Revisão sistemática da literatura sobre o uso de tecnologias assistivas para identificação do transtorno do déficit de atenção com hiperatividade em ambiente escolar

Murillo Falcão Rodrigues, IFTM, ⟨murillo.falcao@gmail.com⟩, 0009-0006-8235-9237
Danielli Araújo Lima, LICRO IFTM, ⟨danielli@iftm.edu.br⟩, 0000-0003-0324-6690

Resumo: Diante do cenário de crescente inclusão de alunos com necessidades especiais no sistema educacional e da alta prevalência do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), que impõe desafios significativos ao desempenho acadêmico e social dos estudantes, torna-se clara a necessidade de desenvolver ferramentas que auxiliem na sua identificação precoce, justificando a investigação sobre o uso de tecnologias assistivas como suporte aos educadores. Nesse sentido, este artigo apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) para mapear a produção científica sobre o tema. A pesquisa abrangeu publicações dos últimos cinco anos (2019-2023) nas bases de dados ACM, IEEE, Scopus e Scielo. De uma busca inicial que retornou 619 artigos, e após a aplicação de rigorosos critérios de inclusão e exclusão, 6 estudos foram selecionados para uma análise aprofundada, focando em compreender a eficácia, o impacto e as melhores práticas no uso de tecnologias assistivas para a identificação e o apoio a estudantes com TDAH em ambientes inclusivos.

Palavras-chave: TDAH; educação inclusiva; tecnologia educacional; apoio à decisão docente; identificação precoce; ferramentas digitais na educação; necessidades educacionais especiais.

Systematic Literature Review on the Use of Assistive Technologies for the Identification of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in a School Setting

Abstract: Given the growing inclusion of students with special needs in the educational system and the high prevalence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), which poses significant challenges to students' academic and social performance, there is a clear need to develop tools that assist in its early identification, justifying research into the use of assistive technologies to support educators. To this end, this paper presents a Systematic Literature Review (SLR) to map the scientific literature on the topic. The search covered publications from the last five years (2019–2023) in the ACM, IEEE, Scopus, and Scielo databases. From an initial search that yielded 619 articles, and after applying rigorous inclusion and exclusion criteria, 6 studies were selected for in-depth analysis. This analysis focuses on understanding the effectiveness, impact, and best practices of using assistive technologies for the identification and support of students with ADHD in inclusive environments.

Keywords: ADHD; inclusive education; educational technology; teacher decision support; early identification; digital tools in education; special educational needs.

1. Introdução

O cenário educacional brasileiro enfrenta uma crescente demanda por práticas inclusivas, impulsionada por um aumento significativo no número de matrículas na educação especial, que cresceu 41,6% entre 2019 e 2023*. Dentro deste universo de mais de 1,7 milhão de estudantes, destacam-se a deficiência intelectual, o Transtorno do

*MEC: CENSO ESCOLAR Matrículas na educação especial chegam a mais de 1,7 milhão ⟨https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2024/marco/matriculas-na-educacao-especial-chegam-a-mais-de-1-7-milhao?utm_source=chatgpt.com⟩.

Espectro Autista (TEA) e o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). O TDAH, em particular, é um distúrbio neurobiológico altamente prevalente, estimado em 7,6% das crianças e adolescentes, que afeta diretamente a capacidade de aprendizagem e o desempenho acadêmico, tornando sua identificação precoce um grande desafio para o sistema de ensino.

Definido por sintomas persistentes de desatenção, hiperatividade e impulsividade, o TDAH requer intervenções rápidas e personalizadas para mitigar seus impactos negativos. Autores como Barkley (2008) ressaltam que o diagnóstico precoce é fundamental, pois aumenta substancialmente a eficácia do tratamento e as chances de sucesso escolar do aluno. A identificação antecipada não só permite a implementação de estratégias pedagógicas adequadas, mas também promove um ambiente de aprendizagem mais positivo, inclusivo e estimulante, onde as necessidades específicas do estudante são plenamente compreendidas e atendidas, conforme defendido por teóricos da inclusão como Mantoan (2015).

As tecnologias assistivas surgem como ferramentas essenciais para promover a inclusão efetiva, removendo barreiras de aprendizagem e criando oportunidades para alunos com necessidades especiais. De acordo com a UNESCO (2019), essas inovações são essenciais para garantir a participação plena dos estudantes na vida escolar. No âmbito da educação profissional e tecnológica contemporânea, a aplicação dessas tecnologias torna-se ainda mais relevante, pois permite a adaptação dos currículos e capacita os estudantes com competências e habilidades essenciais para competir em plena igualdade de condições no mercado de trabalho.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre o uso de tecnologias assistivas aplicadas à identificação do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) em contextos escolares. Busca-se compreender como essas ferramentas vêm sendo empregadas para apoiar o processo de detecção precoce do transtorno, identificando metodologias, recursos tecnológicos e abordagens pedagógicas que favorecem a inclusão e o desenvolvimento dos alunos com TDAH. A partir dessa análise, pretende-se evidenciar lacunas de pesquisa, tendências emergentes e possibilidades de aprimoramento nas práticas educacionais mediadas pela tecnologia.

