em cinco seções principais. A primeira apresenta a introdução, contemplando a contextualização do tema,

a questão norteadora e os objetivos do estudo. A segunda descreve a metodologia, abordando os procedimentos adotados para a realização da revisão narrativa da literatura. A terceira seção apresenta os resultados, reunindo as principais evidências encontradas na literatura sobre a aplicação da Inteligência Artificial na identificação precoce das doenças neurodegenerativas. A quarta seção corresponde à discussão, na qual os achados são analisados e relacionados aos conhecimentos da Neurociência e às perspectivas de utilização da Inteligência Artificial na prática clínica. Por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais, sintetizando as principais contribuições do estudo, suas limitações e as perspectivas para futuras pesquisas.

2. METODOLOGIA

2.1. Delineamento do Estudo

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão narrativa da literatura, de caráter exploratório e abordagem qualitativa, que tem como propósito reunir, sintetizar e discutir os principais achados científicos relacionados a determinado tema. A revisão narrativa permite integrar diferentes perspectivas e abordagens presentes na literatura, favorecendo uma análise ampla e interpretativa dos avanços, possibilidades e desafios relacionados à utilização da IA nesse contexto (Rother, 2007).

O caráter exploratório justifica-se pela necessidade de ampliar a compreensão acerca das possibilidades de aplicação da IA na identificação precoce das doenças neurodegenerativas, considerando a rápida evolução das tecnologias empregadas na área da saúde. Conforme Gil (2019), pesquisas exploratórias têm

como finalidade proporcionar maior familiaridade com determinado fenômeno, contribuindo para sua compreensão e para o desenvolvimento de novas interpretações.

A abordagem qualitativa, por sua vez, possibilita a análise interpretativa dos conhecimentos produzidos sobre o tema, considerando seus diferentes contextos, perspectivas e significados. Nesse sentido, a revisão narrativa mostra-se adequada à proposta deste estudo por permitir a articulação entre conhecimentos neurocientíficos e tecnológicos relacionados à aplicação da IA na investigação das doenças neurodegenerativas (Minayo, 2014).

2.2. Fonte de Informação e Estratégias de Busca

A busca da literatura foi realizada nas bases Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), selecionadas em razão de sua relevância para a área da saúde e de sua abrangência de publicações relacionadas à Neurologia, Neurociência e tecnologias aplicadas à medicina. As buscas foram realizadas entre julho e agosto de 2026, utilizando termos em português e inglês relacionados ao objeto da pesquisa.

Foram utilizados os seguintes descritores e seus correspondentes em inglês: Inteligência Artificial (Artificial Intelligence), Neurociência (Neuroscience), Doença de Alzheimer (Alzheimer Disease) e Doença de Parkinson (Parkinson Disease). Os termos foram combinados, conforme a necessidade da estratégia de busca, por meio dos operadores booleanos AND e OR, com o objetivo de localizar publicações relacionadas à aplicação da IA na identificação precoce das doenças neurodegenerativas e às suas interfaces com a Neurociência.

A busca inicial possibilitou a identificação de publicações potencialmente relacionadas ao tema investigado. Em seguida, foi realizada a triagem das publicações a partir da leitura dos títulos e resumos, seguida, quando pertinente, da leitura integral dos textos. A seleção considerou a pertinência dos estudos em relação ao tema e aos objetivos propostos, bem como sua contribuição para a compreensão das aplicações da Inteligência Artificial na identificação precoce das doenças neurodegenerativas.

Por se tratar de uma revisão narrativa, a seleção da literatura não teve como objetivo realizar uma busca exaustiva ou sistemática de todas as evidências disponíveis. Buscou-se, portanto, reunir publicações relevantes e pertinentes ao objeto de estudo, capazes de contribuir para uma análise abrangente e interpretativa das evidências relacionadas à interface entre Inteligência Artificial, Neurociência e identificação precoce das doenças de Alzheimer e Parkinson.

O corpus bibliográfico central foi constituído pelos estudos que apresentaram maior relação com os objetivos da pesquisa, sendo complementado por obras clássicas e publicações anteriores a 2020 consideradas fundamentais para a fundamentação conceitual, metodológica e neurocientífica.

2.3. Critérios para Seleção da Literatura

Foram priorizadas publicações disponíveis entre 2020 e 2026, nos idiomas português e inglês, que apresentassem relação direta com os objetivos do estudo e abordassem a aplicação da IA às doenças neurodegenerativas, especialmente às doenças de Alzheimer e Parkinson.

