

USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO DIAGNÓSTICO DA DEMÊNCIA VASCULAR E DE CONDIÇÕES CORRELATAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN AUXILIARY TOOL IN THE DIAGNOSIS OF VASCULAR DEMENTIA AND RELATED CONDITIONS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Paulo Thiago Gomes da Silva^{1,2}

Ana Beatriz Rocha de Oliveira²

Ayane Raissa da Silva²

Julia Carolina Santos Alves²

Maria Malta Teixeira Vasconcelos²

Maysa Flora Barbosa Ramos e Silva²

Tainá Maria de Souza Vidal³

RESUMO

Este estudo analisou o uso da inteligência artificial (IA) como ferramenta auxiliar no diagnóstico, rastreamento e subtipagem da demência vascular (DV) e de condições correlatas. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada na base PubMed, utilizando a estratégia de busca “vascular dementia” AND “artificial intelligence” AND diagnosis, com filtros para publicações dos últimos dez anos e texto completo gratuito. Após triagem por título, resumo e leitura integral dos estudos potencialmente elegíveis, sete artigos compuseram a amostra final. Os estudos incluídos abordaram diferentes modalidades de dados, como ressonância magnética, radiômica, imagens retinianas, biomarcadores sanguíneos, proteínas plasmáticas, dados clínicos, cognitivos e genéticos. As aplicações identificadas envolveram modelos de aprendizado de máquina, aprendizado profundo, segmentação de imagens, análise multiômica e redes baseadas em interações proteína-proteína. Os achados indicam que a IA apresenta potencial relevante para apoiar a diferenciação entre demência vascular e outras demências, identificar alterações cerebrovasculares associadas ao comprometimento cognitivo e explorar biomarcadores de apoio diagnóstico. Entretanto, a heterogeneidade metodológica, o uso de condições correlatas em parte dos estudos, a limitação de algumas amostras e a necessidade de validação externa ainda impedem afirmar que esses modelos estejam consolidados para uso clínico rotineiro. Conclui-se que a IA representa uma estratégia promissora para o apoio diagnóstico em DV, mas ainda depende de estudos multicêntricos, padronização metodológica e maior transparência na apresentação das métricas de desempenho.

Palavras-chave: demência vascular; diagnóstico; inteligência artificial; aprendizado de máquina; biomarcadores.

1 Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil.

2 Discente do curso de Medicina, Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), Recife, PE, Brasil.

3 Docente orientadora, Universidade de Pernambuco (UPE), Recife, PE, Brasil.

ABSTRACT

This study analyzed the use of artificial intelligence (AI) as an auxiliary tool for the diagnosis, screening, and subtyping of vascular dementia (VD) and related conditions. This is an integrative literature review conducted in the PubMed database using the search strategy “vascular dementia” AND “artificial intelligence” AND diagnosis, with filters for publications from the last ten years and free full text availability. After title and abstract screening, followed by full-text reading of potentially eligible studies, seven articles composed the final sample. The included studies addressed different data modalities, such as magnetic resonance imaging, radiomics, retinal images, blood biomarkers, plasma proteins, clinical, cognitive, and genetic data. The identified applications involved machine learning models, deep learning, image segmentation, multi-omics analysis, and protein-protein interaction-based networks. The findings indicate that AI has relevant potential to support the differentiation between vascular dementia and other dementias, identify cerebrovascular changes associated with cognitive impairment, and explore biomarkers for diagnostic support. However, methodological heterogeneity, the use of related conditions in some studies, limited sample sizes, and the need for external validation still prevent these models from being considered consolidated for routine clinical use. It is concluded that AI represents a promising strategy for diagnostic support in VD, but further multicenter studies, methodological standardization, and greater transparency in reporting performance metrics are still required.

Keywords: *vascular dementia; diagnosis; artificial intelligence; machine learning; biomarkers.*

1 INTRODUÇÃO

A demência é uma síndrome associada a doenças cerebrais crônicas ou progressivas, caracterizada pelo comprometimento de funções cognitivas superiores, como memória, pensamento, compreensão, linguagem, aprendizagem e julgamento. Essas alterações podem ser acompanhadas por mudanças no comportamento, no controle emocional e na motivação, impactando de forma significativa a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos (Dening; Sandilyan, 2015).