2. Metodologia

Para a condução desta pesquisa, optou-se por uma abordagem de Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Este método consiste em um estudo de natureza secundária, que utiliza a produção científica existente como sua principal fonte de dados, com o objetivo de identificar, avaliar e sintetizar de forma rigorosa e auditável as evidências disponíveis sobre uma questão de pesquisa específica. Conforme pode ser observado na Figura 1, o processo metodológico foi estruturado em uma sequência de três fases bem definidas (Ferreira and Lima, 2023), iniciando-se pela formulação das perguntas norteadoras e pelo desenvolvimento de um protocolo de revisão detalhado.

As perguntas norteadoras desta revisão foram definidas com o objetivo de guiar todo o processo investigativo e assegurar que os achados fossem sistematicamente organizados e analisados. Assim, buscou-se responder: (1) Quais são as vantagens dessas aplicações?, visando identificar os benefícios e impactos positivos das tecnologias assistivas no contexto educacional; (2) Quais são as desvantagens dessas aplicações?, com o intuito de evidenciar limitações, barreiras de implementação e potenciais riscos; e (3) Quais são as soluções para os desafios apresentados?, buscando compreender estratégias,

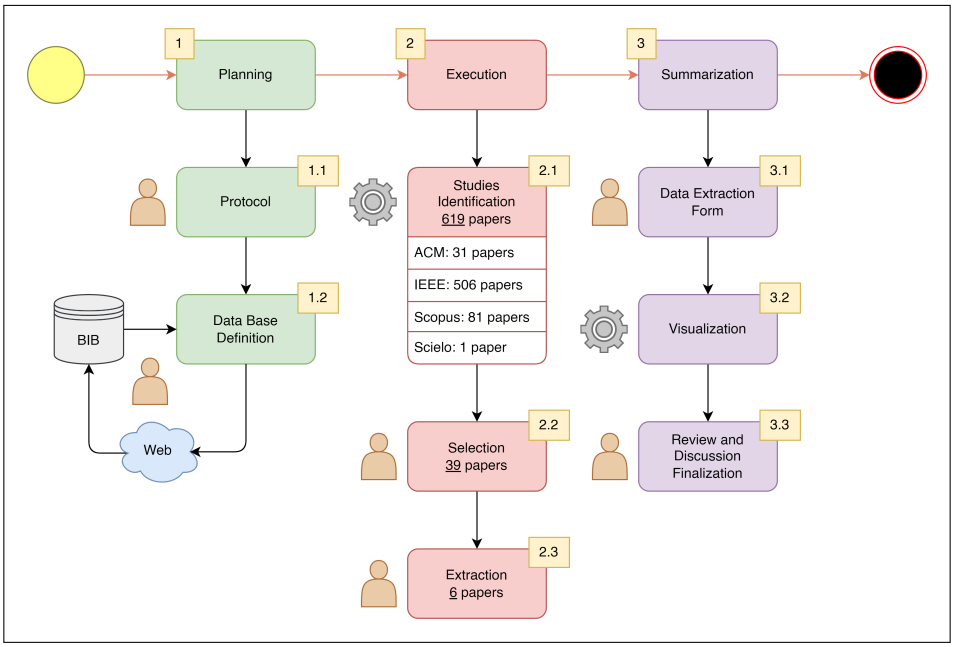

Figura 1. Processo para realização da RSL, os ícones de bonecos representam as peças executadas manualmente, enquanto as engrenagens representam as execuções automáticas

adaptações e recomendações propostas pelos estudos para superar obstáculos e otimizar a utilização dessas ferramentas.

Foram realizadas as etapas de busca sistemática nas bases de dados, a seleção dos estudos pertinentes com base em critérios predefinidos, a extração das informações relevantes e, por fim, a síntese e interpretação dos resultados consolidados. Para garantir a sistemática e o gerenciamento eficaz do volume de artigos, foi utilizado o programa *StArt Tool*, um software desenvolvido por (Hernandes *et al.*, 2012) no Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LaPES)[†].

2.1. Planejamento

A fase de planejamento constitui a base da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) (Kitchenham and Brereton, 2013), garantindo rigor metodológico e reprodutibilidade dos resultados. Nessa etapa, elabora-se o protocolo de pesquisa, que define claramente o problema investigado, os objetivos, as questões norteadoras e os critérios de inclusão e exclusão dos estudos (Lima and Isotani, 2022). Em seguida, realiza-se a definição das bases de dados e das strings de busca, assegurando que o levantamento seja abrangente e consistente (Moreira; Silva and Lima, 2024). Esse planejamento criterioso orienta todas as fases subsequentes, conferindo transparência, validade científica e coerência ao processo investigativo da revisão.