Foram considerados artigos originais, estudos observacionais, artigos de revisão e documentos de sociedades científicas, desde que contribuíssem para a compreensão dos fundamentos neurocientíficos das doenças investigadas, dos biomarcadores relacionados à identificação precoce e das aplicações de técnicas de IA na análise de neuroimagens, dados clínicos, padrões motores, voz, escrita e outras informações relacionadas ao processo diagnóstico.

Embora tenha sido priorizada a produção científica publicada entre 2020 e 2026, foram incluídas também publicações anteriores a esse período quando consideradas relevantes para a fundamentação conceitual, metodológica ou neurocientífica do estudo.

Foram excluídas publicações duplicadas, resumos de eventos científicos, cartas ao editor, editoriais, dissertações, teses e trabalhos que não apresentassem relação com os objetivos da revisão ou não contribuíssem para a discussão do tema.

A seleção das publicações considerou, portanto, sua pertinência temática, contribuição científica e relação com os objetivos propostos, sem a aplicação de procedimentos de avaliação de risco de viés ou de síntese quantitativa dos resultados.

2.4. Organização e Análise do Material

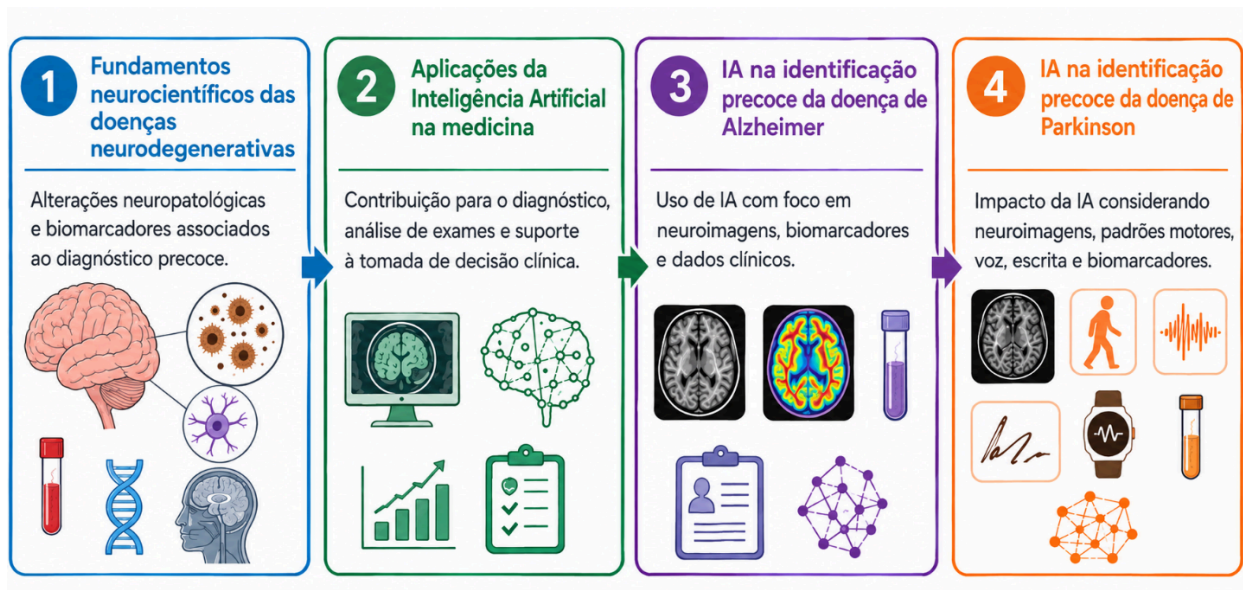
Após a seleção das publicações, os textos foram lidos e organizados de acordo com os principais temas relacionados aos objetivos específicos da pesquisa. A análise foi realizada de forma descritiva, qualitativa e interpretativa, buscando identificar os principais conhecimentos produzidos acerca da utilização da IA na identificação precoce das doenças neurodegenerativas e estabelecer relações entre os avanços tecnológicos e os

fundamentos da Neurociência. Para organização dos achados, foram definidos quatro eixos temáticos, construídos a partir dos objetivos específicos do estudo e apresentados na Figura 1.