Entre os diferentes tipos de demência, a demência vascular (DV) destaca-se por estar relacionada a alterações cerebrovasculares, como lesões de pequenos vasos, acidentes vasculares encefálicos, hiperintensidades de substância branca e outros danos estruturais

ou funcionais ao tecido cerebral. Diferentemente de outras formas de demência predominantemente neurodegenerativas, a DV apresenta forte relação com fatores vasculares e pode coexistir com outras etiologias, o que torna seu diagnóstico mais complexo e dependente da integração entre avaliação clínica, exames de imagem e biomarcadores (Araújo; Nicoli, 2010; Aarsland, 2020).

O diagnóstico precoce e preciso da DV é relevante por favorecer o planejamento terapêutico, a orientação de pacientes e familiares e a adoção de estratégias de acompanhamento mais oportunas. Além disso, a identificação de alterações vasculares e de biomarcadores associados ao comprometimento cognitivo pode contribuir para o desenvolvimento de intervenções mais direcionadas e para a seleção de pacientes em pesquisas clínicas voltadas ao manejo da doença (Gräßel; Lauer, 2023).

Nesse contexto, exames de neuroimagem, como a ressonância magnética (RM), desempenham papel importante na identificação de alterações estruturais relacionadas às demências, incluindo atrofia, lesões vasculares e alterações de substância branca. A interpretação desses exames, entretanto, pode ser desafiadora, especialmente diante da complexidade dos dados, da sobreposição entre diferentes tipos de demência e da necessidade de reconhecer padrões sutis associados ao comprometimento cognitivo (Arvanitakis; Shah; Bennett, 2019).

A inteligência artificial (IA) tem sido progressivamente aplicada à análise de imagens médicas, biomarcadores e dados clínicos, com potencial para apoiar processos de segmentação, classificação, reconhecimento de padrões e integração de grandes volumes de informações. Em estudos sobre demências, modelos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo têm sido explorados como ferramentas auxiliares para diagnóstico, rastreamento, subtipagem e identificação de biomarcadores, especialmente quando associados a exames de imagem e dados multimodais (Leite, 2019; Battineni *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, as aplicações da inteligência artificial como ferramenta auxiliar no diagnóstico da demência vascular e de condições correlatas, identificando os principais exames, biomarcadores, algoritmos, métricas diagnósticas e limitações descritos nos estudos selecionados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia deste estudo foi desenvolvida com base nas etapas propostas por Souza *et al.* (2010) para a elaboração de revisões integrativas da literatura. Esse tipo de revisão permite reunir, organizar e sintetizar evidências disponíveis sobre determinado tema, possibilitando a análise crítica de estudos com diferentes delineamentos metodológicos.

Na primeira fase, foi elaborada a seguinte pergunta norteadora: “De que forma a inteligência artificial tem sido utilizada como ferramenta auxiliar no diagnóstico da demência vascular e de condições correlatas?”. Essa questão orientou a definição dos critérios de elegibilidade, da estratégia de busca e das informações extraídas dos estudos selecionados.

A busca bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed, utilizando a seguinte estratégia: “vascular dementia” AND “artificial intelligence” AND diagnosis. Foram aplicados os filtros de publicações dos últimos dez anos e disponibilidade em texto completo gratuito (Free Full Text). A escolha da PubMed justifica-se por sua ampla cobertura de publicações na área biomédica e por sua relevância para estudos clínicos, diagnósticos e de saúde pública.

Foram incluídos artigos publicados nos últimos dez anos, disponíveis em texto completo gratuito, que abordassem demência vascular, comprometimento cognitivo vascular, doença cerebral de pequenos vasos ou alterações cerebrovasculares associadas ao declínio cognitivo, desde que apresentassem relação com inteligência artificial, aprendizado de máquina, aprendizado profundo, análise computacional, modelos automatizados, biomarcadores, neuroimagem, rastreamento, subtipagem ou apoio diagnóstico.

Foram excluídos estudos que não apresentavam relação clara com demência vascular ou condições correlatas; artigos sem aplicação, avaliação ou discussão de métodos computacionais; estudos com foco exclusivo em tratamento, fatores de risco epidemiológicos ou associação clínica sem finalidade diagnóstica; revisões amplas utilizadas apenas como referencial teórico; estudos em animais; publicações duplicadas; artigos sem texto completo acessível; e publicações retratadas.