2.1.1. Protocolo

O protocolo da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) consiste no planejamento estruturado de todas as etapas da pesquisa, definindo objetivos, critérios, bases de dados, estratégias de busca e métodos de análise, a fim de assegurar transparência, reprodutibilidade e rigor científico no processo investigativo (Andrade and Lima, 2025). Por isso, a primeira decisão metodológica para estabelecer o protocolo de pesquisa detalhado, foi selecionar quatro plataformas digitais de grande relevância acadêmica para

[†]StArt — Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software, UFSCar ⟨https://www.lapes.ufscar.br/resources/tools-1/start-1⟩.

a busca de publicações: *ACM*, *IEEE*, *Scopus* e *Scielo*.

Com o objetivo de garantir a precisão dos artigos recuperados, foi construída uma *string* de busca específica. Essa *string* combinou dois grupos de termos-chave. O primeiro grupo focava em tipos de tecnologia, incluindo palavras como ”Application”, ”Game”, ”Software”e ”gamification”. O segundo grupo era voltado para o transtorno, utilizando termos como ”Attention deficit hyperactivity disorder”, ”ADHD”e ”neurodevelopmental disorder”. A lógica da busca exigia a presença de pelo menos um termo de cada grupo. Ficando a *string* de busca desta forma:

(Application `OR` Game `OR` Program `OR` Software `OR` Web Site `OR` gamification `OR` serious games) `AND` (Attention deficit `OR` Attention deficit hyperactivity disorder `OR` adhd `OR` disorder `OR` hyperactivity `OR` neurodevelopmental disorder)

Essa *string* foi aplicada nos campos de título, resumo e palavras-chave das publicações, com um filtro temporal que restringiu os resultados aos trabalhos publicados entre 2019 e 2023.

Para a etapa final, que envolveu a análise e síntese dos artigos selecionados, foi desenvolvido um formulário padronizado para a coleta de informações. Os dados extraídos de cada publicação foram organizados com base nos seguintes critérios, conforme apresentado na Tabela 1:

Tabela 1. Itens de Extração de Dados na Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

ID	Descrição do Item de Extração
1	Qual é o contexto principal do estudo?
2	Qual é o objetivo principal do estudo?
3	Público envolvido = [Até 3 anos, Ensino Infantil, Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio, Ensino Técnico, Ensino Superior].
4	Qual é o país de origem do primeiro autor da publicação?
5	Qual é o tipo de aplicação produzida?
6	Quais são as principais vantagens da aplicação?
7	Quais são as principais desvantagens da aplicação?
8	A ferramenta apresenta melhoria em relação a alguma aplicação anterior = {Sim, Não}?
9	Análise dos resultados = {Quantitativa, Qualitativa, Qualiquantitativa}.
10	Quais foram os principais resultados da pesquisa?

2.1.2. Definição da base de dados

O levantamento da literatura científica foi conduzido ao longo de um período de quatro semanas, entre o final de outubro e o início de novembro de 2023. Após essa fase de coleta, o conjunto bruto de publicações obtidas passou por um processo de triagem. Para gerenciar essa seleção, foi utilizada a ferramenta StArt, por meio da qual aplicamos os critérios de elegibilidade para filtrar os artigos, conforme exposto na Tabela 2.

2.2. Execução

A fase de Execução corresponde ao momento prático da RSL, em que o protocolo previamente definido é aplicado de forma rigorosa. Essa etapa envolve a identificação, seleção e extração dos estudos relevantes, garantindo que apenas as publicações que atendem aos critérios de inclusão sejam analisadas em profundidade. Nessa pesquisa, foram inicialmente identificados 619 artigos, dos quais 39 foram selecionados após triagem e 6 permaneceram para análise final. Esse processo assegura a consistência

Tabela 2. Critérios de Inclusão e Exclusão da RSL

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
(I) Publicado nos últimos 5 anos;	(E) Publicado há mais de 5 anos;
(I) Artigo escrito na língua inglesa;	(E) Artigo não escrito na língua inglesa;
(I) Artigo revisado por pares;	(E) Artigo não revisado por pares;
(I) Artigo no escopo educativo ou de crianças;	(E) Artigo que não seja no escopo educativo ou de crianças;
(I) Artigo completo;	(E) Artigos curtos;
(I) Aplicação desenvolvida;	(E) Artigos secundários;
(I) Estudos de casos primários;	(E) Artigo não encontrado;
(I) Artigo que esteja no escopo de pré-diagnóstico de estudantes com TDAH;	(E) Artigo que não esteja no escopo de pré-diagnóstico de estudantes com TDAH;

metodológica e a confiabilidade dos resultados obtidos na revisão. Cada uma dessas etapas serão descritas a seguir.