Os quatro eixos foram organizados da seguinte forma:

1. Fundamentos neurocientíficos das doenças neurodegenerativas: alterações neuropatológicas e biomarcadores associados à identificação precoce;
2. Aplicações da Inteligência Artificial na medicina: utilização da IA no diagnóstico, na análise de exames e no apoio à tomada de decisão clínica;
3. IA na identificação precoce da doença de Alzheimer: aplicações relacionadas à análise de neuroimagens, biomarcadores e dados clínicos;
4. IA na identificação precoce da doença de Parkinson: aplicações relacionadas à análise de neuroimagens, padrões motores, voz, escrita e biomarcadores.

Figura 1. Eixos principais dos estudos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

A organização em eixos temáticos possibilitou a sistematização dos achados e orientou a apresentação dos resultados e, posteriormente, sua interpretação na seção de discussão, estabelecendo correspondência entre a literatura analisada e os objetivos propostos no estudo.

3. RESULTADOS

3.1. Fundamentos Neurocientíficos das Doenças Neurodegenerativas

As doenças neurodegenerativas caracterizam-se pela perda progressiva da estrutura e da função neuronal, podendo resultar em manifestações motoras, cognitivas e comportamentais. Entre as condições investigadas na literatura, as doenças de Alzheimer (DA) e de Parkinson (DP) apresentam ampla produção científica relacionada à caracterização de alterações neuropatológicas, biomarcadores e estratégias para identificação precoce.

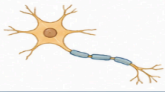
Na doença de Alzheimer, evidências apontam que alterações neuropatológicas podem estar presentes anos ou mesmo décadas

antes do surgimento das manifestações clínicas mais evidentes. Scheltens *et al.* (2021) destacam avanços na compreensão dos fatores genéticos associados à doença e na identificação de biomarcadores capazes de indicar alterações relacionadas ao processo neurodegenerativo em fases pré-clínicas. Além disso, biomarcadores obtidos por meio de exames de imagem e de amostras biológicas têm ampliado as possibilidades de caracterização da doença em diferentes estágios. Jack *et al.* (2024) ressaltam a importância da utilização integrada de diferentes biomarcadores para caracterizar a sequência de alterações associadas à doença e aprimorar sua identificação ao longo do continuum clínico-biológico.

Na doença de Parkinson, a literatura evidencia maior complexidade na identificação precoce da condição, em parte devido à heterogeneidade clínica e biológica da doença. Tolosa *et al.* (2021) discutem mudanças na incidência da doença e destacam a existência de diferentes subtipos e trajetórias clínicas. Nesse contexto, os critérios clínicos tradicionais permanecem importantes para o diagnóstico, mas apresentam limitações para a identificação da doença em fases muito iniciais, especialmente diante da ausência de um biomarcador único capaz de caracterizar todos os casos.

A **Figura 2** sintetiza as principais características neurocientíficas das doenças de Alzheimer e Parkinson, considerando aspectos relacionados às alterações neuropatológicas, manifestações clínicas e biomarcadores descritos na literatura, com base em Kandel *et al.* (2021), Jack *et al.* (2018) e Poewe *et al.* (2017).

Figura 2. Principais doenças neurodegenerativas e suas características

Doença	Principal região afetada	Biomarcadores	Principais sintomas
Alzheimer 	Hipocampo e córtex cerebral	 Beta-amiloide  proteína Tau	 Perda de memória, déficit cognitivo
Parkinson 	Substância negra	 Alfa-sinucleína  dopamina	 Tremor, rigidez, bradicinesia
ELA 	Neurônios motores	 Neurofilamentos	 Fraqueza muscular progressiva
Demência Frontotemporal 	Lobos frontal e temporal	 Proteína Tau  TDP-43	 Alterações comportamentais e linguagem

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Os achados evidenciam que a compreensão dos mecanismos neurodegenerativos e a identificação de biomarcadores constituem elementos fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de identificação precoce. Essa base neurocientífica também fornece os dados e parâmetros sobre os quais são desenvolvidos modelos de Inteligência Artificial destinados à análise de neuroimagens, biomarcadores, dados clínicos e outros sinais relacionados às doenças neurodegenerativas.