Após a aplicação dos filtros, os títulos e resumos dos estudos foram avaliados conforme os critérios de inclusão e exclusão. Os artigos potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra para confirmação da pertinência ao objetivo da revisão. A amostra final foi composta por sete estudos que abordavam aplicações de inteligência artificial ou métodos computacionais no diagnóstico, rastreamento, subtipagem ou identificação de biomarcadores relacionados à demência vascular e condições correlatas.

Na etapa de extração dos dados, as informações dos estudos incluídos foram organizadas em planilha do Microsoft Excel. Foram coletados os seguintes dados: título, autores, ano de publicação, objetivo do estudo, tipo de dado analisado, população ou amostra, método ou algoritmo utilizado, métricas diagnósticas reportadas, principal contribuição para a revisão e limitação principal. Essa organização permitiu comparar os estudos quanto às modalidades diagnósticas utilizadas, aos algoritmos empregados e ao grau de aplicabilidade clínica dos achados.

A análise dos estudos foi realizada de forma descritiva e comparativa, considerando a heterogeneidade das abordagens metodológicas, dos tipos de dados avaliados e dos

desfechos apresentados. Os achados foram sintetizados em quadro, com o objetivo de evidenciar as principais contribuições dos estudos selecionados, bem como as limitações relacionadas à validação diagnóstica, ao tamanho amostral, à disponibilidade de dados multimodais e à aplicação clínica dos modelos propostos.

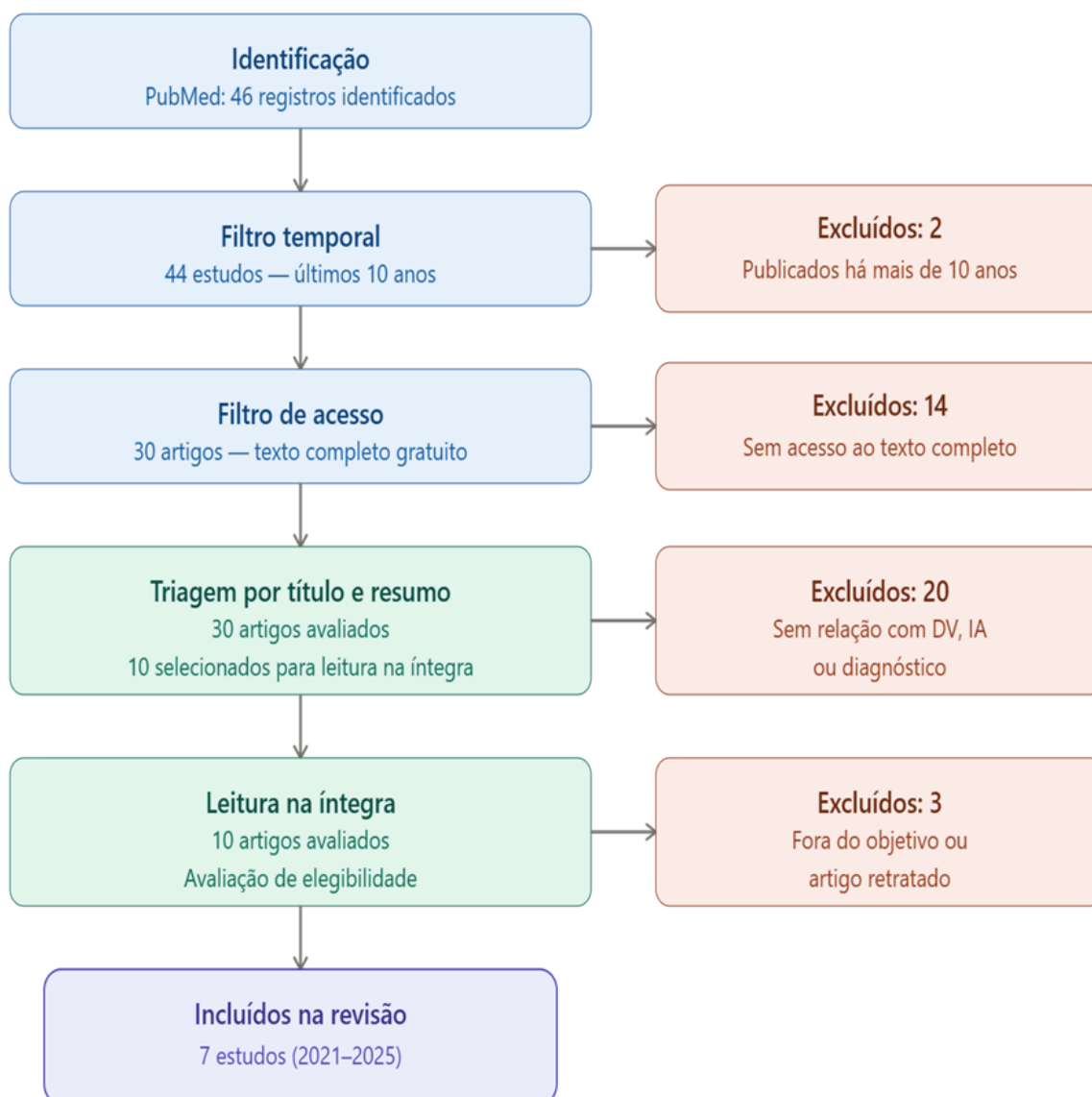
Reconhece-se que a utilização de uma única base de dados e do filtro de texto completo gratuito pode limitar a abrangência da amostra, razão pela qual esta revisão deve ser compreendida como uma síntese exploratória da literatura disponível sobre o tema.