2.2.1. Identificação de estudos

Seguindo a metodologia previamente definida, a busca inicial nos quatro repositórios acadêmicos resultou em um conjunto de 619 publicações. A distribuição dos artigos entre as fontes foi notavelmente desigual: a base de dados IEEE foi a mais significativa, respondendo por 506 dos trabalhos encontrados. A plataforma Scopus contribuiu com 81 artigos, enquanto a ACM retornou 31. A Scielo, por sua vez, teve uma participação mínima, com apenas um resultado relevante. A Figura 2 ilustra graficamente como essas publicações estão distribuídas ao longo do período analisado.

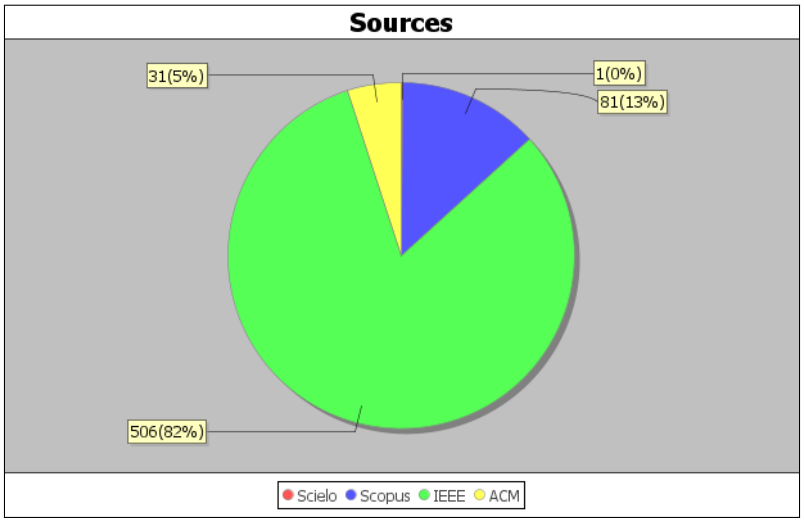

Figura 2. Bases de dados utilizadas na RSL.

2.2.2. Seleção

A partir do conjunto inicial de 619 trabalhos, foi iniciada a fase de seleção, que consistiu na análise individual do título, resumo e palavras-chave *(TAK - Title/Abstract/Keywords)* de cada um. A aplicação dos critérios de elegibilidade resultou na exclusão imediata de 580 artigos. Desse total, 579 foram descartados por não

se alinharem ao escopo da pesquisa, e uma publicação duplicada foi identificada manualmente — uma vez que a duplicidade se devia apenas à diferença entre letras maiúsculas e minúsculas no título. A totalidade desses 580 artigos recebeu a classificação de prioridade ”Muito Baixa”, sendo assim removida das etapas subsequentes.

Os 39 artigos que passaram por essa primeira filtragem foram então submetidos a um sistema de pontuação automatizada para classificar sua relevância. Esse sistema, executado pela ferramenta *StArt*, atribuiu um peso à presença dos termos da busca em cada parte do *TAK*: 5 pontos para o título, 3 para o resumo e 2 para as palavras-chave. Com base nos resultados obtidos, os artigos foram classificados em três níveis de prioridade para leitura, de modo a orientar a análise crítica e sistemática das publicações mais relevantes para o estudo.

Assim, dos estudos analisados, 10 artigos (2%) apresentaram pontuações variando entre 69 e 156, sendo classificados com prioridade “Muito Alta”, o que indica elevada relevância e aderência aos critérios metodológicos da revisão. Outros 16 artigos (3%) obtiveram scores entre 31 e 62, recebendo prioridade “Alta”, demonstrando consistência e potencial contributivo significativo para o tema investigado. Por fim, 13 artigos (2%) registraram pontuações entre 3 e 23, sendo enquadrados na categoria de prioridade “Baixa”, por apresentarem menor alinhamento aos objetivos da pesquisa e às diretrizes de qualidade estabelecidas.

Ao final, esses 39 artigos foram considerados aptos a prosseguir para a fase de Extração de Dados. A Figura 3 oferece um panorama visual completo do status final de todos os 619 artigos analisados nesta etapa.