3.2. Aplicações da IA na Prática Médica

A literatura analisada evidencia a utilização de sistemas de Inteligência Artificial (IA) em diferentes áreas da prática médica, envolvendo a análise de neuroimagens, exames de imagem, sinais fisiológicos, dados clínicos e informações provenientes de dispositivos **vestíveis**. Entre os recursos analisados nos estudos estão imagens dermatológicas, ressonância magnética, tomografia por emissão de pósitrons (PET), ecocardiografia, eletroencefalografia

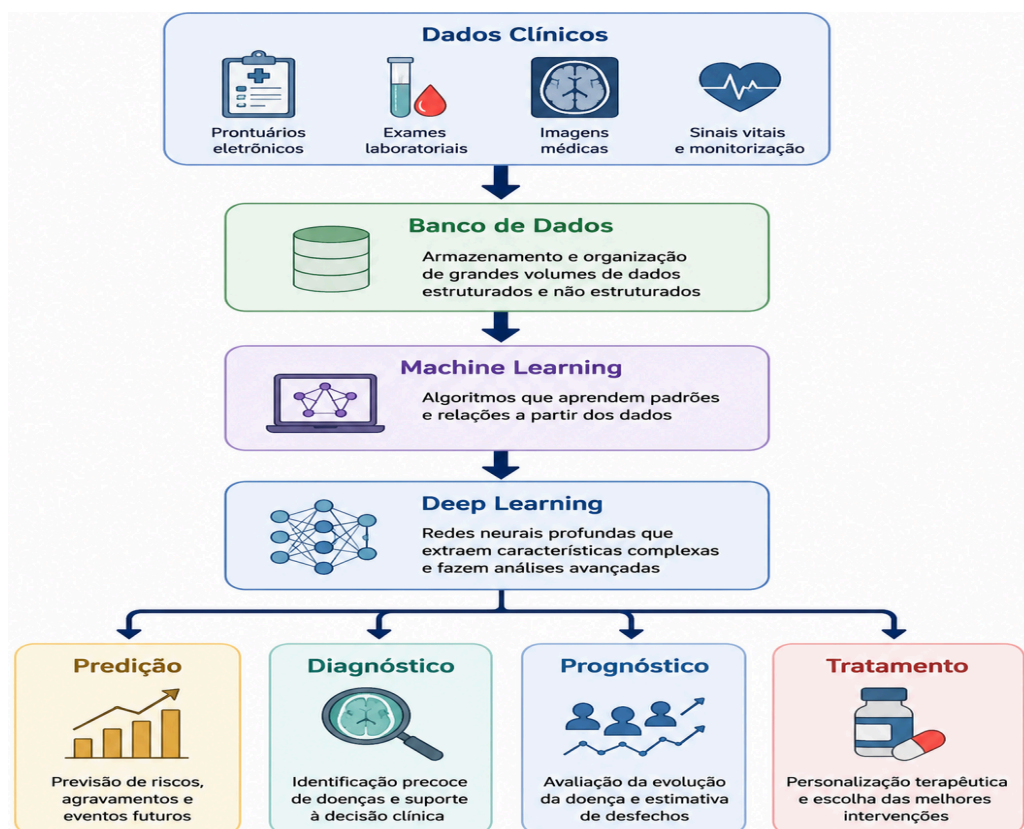
(EEG), eletrocardiografia (ECG) e dados obtidos por dispositivos vestíveis (Topol, 2019).

A partir desses diferentes tipos de informação, os modelos de IA podem identificar padrões e relações complexas nos dados, produzindo estimativas e classificações que podem auxiliar o diagnóstico e a tomada de decisão clínica. A capacidade de processar grandes volumes de informações e integrar diferentes variáveis constitui uma das principais possibilidades de aplicação dessas tecnologias na medicina (Topol, 2019).

Além do apoio diagnóstico, o estudo (Topol, 2019) identificaram aplicações da IA no monitoramento da progressão de doenças, estratificação de risco, previsão de desfechos clínicos, avaliação de resposta terapêutica e desenvolvimento de medicamentos. Essas aplicações demonstram que a utilização da IA na medicina não se restringe à interpretação de exames, abrangendo diferentes etapas do cuidado e da investigação clínica.

No contexto das doenças neurodegenerativas, essas possibilidades assumem particular relevância, uma vez que a identificação de padrões em neuroimagens, biomarcadores, dados clínicos e sinais comportamentais ou motores pode contribuir para a caracterização de alterações associadas às fases iniciais da doença. A Figura 3 sintetiza as principais aplicações da IA identificadas na literatura.