Por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, baseada exclusivamente em dados secundários, públicos e previamente publicados, este estudo não envolveu intervenção ou coleta direta de dados com seres humanos ou animais, estando dispensado de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

3 RESULTADOS

A estratégia de busca realizada na base PubMed, utilizando a string “vascular dementia” AND “artificial intelligence” AND diagnosis, identificou inicialmente 46 registros. Após a aplicação do filtro temporal dos últimos dez anos, permaneceram 44 estudos. Com a aplicação do filtro de disponibilidade em texto completo gratuito, foram selecionados 30 artigos para triagem por título e resumo.

Após a leitura dos títulos e resumos, foram excluídos os estudos que não apresentavam relação direta com demência vascular ou condições correlatas, que não abordavam métodos computacionais ou de inteligência artificial, ou que tinham foco exclusivo em tratamento, fatores de risco, associação epidemiológica ou revisões amplas. Os artigos potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra, sendo excluídas publicações que não atendiam ao objetivo da revisão ou que apresentavam impedimentos metodológicos, como artigo retratado. Ao final, sete estudos compuseram a amostra final desta revisão integrativa, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos incluídos na revisão integrativa

Fonte: Autores (2026).

A amostra final foi composta por estudos publicados entre 2021 e 2025, contemplando diferentes aplicações de inteligência artificial e métodos computacionais no contexto da demência vascular e de condições correlatas. Os estudos incluídos abordaram biomarcadores sanguíneos, proteínas plasmáticas, ressonância magnética, radiômica, imagens retinianas, dados multiômicos e algoritmos de aprendizado de máquina ou aprendizado profundo. Essa diversidade demonstra que a literatura recente não se restringe ao diagnóstico direto da demência vascular, mas também explora ferramentas de rastreamento, subtipagem, diagnóstico diferencial e identificação de alterações cerebrovasculares associadas ao declínio cognitivo.

Os estudos incluídos foram organizados no Quadro 1 segundo o tipo de dado analisado, o método ou algoritmo utilizado, a principal contribuição para a revisão, as métricas reportadas e a principal limitação observada. Essa organização permitiu comparar abordagens heterogêneas e compreender melhor o estágio atual da aplicação

da inteligência artificial no diagnóstico e rastreamento da demência vascular e de suas condições associadas.

Um achado relevante foi que, embora os estudos mais recentes apresentem métricas quantitativas mais robustas do que a amostra inicialmente analisada, ainda há heterogeneidade importante entre os métodos e os desfechos avaliados. Alguns estudos testaram modelos diretamente voltados à diferenciação entre Alzheimer e demência vascular, enquanto outros investigaram alterações intermediárias, como doença cerebral de pequenos vasos, hiperintensidades de substância branca, comprometimento cognitivo vascular ou biomarcadores plasmáticos. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados com cautela, pois nem todos os estudos avaliam o diagnóstico clínico direto da demência vascular.