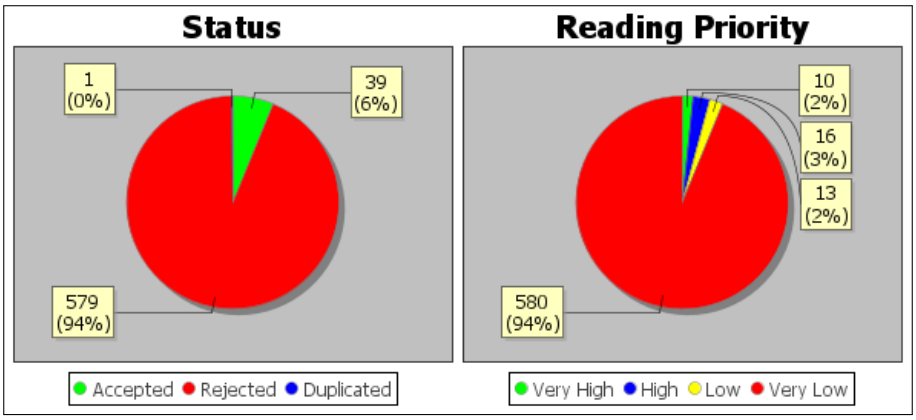

Figura 3. Status e Prioridade de Leitura dos 619 artigos após o fim da etapa de Seleção

2.2.3. Extração

Os 39 artigos que avançaram da etapa de seleção foram submetidos à fase de *Extração*, etapa conclusiva da Execução. Esse procedimento envolveu a leitura integral e criteriosa de cada estudo, com o objetivo de coletar dados detalhados que subsidiassem a etapa de sumarização. As informações relevantes foram sistematicamente registradas em um formulário de extração previamente definido. Após a análise completa, uma nova triagem resultou na exclusão de 33 artigos (85%) por inadequação aos objetivos do estudo, permanecendo 6 artigos (15%) que compuseram o portfólio final da revisão. As classificações de prioridade de leitura estabelecidas anteriormente foram mantidas inalteradas no *StArt*. A Figura 4 apresenta o status final (aceito ou rejeitado) dos 39 artigos analisados, preservando suas respectivas prioridades originais.

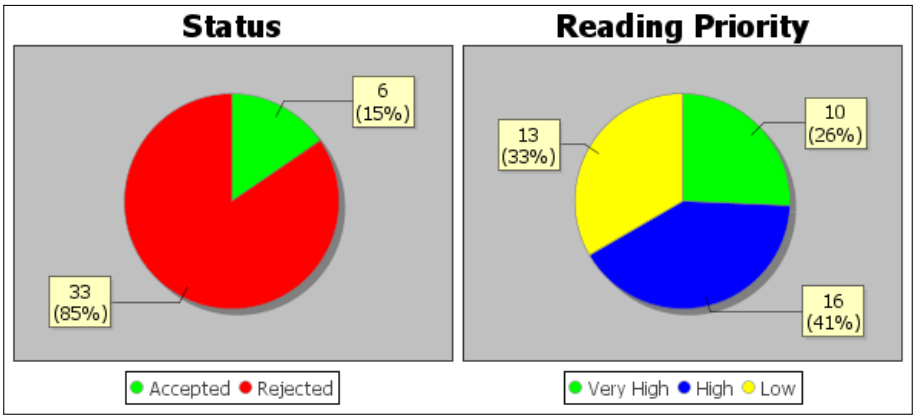

Figura 4. Status e Prioridade de Leitura dos 39 artigos após o fim da etapa de Extração

2.3. Summarization

Nesta seção final, apresentamos a sumarização dos seis estudos que compõem o portfólio desta revisão. O propósito é oferecer um panorama claro das informações extraídas, permitindo identificar tendências, abordagens comuns e possíveis lacunas na literatura pesquisada. Para facilitar a interpretação, os dados são apresentados por meio de recursos visuais.

A primeira análise foca na origem geográfica das publicações. A distribuição dos seis trabalhos revela uma concentração de pesquisas na Ásia e na Europa. A China lidera com duas publicações, seguida por Espanha, Grécia, Irã e Turquia, cada um com um artigo. A Figura 5 exibe um mapa-múndi que ilustra essa distribuição global.

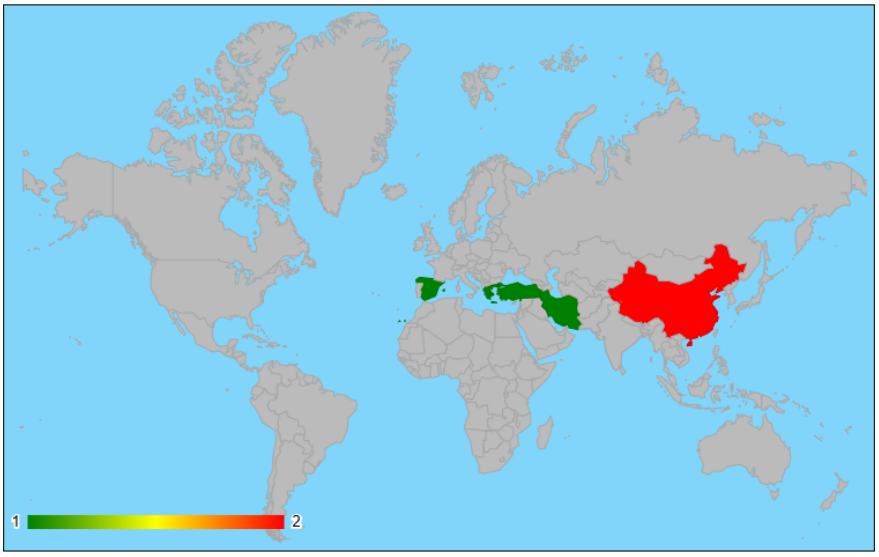

Figura 5. Mapa dos países extraídos na RSL.