Figura 3. Aplicações da IA na prática médica



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

3.3. IA na Identificação Precoce do Alzheimer

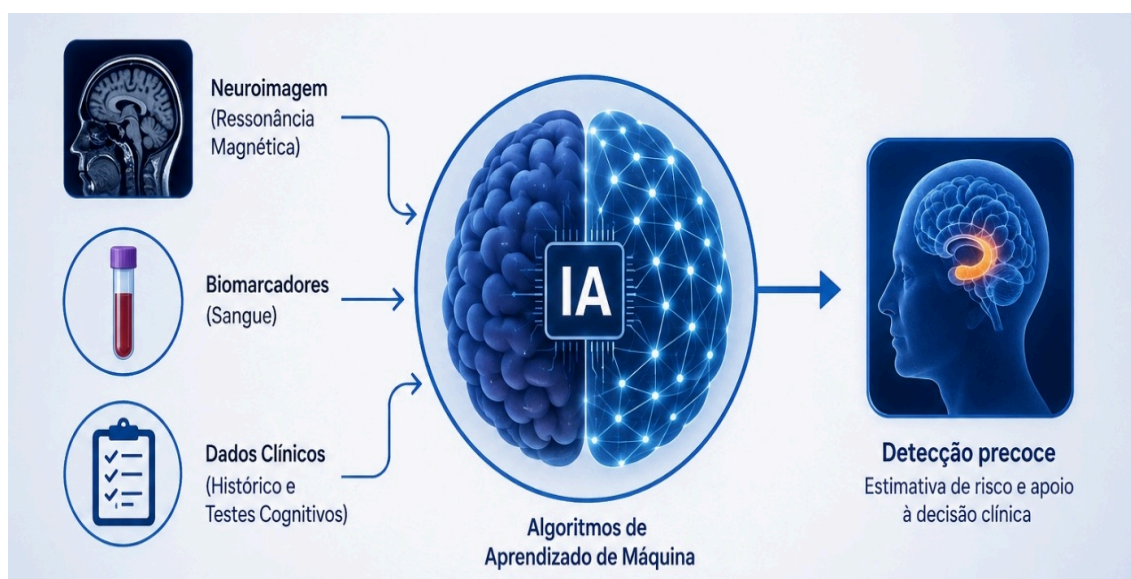
A literatura analisada evidencia que a Inteligência Artificial tem sido aplicada à identificação de alterações associadas à doença de Alzheimer a partir da análise de diferentes fontes de dados. Rudroff *et al.* (2024) destacam o potencial de abordagens multimodais, que integram informações provenientes de ressonância magnética, tomografia por emissão de pósitrons (PET) e outros biomarcadores, para a identificação de padrões relacionados às fases iniciais da doença e à evolução do comprometimento cognitivo.

Jack *et al.* (2024) ressaltam que a integração de diferentes biomarcadores amplia a capacidade de caracterização do processo da doença ao longo de seu continuum clínico e biológico. Nesse contexto, modelos de IA podem contribuir para a análise simultânea de múltiplas variáveis, permitindo identificar padrões complexos

relacionados às alterações estruturais, funcionais e moleculares observadas na doença de Alzheimer.

A utilização combinada de neuroimagens, biomarcadores e dados clínicos constitui, portanto, uma das principais estratégias identificadas na literatura para o desenvolvimento de modelos voltados à identificação de alterações precoces da doença. A Figura 4 apresenta uma síntese das principais aplicações da IA na identificação precoce da doença de Alzheimer.