Quadro 1 – Caracterização e principais contribuições dos estudos incluídos na revisão

Artigo	Tipo de dado analisado	Método / algoritmo	Principal contribuição para a revisão	Métricas diagnósticas reportadas	Limitação principal
Hosoki <i>et al.</i> (2021)	Biomarcadores sanguíneos	Multimarcadores ; IA como possibilidade futura	Sintetiza biomarcadores sanguíneos candidatos para DV, especialmente microRNAs associados a mecanismos vasculares.	miR-502-3p: sens. 75%, esp. 89%; miR-486-5p: sens. 75%, esp. 83%; miR-451a: sens. 70%, esp. 75%; miR-409-3p: sens. 76%, esp. 89%.	Não testa modelo de IA próprio para diagnóstico clínico da DV.
Leming ; Im (2025)	Imagens cerebrais multimodais	Deep learning com 3D vision transformer	Detecta diferencialmente demências em dados reais, incluindo DV.	AUC geral: 0,82–0,94; DV: AUC aprox. 0,87.	Rótulos baseados em prontuário/ICD e possível viés dos dados reais.
Shahid <i>et al.</i> (2024)	RM cerebral em cSVD grau 1	CNN/3D-CNN; VGG16	Propõe sistema automatizado para detecção precoce de cSVD, condição associada à DV.	VGG16: acurácia 93,12%, AUC 98%; 3D-CNN: acurácia 85,71%, AUC 86,25%.	Amostra pequena e não avalia diretamente DV clínica.

Park <i>et al.</i> (2024)	Proteínas plasmáticas	Graph Propagational Network (GPN)	Diferencia subtipos de demência, incluindo DV, com base em interações proteína-proteína.	AUROC 0,7855; melhora média de 10,4% sobre métodos comparados.	Poucos casos de DV e dependência de painel proteico específico.
Zhang <i>et al.</i> (2022)	RM cerebral e avaliação cognitiva	FCM melhorado para segmentação	Associa achados de RM a comprometiment o cognitivo vascular e DV.	KI 0,961; SA 0,986.	Não testa modelo diagnóstico direto para DV.
Hassan <i>et al.</i> (2025)	RM longitudinal, radiômica e dados multiômicos	MINDSETS; fusão multiômica; Deep Feature Generation	Diferencia AD de VaD integrando neuroimagem, dados clínicos, cognitivos e genéticos.	Alzheimer vs. DV: acurácia 89,25%; AUC 83,61%.	Requer validação externa e dados multimodais de difícil acesso rotineiro.
Zee <i>et al.</i> (2021)	Imagens retinianas e RM cerebral	Machine learning; ResNet50; ARIA	Usa retina para rastrear hiperintensidades de substância branca, marcador de cSVD.	Sens. 89,7%; esp. 96,8%; acurácia 93,3%; AUC 0,955.	Não diagnostica diretamente DV clínica.

Fonte: Autores (2026).

4 DISCUSSÃO

A análise dos estudos incluídos evidencia que a aplicação da inteligência artificial no contexto da demência vascular ainda se encontra em fase de consolidação, mas já demonstra potencial relevante para apoiar o diagnóstico, o rastreamento, a subtipagem e a identificação de biomarcadores associados ao comprometimento cognitivo vascular. Os sete estudos analisados utilizaram diferentes fontes de dados, incluindo ressonância magnética, radiômica, imagens retinianas, biomarcadores sanguíneos, proteínas plasmáticas, dados clínicos, cognitivos e genéticos. Essa diversidade metodológica reforça que a demência vascular é uma condição multifatorial, cujo diagnóstico pode exigir a integração de múltiplas modalidades de informação.