Em seguida, foi gerada uma nuvem de palavras (ver Figura 6) como forma de apresentar os conteúdos presentes nos resumos dos artigos aceitos na fase de extração. Nessa representação, o tamanho da fonte de cada termo é diretamente proporcional à sua frequência nos textos, destacando os conceitos mais relevantes.

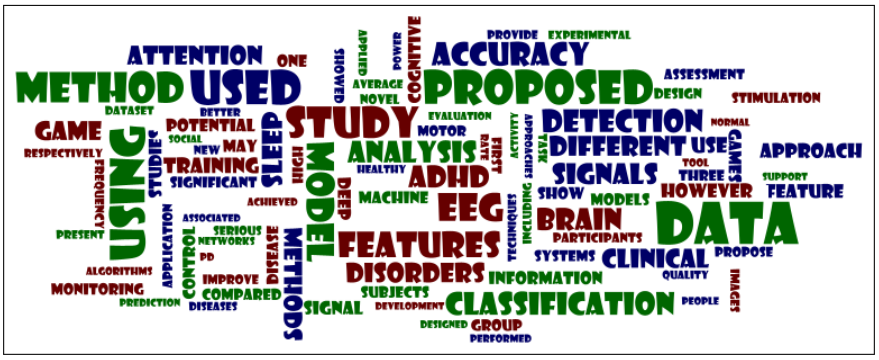

Figura 6. Nuvem de palavras dos artigos aceitos considerando-se o Abstract.

Por fim, a Tabela 3 ilustra o Quadro Teórico, reunindo os dados mais importantes dos seis artigos selecionados. Ela organiza de forma estruturada o ID, os autores, o ano de publicação, uma visão geral de cada estudo, a prioridade de leitura e a pontuação de relevância, fornecendo uma visão detalhada e comparativa das pesquisas que fundamentam este trabalho.

Tabela 3. Portfólio final dos artigos selecionados na fase de extração

ID	Título	Autor	Ano	Síntese	Prioridade	Score
1	Information system for symptom diagnosis and improvement of attention deficit hyperactivity disorder: Protocol for a nonrandomized controlled pilot study	Pandria *et al.*	2022	Protocolos para um sistema de informação que diagnostica e melhora os sintomas de TDAH.	*Very High*	156
2	A secure *mHealth* application for attention deficit and hyperactivity disorder	Rodríguez-Pérez *et al.*	2020	Investiga uma aplicação *mHealth* segura para gerenciar sintomas de TDAH.	*Very High*	89
3	Technological Solution For Children With ADHD By Using Augmented Reality In Serious Games	Mendoza-Marin; Dueñas-Guevara and Burga	2022	Propõe uma solução tecnológica com jogos sérios em realidade aumentada para crianças com TDAH.	*Very High*	70
4	High-accuracy classification of attention deficit hyperactivity disorder with l 2, 1-norm linear discriminant analysis and binary hypothesis testing	Tang *et al.*	2020	Explora métodos avançados de análise para classificar TDAH com alta precisão usando técnicas estatísticas.	*Very High*	62
5	COSA: Contextualized and objective system to support ADHD diagnosis	Chen *et al.*	2019	Introduz um sistema objetivo e contextualizado para apoiar o diagnóstico de TDAH.	*Very High*	60
6	Combined approach to diagnose ADHD: gamifying conners rating scale	Khaleghi *et al.*	2021	Combina métodos para diagnosticar TDAH através da gamificação da *Conners Rating Scale*.	*Very High*	55

2.3.1. Discussão e resultados

Esta seção final sintetiza os achados dos seis estudos selecionados, destacando tanto os avanços tecnológicos quanto as áreas que ainda demandam investigação.

Uma conclusão central é a necessidade de mais estudos longitudinais para validar a eficácia dessas ferramentas em populações diversas. Embora o TDAH seja um campo bem pesquisado, a literatura apresenta lacunas no uso de tecnologias para diagnóstico e intervenção, que historicamente focaram em abordagens comportamentais e medicamentosas. Intervenções tecnológicas, conforme ressaltado por Kooij (2012), oferecem estratégias mais dinâmicas, acessíveis e personalizadas. A seguir, detalhamos as contribuições de cada artigo aceito.