Figura 4. Aplicação da IA na detecção de Alzheimer



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

3.4. IA na Identificação Precoce do Parkinson

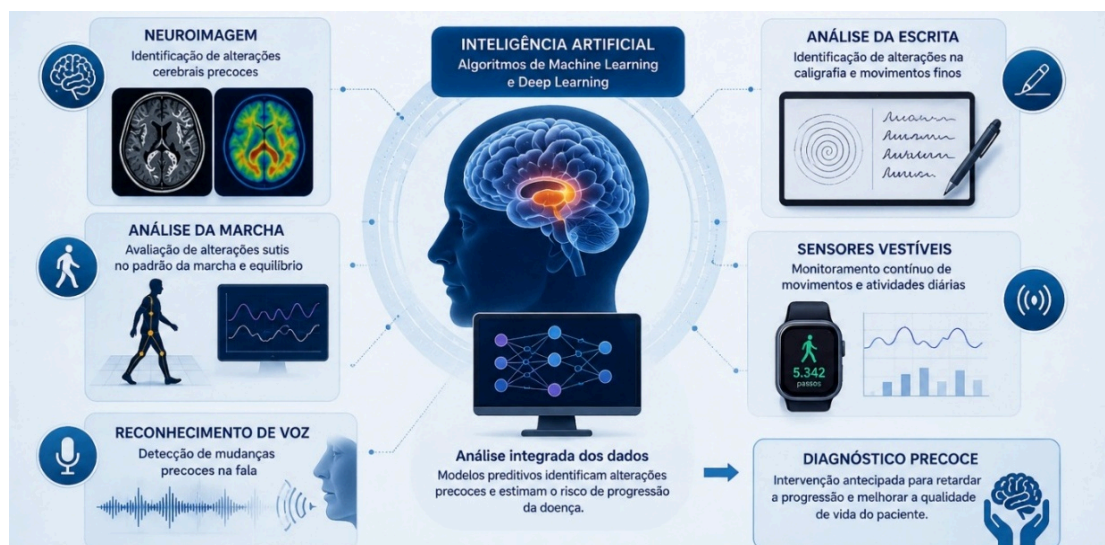
A literatura analisada evidencia a utilização da Inteligência Artificial na identificação de características associadas à doença de Parkinson a partir de diferentes fontes de dados. Entre as principais aplicações estão a análise de neuroimagens, padrões de marcha e movimento, escrita manual, voz, dados provenientes de sensores vestíveis e biomarcadores. A utilização dessas informações permite explorar alterações motoras, cognitivas e funcionais que podem estar

relacionadas à doença e que nem sempre são facilmente identificadas por avaliações clínicas convencionais (Islam et al., 2024; Poewe et al., 2017).

Ali et al. (2024) destacam aplicações de técnicas de Inteligência Artificial e *Machine Learning* na análise da voz, escrita, marcha e neuroimagem, demonstrando o potencial desses recursos para identificar características associadas à doença de Parkinson. A utilização de múltiplas fontes de informação também possibilita a análise de diferentes manifestações da doença, contribuindo para a construção de modelos voltados à sua identificação e caracterização.

Nesse contexto, os recursos baseados em IA apresentam potencial para auxiliar a identificação de alterações em diferentes domínios, especialmente aqueles relacionados aos padrões motores e às características fisiológicas e comportamentais. A Figura 5 sintetiza as principais aplicações da IA descritas na literatura para a identificação precoce da doença de Parkinson.

Figura 5. Aplicações da IA no diagnóstico de Parkinson



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Poewe *et al.* (2017) destacam a importância do reconhecimento da doença de Parkinson em fases iniciais, tanto para o acompanhamento da evolução clínica quanto para o planejamento das estratégias terapêuticas de acordo com as características e o estágio da doença. Nesse contexto, a utilização de ferramentas de Inteligência Artificial pode contribuir para a identificação de padrões associados às manifestações iniciais da doença, ampliando as possibilidades de apoio à avaliação clínica.

4. DISCUSSÃO

A Neurociência e a IA constituem áreas distintas, mas apresentam pontos de convergência importantes na investigação e no diagnóstico das doenças neurodegenerativas. Enquanto a Neurociência contribui para a compreensão dos mecanismos biológicos envolvidos no início e na progressão dessas doenças, a IA possibilita analisar grandes volumes de dados e identificar padrões que podem complementar a avaliação clínica. Nesse contexto, Topol (2019) destaca o papel da IA como ferramenta de apoio à prática médica, com potencial para ampliar a capacidade diagnóstica e contribuir para uma medicina mais precisa e individualizada.

No contexto da doença de Alzheimer, os achados desta revisão indicam que a IA pode atuar como ferramenta complementar à avaliação clínica e ao conhecimento neurocientífico, especialmente na identificação de padrões presentes em exames de neuroimagem e na integração desses dados com biomarcadores. Essa abordagem apresenta relevância, conforme discutido por Rudroff *et al.* (2024) e Jack *et al.* (2024), diante da necessidade de identificar alterações associadas à doença em fases iniciais, incluindo o comprometimento cognitivo leve e os estágios pré-clínicos. A

identificação antecipada também apresenta importância para a definição de estratégias de acompanhamento e para a seleção de indivíduos em estudos clínicos voltados ao desenvolvimento e à avaliação de terapias modificadoras da doença.

Na doença de Parkinson, o estudo analisado por Islam et al. (2024), apontam para o potencial das abordagens multimodais, que incluem neuroimagem, análise da marcha, voz, escrita e dados provenientes de sensores vestíveis. A utilização combinada dessas informações pode ampliar a capacidade de identificar alterações sutis e complementar os achados obtidos por meio do exame clínico convencional. Essa possibilidade é particularmente relevante considerando que alterações associadas à doença podem preceder as manifestações motoras características, incluindo sintomas não motores observados durante a fase prodrômica. Dessa forma, essa fase representa uma importante oportunidade para o desenvolvimento de estratégias voltadas ao reconhecimento mais precoce da doença.