Entre os estudos baseados em neuroimagem, observou-se maior proximidade com a aplicação diagnóstica direta. Leming e Im (2025), por exemplo, utilizaram deep learning

em imagens cerebrais multimodais para diferenciação entre subtipos de demência, incluindo a demência vascular. Esse tipo de abordagem representa um avanço importante por utilizar dados clínicos reais e propor modelos capazes de lidar com múltiplas categorias diagnósticas. Entretanto, a dependência de rótulos derivados de prontuários e códigos diagnósticos pode introduzir vieses de classificação, exigindo validação clínica cuidadosa antes de sua incorporação à prática assistencial.

De modo semelhante, Hassan *et al.* (2025) apresentaram uma abordagem multimodal para diferenciação entre doença de Alzheimer e demência vascular, integrando ressonância magnética longitudinal, radiômica, dados clínicos, cognitivos e genéticos. O estudo apresentou desempenho diagnóstico elevado, especialmente na diferenciação entre Alzheimer e demência vascular, sugerindo que modelos baseados em dados multiômicos podem capturar diferenças mais sutis entre subtipos demenciais. No entanto, a necessidade de múltiplas fontes de dados pode limitar sua aplicação rotineira em contextos com menor disponibilidade tecnológica, especialmente em serviços de saúde com recursos restritos.

A doença cerebral de pequenos vasos também apareceu como eixo relevante da literatura analisada. Shahid *et al.* (2024) propuseram um modelo baseado em CNN e 3D-CNN para detecção de doença cerebral de pequenos vasos (cerebral small vessel disease – cSVD) grau 1 em imagens de ressonância magnética. Embora o estudo não avalie diretamente o diagnóstico clínico de demência vascular, sua inclusão é pertinente porque a cSVD constitui uma condição intimamente relacionada ao comprometimento cognitivo vascular e à demência vascular. Nesse sentido, modelos capazes de identificar alterações cerebrovasculares precoces podem contribuir para estratégias de rastreamento e prevenção antes da instalação de quadros demenciais mais avançados.

Zhang *et al.* (2022), por sua vez, utilizaram algoritmo FCM melhorado para segmentação de imagens de ressonância magnética em pacientes com comprometimento cognitivo vascular, demência vascular, Alzheimer e controles. O estudo demonstrou melhor desempenho do algoritmo na segmentação das imagens e relacionou achados como infartos lacunares, lesões de substância branca e volume hipocampal ao comprometimento cognitivo. Apesar disso, sua contribuição deve ser interpretada como apoio ao processamento e análise de imagem, e não como validação de um classificador diagnóstico direto para demência vascular.

Outro eixo identificado foi o uso de biomarcadores sanguíneos e proteômicos. Hosoki *et al.* (2021) discutiram biomarcadores sanguíneos potenciais para demência vascular, com destaque para microRNAs associados a processos como estresse oxidativo, inflamação, disfunção endotelial e injúria neuronal. Embora o estudo não tenha testado um modelo próprio de inteligência artificial, ele aponta para a possibilidade de integração de múltiplos biomarcadores por ferramentas computacionais, o que pode ser útil para superar a limitação de marcadores isolados. Portanto, sua contribuição é mais conceitual e translacional, servindo como base para futuras aplicações de IA em painéis multimarcadores.

Park *et al.* (2024) avançaram nessa direção ao propor um modelo baseado em Graph Propagational Network para diferenciação de subtipos de demência, incluindo a demência vascular, a partir de proteínas plasmáticas e interações proteína-proteína. Esse estudo é relevante por demonstrar que a IA pode explorar relações biológicas complexas entre biomarcadores, em vez de analisar apenas marcadores individuais. Contudo, o número reduzido de participantes com demência vascular ainda limita a generalização dos achados, reforçando a necessidade de estudos com amostras maiores e coortes externas de validação.

O estudo de Zee *et al.* (2021) acrescenta uma perspectiva diferente ao utilizar imagens retinianas e métodos de machine learning para rastreamento de hiperintensidades de substância branca, marcador associado à doença cerebral de pequenos vasos. Essa abordagem é especialmente promissora por ser menos invasiva, potencialmente mais acessível e aplicável em estratégias de rastreamento populacional. No entanto, assim como em outros estudos incluídos, não se trata de diagnóstico direto de demência vascular, mas de identificação de alterações microvasculares cerebrais associadas ao risco de comprometimento cognitivo vascular.