O primeiro estudo investigado (Pandria *et al.*, 2022) apresenta a *ADHD360*, uma plataforma integrada que combina um jogo sério ("*Pizza on Time*") e um aplicativo de monitoramento (*mADHD360*) para diagnóstico e manejo do TDAH. Em uma pesquisa com 43 participantes de 7 a 16 anos, algoritmos de aprendizado de máquina analisaram dados de comportamento e jogabilidade, conseguindo distinguir entre perfis com e sem características de TDAH com até 85% de precisão. Apesar de limitações como uma amostra pequena, impactada pela pandemia de COVID-19, a plataforma demonstrou grande potencial como ferramenta complementar de triagem e intervenção.

O foco do trabalho de (Rodríguez-Pérez *et al.*, 2020) é um pilar fundamental para a tecnologia na saúde mental: a segurança e a privacidade em aplicativos de saúde móvel (*mHealth*) para TDAH. Os autores detalham a arquitetura de segurança implementada em sua aplicação, argumentando que a proteção de dados sensíveis é prioritário para construir a confiança necessária para que pais, educadores e pacientes adotem essas ferramentas como parte de um plano terapêutico eficaz e ético.

A pesquisa de (Mendoza-Marin; Dueñas-Guevara and Burga, 2022) explora o uso da realidade aumentada (RA) em jogos sérios para o diagnóstico diferencial e tratamento de crianças com TDAH. A solução, desenvolvida para Android, substitui métodos tradicionais baseados em recursos físicos. Em testes comparativos realizados no Peru, a abordagem digital com RA se mostrou mais eficiente e engajadora, superando as limitações de espaço e o baixo interesse dos pacientes por materiais convencionais, permitindo assim uma coleta de dados mais rica e dinâmica.

Propondo uma abordagem inovadora e altamente técnica, o artigo de (Tang *et al.*, 2020) apresenta um método de classificação de TDAH a partir de imagens de ressonância magnética funcional (*fMRI*). Utilizando Análise Discriminante Linear e uma estrutura de teste de hipótese, a metodologia foi aplicada na base de dados ADHD-200 e alcançou uma precisão média excepcional de 97,6%. O estudo identificou padrões de conectividade cerebral distintos, mostrando o potencial da técnica para oferecer diagnósticos mais confiáveis e objetivos.

Para combater a subjetividade no diagnóstico de TDAH, o estudo de (Chen *et al.*, 2018) desenvolveu o sistema COSA, que captura dados comportamentais objetivos em tempo real e em múltiplos contextos (casa, escola, interações sociais). Ao criar um perfil comportamental abrangente, a ferramenta reduz a dependência de relatos isolados de pais ou professores, promovendo uma avaliação mais fundamentada e estabelecendo um novo paradigma para diagnósticos integrativos na saúde infantil.

Por fim, o trabalho de (Khaleghi *et al.*, 2021) aborda o problema do baixo engajamento de crianças em avaliações diagnósticas através da gamificação da Escala de Avaliação de Conners. Ao transformar o questionário tradicional em uma experiência lúdica e interativa, o estudo demonstrou ser possível aumentar a adesão e o conforto das crianças durante o processo. Essa abordagem não apenas facilita a coleta de dados mais precisos, mas também abre caminho para intervenções mais personalizadas e eficazes.

3. Interpretação dos resultados

A análise conjunta dos seis artigos selecionados demonstra uma forte convergência de disciplinas — como Inteligência Artificial, desenvolvimento de software e ciências da saúde — para criar soluções inovadoras para o TDAH. Coletivamente, os estudos apontam para um futuro onde o diagnóstico e o manejo do transtorno são mais objetivos, data-driven e centrados no paciente.

Um dos principais temas de avanço é o aumento da precisão diagnóstica através da tecnologia. Nessa frente, os trabalhos de Tang *et al.* e Pandria *et al.* utilizam o poder do aprendizado de máquina para analisar dados complexos, alcançando notáveis 97,6% e 85% de acurácia, respectivamente, seja através de exames de neuroimagem ou de padrões comportamentais em jogos. Já o sistema *COSA* de Chen *et al.* tem o objetivo de integrar dados heterogêneos (fisiológicos, de movimento e de tarefas) em contextos clínicos estruturados para formar uma visão diagnóstica mais completa e menos subjetiva.

Os trabalhos de Mendoza-Marin; Dueñas-Guevara and Burga e Khaleghi *et al.* focam em transformar a experiência do paciente, utilizando realidade aumentada e gamificação para converter avaliações tradicionais, como a escala Conners, em processos interativos e dinâmicos. Essa abordagem é expandida por Rodríguez-Pérez *et al.*, cujo aplicativo *mHealth* não só usa a gamificação, mas também cria um ecossistema seguro que conecta pacientes, pais, médicos e professores, destacando a importância da gestão colaborativa e segura do tratamento.