De maneira geral, a integração entre Neurociência e IA permite associar o conhecimento sobre os mecanismos biológicos das doenças neurodegenerativas à capacidade computacional de processar grandes volumes de informações e reconhecer padrões complexos. Os achados reunidos nesta pesquisa, portanto, sugerem que essa integração apresenta potencial para contribuir para o diagnóstico mais precoce e para o aprimoramento da caracterização dessas doenças. Entretanto, esse potencial não deve ser interpretado como evidência de que a IA, isoladamente, seja capaz de substituir a avaliação clínica ou estabelecer o diagnóstico de forma independente.

Apesar dos resultados promissores, a aplicação clínica dessas tecnologias ainda envolve desafios. Entre os principais aspectos identificados na literatura estão a necessidade de validação dos algoritmos em diferentes populações e contextos clínicos, a qualidade e representatividade dos bancos de dados utilizados no treinamento dos modelos, a interpretabilidade dos resultados, além da segurança e da proteção dos dados dos pacientes. Também devem ser consideradas questões éticas relacionadas ao uso de dados clínicos e biológicos sensíveis. Assim, resultados obtidos em ambientes experimentais ou de pesquisa não devem ser automaticamente considerados equivalentes à aplicação clínica ampla, sendo necessária a validação sistemática das ferramentas antes de sua incorporação à prática assistencial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou a contribuição da Inteligência Artificial (IA) para o diagnóstico precoce de doenças neurodegenerativas, com ênfase nas doenças de Alzheimer e Parkinson, considerando os avanços da Neurociência. A literatura analisada demonstra que a integração entre essas áreas apresenta potencial para ampliar a identificação de alterações neurológicas em fases anteriores às manifestações clínicas mais evidentes.

No Alzheimer, a IA pode contribuir para a identificação de padrões associados a alterações como o acúmulo de beta-amiloide e proteína tau e a redução do volume hipocampal. No Parkinson, sua aplicação em neuroimagem, análise da marcha, voz, escrita e dados de sensores pode auxiliar na identificação de alterações motoras e não motoras, inclusive durante fases iniciais ou prodrômicas da doença.

De modo geral, técnicas de *Machine Learning* e *Deep Learning* permitem analisar e integrar grandes volumes de dados clínicos, neuroimagens, biomarcadores e avaliações cognitivas, oferecendo suporte à avaliação médica e à identificação de padrões que podem ser difíceis de reconhecer por métodos convencionais. Dessa forma, a IA apresenta potencial para contribuir não apenas para o diagnóstico precoce, mas também para a estratificação de risco e o acompanhamento da evolução das doenças.

Como limitação metodológica, destaca-se a realização da seleção e análise crítica da literatura por um único revisor, o que pode introduzir viés de seleção e análise, embora seja compatível com o formato deste trabalho de conclusão de curso.

Apesar dos avanços identificados, a incorporação da IA à prática clínica ainda requer validação dos algoritmos em diferentes populações e contextos, além de atenção à qualidade dos bancos de dados, à interpretabilidade dos modelos, à segurança das informações e às questões éticas relacionadas ao uso de dados sensíveis. Assim, os resultados sustentam o potencial da IA como ferramenta complementar à avaliação clínica, mas sua aplicação ampla na assistência depende de validação e de adequada integração aos processos de cuidado em saúde.

DECLARAÇÕES

Declaração do uso da IA

No desenvolvimento deste artigo, foram utilizadas ferramentas de IA generativa ChatGPT/Claude como apoio em etapas específicas do processo de pesquisa e redação, entre elas revisão gramatical e ortográfica do texto; apoio na organização e estruturação das seções,

e uso para elaborar a figuras 1 a 5. As ferramentas não foram utilizadas para a geração do conteúdo científico, das análises críticas, das conclusões ou das citações bibliográficas apresentadas, que são de responsabilidade integral do autor. Todo o conteúdo produzido com apoio de IA foi revisado, validado e adaptado pelo autor, que assume total responsabilidade pela exatidão científica, pela originalidade e pela adequação ética das informações apresentadas neste estudo.