Em conjunto, os achados desta revisão sugerem que as aplicações mais promissoras da inteligência artificial no contexto da demência vascular não se limitam ao diagnóstico final da doença, mas abrangem diferentes etapas do processo clínico. A IA pode auxiliar na identificação de alterações cerebrovasculares precoces, na segmentação e interpretação de exames de imagem, na diferenciação entre subtipos de demência, na análise de biomarcadores e na construção de modelos integrados com dados clínicos, cognitivos e genéticos. Essa amplitude de aplicações reforça o potencial da IA como ferramenta auxiliar, mas também evidencia que sua adoção clínica depende de validação metodológica mais robusta.

Apesar dos resultados favoráveis, a heterogeneidade dos estudos representa uma limitação importante. Os artigos incluídos diferem quanto ao tipo de dado analisado, população estudada, algoritmo utilizado, desfecho avaliado e métricas reportadas. Alguns estudos apresentam métricas diagnósticas bem definidas, como acurácia, AUC, sensibilidade e especificidade, enquanto outros se concentram em segmentação de imagem, biomarcadores ou associações clínicas. Essa diversidade dificulta a comparação direta entre os resultados e impede conclusões definitivas sobre qual abordagem seria superior para uso clínico.

Outro ponto relevante é que parte dos estudos utiliza condições correlatas, como comprometimento cognitivo vascular, doença cerebral de pequenos vasos e hiperintensidades de substância branca, em vez de demência vascular clinicamente estabelecida. Essa característica não invalida os achados, mas exige cautela interpretativa. Tais condições podem representar etapas anteriores ou substratos fisiopatológicos relacionados à demência vascular, sendo úteis para rastreamento e prevenção, mas não equivalem necessariamente ao diagnóstico clínico da doença.

Dessa forma, os resultados indicam que a inteligência artificial apresenta potencial significativo como ferramenta auxiliar no diagnóstico e rastreamento da demência vascular e de condições correlatas. No entanto, ainda são necessários estudos multicêntricos, com amostras maiores, validação externa, padronização dos desfechos e maior transparência na apresentação das métricas de desempenho. A integração entre neuroimagem, biomarcadores, dados clínicos e métodos computacionais parece ser o caminho mais promissor, especialmente para melhorar a diferenciação entre demência vascular e outras formas de demência, como a doença de Alzheimer.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados desta revisão indicam que a inteligência artificial apresenta potencial como ferramenta auxiliar no diagnóstico, rastreamento e subtipagem da demência vascular e de condições correlatas, especialmente por sua capacidade de integrar diferentes tipos de dados, como neuroimagem, radiômica, biomarcadores sanguíneos, proteínas plasmáticas, dados clínicos, cognitivos, genéticos e imagens retinianas. Os estudos analisados demonstram aplicações variadas, abrangendo desde a diferenciação entre demência vascular e doença de Alzheimer até a identificação de alterações cerebrovasculares associadas ao comprometimento cognitivo vascular.

Apesar dos resultados promissores, não é possível afirmar, com base nos estudos incluídos, que a inteligência artificial já possua desempenho diagnóstico consolidado para a demência vascular na prática clínica. A literatura analisada ainda apresenta heterogeneidade quanto aos tipos de dados utilizados, aos algoritmos empregados, aos desfechos avaliados e às métricas reportadas. Além disso, parte dos estudos aborda condições correlatas, como doença cerebral de pequenos vasos, hiperintensidades de substância branca e comprometimento cognitivo vascular, e não necessariamente o diagnóstico clínico direto da demência vascular.

Entre as abordagens avaliadas, a neuroimagem associada a algoritmos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo parece representar uma das frentes mais promissoras, sobretudo quando integrada a dados clínicos, cognitivos, genéticos e biomarcadores. Também se destacam as estratégias baseadas em biomarcadores sanguíneos, proteínas plasmáticas e imagens retinianas, por oferecerem possibilidades menos invasivas e potencialmente úteis para rastreamento e apoio à decisão clínica.

Recomenda-se que estudos futuros adotem métodos mais uniformes e transparentes, ampliem as amostras, incluam validação externa e multicêntrica, descrevam de forma padronizada as métricas de desempenho e explorem a integração entre diferentes modalidades de dados. Tais avanços são necessários para aprimorar a confiabilidade da inteligência artificial no contexto da demência vascular e possibilitar sua futura incorporação como ferramenta auxiliar na prática clínica.

REFERÊNCIAS

- AARSLAND, Dag. Epidemiology and pathophysiology of dementia-related psychosis. **The Journal of Clinical Psychiatry**, [s. l.], v. 81, n. 5, p. AD19038BR1C, set. 2020. Disponível em: <https://www.psychiatrist.com/jcp/dementia-related-psychosis-epidemiology-and-pathophysiology/>. Acesso em: 2 jun. 2026.
- ARAÚJO, Claudia Lysia de O.; NICOLI, Juliana Silva. Uma revisão bibliográfica das principais demências que acometem a população brasileira. **Revista Kairós-Gerontologia**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 27-45, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/2176-901X.2010v13i1p%25p>. Acesso em: 2 jun. 2026.
- ARVANITAKIS, Zoe; SHAH, Raj C.; BENNETT, David A. Diagnosis and management of dementia. **JAMA**, Chicago, v. 322, n. 16, p. 1589-1599, out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2019.4782>. Acesso em: 2 jun. 2026.
- BATTINENI, Gopi *et al.* Artificial intelligence models in the diagnosis of adult-onset dementia disorders: a review. **Bioengineering**, Basel, v. 9, n. 8, p. 370, ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/bioengineering9080370>. Acesso em: 2 jun. 2026.
- DENING, Tom; SANDILYAN, Malarvizhi Babu. Dementia: definitions and types. **Nursing Standard**, London, v. 29, n. 37, p. 37-42, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2023.04.004>. Acesso em: 2 jun. 2026.
- GRÄßEL, Elmar; LAUER, Natascha. The controversy over early diagnosis of Alzheimer's disease: a literature review of the advantages and disadvantages. **Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen**, Jena, p. S1865-9217(23)00069-7, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2023.04.004>. Acesso em: 2 jun. 2026.
- HASSAN, Salma *et al.* MINDSETS: multi-omics integration with neuroimaging for dementia subtyping and effective temporal study. **Scientific Reports**, London, v. 15, artigo 15835, maio 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97674-0>. Acesso em: 2 jun. 2026.
- HOSOKI, Satoshi; TANAKA, Tomotaka; IHARA, Masafumi. Diagnostic and prognostic blood biomarkers in vascular dementia: from the viewpoint of ischemic stroke. **Neurochemistry International**, Oxford, v. 146, p. 105015, jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2021.105015>. Acesso em: 2 jun. 2026.
- LEITE, Claudia da Costa. Inteligência artificial, radiologia, medicina de precisão e medicina personalizada. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. VII-VIII, jan./fev. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2019.52.6e2>. Acesso em: 2 jun. 2026.

LEMING, Matthew; IM, Hyungsoon. Differential dementia detection from multimodal brain images in a real-world dataset. **Alzheimer's & Dementia**, Hoboken, v. 21, e70362, jul. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/alz.70362>. Acesso em: 2 jun. 2026.

PARK, Sunghong *et al.* Identification of molecular subtypes of dementia by using blood-proteins interaction-aware graph propagational network. **Briefings in Bioinformatics**, Oxford, v. 25, n. 5, p. bbae428, set. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bib/bbae428>. Acesso em: 2 jun. 2026.

SHAHID, Saman *et al.* Computational imaging for rapid detection of grade-I cerebral small vessel disease (cSVD). **Heliyon**, Amsterdam, v. 10, n. 18, e37743, set. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37743>. Acesso em: 2 jun. 2026.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, jan./mar. 2010. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Acesso em: 2 jun. 2026.

ZEE, Benny *et al.* Machine-learning method for localization of cerebral white matter hyperintensities in healthy adults based on retinal images. **Brain Communications**, Oxford, v. 3, n. 3, p. fcab124, jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcab124>. Acesso em: 2 jun. 2026.

ZHANG, Lifang *et al.* Cognitive impairment of patient with neurological cerebrovascular disease using the artificial intelligence technology guided by MRI. **Frontiers in Public Health**, Lausanne, v. 9, p. 813641, mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.813641>. Acesso em: 2 jun. 2026.

Submissão em 22 de maio de 2026

Aceite em 10 de junho de 2026