Conflito de interesses: O autor declara não possuir conflitos de interesse relacionados à elaboração e à publicação deste artigo.

Financiamento: Esta pesquisa não recebeu financiamento de agências de fomento ou de outras instituições.

Aprovação ética: Como o estudo é uma revisão baseado exclusivamente em dados agregados de acesso público, e sem utilização de pessoas, portanto, sem submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

ISLAM, Md. Ariful; MAJUMDER, Md. Ziaul Hasan; HUSSEIN, Md. Alomgeer; HOSSAIN, Khondoker Murad; MIAH, Md. Sohel. A review of machine learning and deep learning algorithms for Parkinson's disease detection using handwriting and voice datasets. *Heliyon*, v. 10, n. 3, e25469, 2024. DOI: <https://10.1016/j.heliyon.2024.e25469>

JACK JR., Clifford R.; ANDREWS, J. Scott; BEACH, Thomas G.; BURACCHIO, Teresa; DUNN, Billy; GRAF, Ana; HANSSON, Oskar; HO, Carole; JAGUST, William; MCDADE, Eric; MOLINUEVO, Jose Luis; OKONKWO, Ozioma C.; PANI, Luca; RAFII, Michael S.; SCHELTENS, Philip; SIEMERS, Eric; SNYDER, Heather M.; SPERLING, Reisa; TEUNISSEN, Charlotte E.; CARRILLO, Maria C. Revised criteria for diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Workgroup. *Alzheimer's & Dementia*, v. 20, n. 8, p. 5143–5169, 2024. DOI: <https://10.1002/alz.13859>

JACK JR., Clifford R.; BENNETT, David A.; BLENNOW, Kaj; CARRILLO, Maria C.; DUNN, Billy; HAEberlein, Samantha Budd; HOLTZMAN, David M.; JAGUST, William; JESSEN, Frank; KARLAWISH, Jason; LIU, Enchi; MOLINUEVO, Jose Luis; MONTINE, Thomas; PHELPS, Creighton; RANKIN, Katherine P.; ROWE, Christopher C.; SCHELTENS, Philip; SIEMERS, Eric; SNYDER, Heather M.; SPERLING, Reisa. NIA-AA Research Framework: toward a biological definition of Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, v. 14, n. 4, p. 535–562, 2018. DOI: <https://10.1016/j.jalz.2018.02.018>

KANDEL, Eric R.; KOESTER, John D.; MACK, Sarah H.; SIEGELBAUM, Steven A. *Principles of neural science*. 6. ed. New York: McGraw Hill, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

POEWE, Werner; SEPPI, Klaus; TANNER, Caroline M.; HALLIDAY, Glenda M.; BRUNDIN, Patrik; VOLKMANN, Jens; SCHRAG, Anette-Eleonore; LANG, Anthony E. Parkinson disease. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 3, art. 17013, 2017. DOI: <https://10.1038/nrdp.2017.13>

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v–vi, 2007.

RUDROFF, Thorsten; RAINIO, Oona; KLÉN, Riku. AI for the prediction of early stages of Alzheimer's disease from neuroimaging biomarkers: a narrative review of a growing field. *Neurological Sciences*, v. 45, n. 11, p. 5117–5127, 2024. DOI: <https://10.1007/s10072-024-07649-8>

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. *Artificial intelligence: a modern approach*. 4. ed. Hoboken: Pearson, 2021.

SCHELTENS, Philip; DE STROOPER, Bart; KIVIPELTO, Miia; HOLSTEGE, Henne; CHÉTELAT, Gael; TEUNISSEN, Charlotte E.; CUMMINGS, Jeffrey; VAN DER FLIER, Wiesje M. Alzheimer's disease. *The Lancet*, v. 397, n. 10284, p. 1577–1590, 2021. DOI: [https://10.1016/S0140-6736\(20\)32205-4](https://10.1016/S0140-6736(20)32205-4)

TOLOSA, Eduardo; GARRIDO, Alicia; SCHOLZ, Sonja W.; POEWE, Werner. Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, v. 20, n. 5, p. 385–397, 2021. DOI: [https://10.1016/S1474-4422\(21\)00030-2](https://10.1016/S1474-4422(21)00030-2)

TOPOL, Eric. *Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books, 2019.

¹ Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário Estácio do Pantanal (Cáceres-MT). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

² Docente do curso de Medicina do Centro Universitário Estácio do Pantanal (Cáceres-MT), Doutora em Engenharia Biomédica pela Universidade Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).