Por fim, os estudos se complementam para formar um panorama robusto. As abordagens computacionais de alta precisão (Tang *et al.* e Pandria *et al.*) são potencializadas pelas interfaces lúdicas e contextuais (Mendoza-Marin; Dueñas-Guevara and Burga, Khaleghi *et al.* e Chen *et al.*). A sinergia entre a ciência da computação, o design de jogos e a saúde é, portanto, a força motriz que está redefinindo o diagnóstico e o tratamento do TDAH, promovendo uma transição de métodos subjetivos para soluções mais eficientes e humanas.

3.1. Respostas para as questões de pesquisa

A Tabela 4 apresenta as perguntas de pesquisa e suas respectivas respostas, revelando um panorama claro sobre os avanços, os desafios e o futuro das tecnologias assistivas para o TDAH. Para que as tecnologias assistivas transformem o tratamento do TDAH, é fundamental o apoio de políticas públicas inclusivas e a adaptação às diversas realidades culturais e econômicas. Com esse suporte, será possível concretizar o potencial dessas inovações, garantindo não só diagnósticos mais assertivos, mas também intervenções lúdicas e engajadoras que promovam um ensino inclusivo e eficaz.

3.2. Limitações

É importante reconhecer as limitações metodológicas deste estudo. A principal delas reside no escopo temporal, que foi deliberadamente focado nos últimos cinco anos (2019-2023). Essa decisão, embora benéfica por garantir a análise das inovações mais recentes, inerentemente exclui trabalhos relevantes publicados antes desse período e pode ter limitado a diversidade geográfica dos autores encontrados. O número relativamente modesto de estudos que se alinharam precisamente ao tema também constitui uma restrição, indicando que as conclusões desta RSL, embora atuais, representam sobretudo o cenário recente. Ademais, a maioria dos estudos concentrou-se em países da Eurásia, limitando a representatividade de outras regiões e a generalização dos resultados, sendo recomendada cautela na extrapolação e a ampliação de pesquisas futuras.

Tabela 4. Perguntas e respostas de pesquisa, segundo a RSL

ID	Questões da Pesquisa	Respostas após a RSL
1	Quais são as vantagens dessas aplicações?	Precisão elevada no diagnóstico; gamificação e interatividade como ferramentas de engajamento; coleta de dados objetivos e robustos combinada a abordagens computacionais avançadas; segurança e portabilidade em dispositivos móveis; eficiência e acessibilidade ao reduzir custos e permitir uso em larga escala; monitoramento contínuo e remoto do comportamento.
2	Quais são as desvantagens dessas aplicações?	Dependência de infraestrutura e recursos potencialmente caros; acesso limitado a tecnologias em populações de baixa renda; validação insuficiente em larga escala; resistência por parte de profissionais acostumados com abordagens tradicionais.
3	Quais são as soluções para os desafios apresentados?	Tecnologias acessíveis, substituindo métodos caros por alternativas mais baratas, como *wearables* e versões off-line de aplicativos; validação ampla realizando estudos multicêntricos e parcerias internacionais para maximizar eficácia; capacitação e integração dos profissionais envolvidos no processo, agregando tecnologias assistivas a métodos tradicionais.

4. Conclusões

Esta Revisão Sistemática da Literatura evidencia que, apesar dos avanços promissores, o campo ainda necessita de mais estudos para validar a eficácia das tecnologias assistivas em populações diversas e múltiplos contextos clínicos. Fica claro que o desenvolvimento dessas ferramentas é fundamental, e seu valor transcende a mera precisão diagnóstica. Elas são essenciais para permitir a personalização das intervenções, ajustando-as às necessidades únicas de cada criança. Ao oferecerem uma compreensão mais profunda dos desafios cotidianos, essas inovações capacitam educadores e profissionais a formular diagnósticos mais informados e a tomar decisões mais eficazes, estabelecendo as bases para a construção de um ambiente escolar verdadeiramente inclusivo.

Trabalhos futuros devem priorizar o desenvolvimento de uma aplicação própria voltada ao pré-diagnóstico do TDAH, incorporando funcionalidades de monitoramento contínuo, gamificação educativa e geração de relatórios de acompanhamento individualizado. Essa ferramenta permitirá a coleta sistemática de dados sobre o comportamento e desempenho das crianças, fornecendo subsídios para intervenções pedagógicas e clínicas mais precisas. Além disso, a aplicação poderá ser adaptada a diferentes contextos escolares e culturais, promovendo inclusão e personalização do ensino. Estudos subsequentes devem validar a eficácia da ferramenta em diversas populações e mensurar seus impactos no aprendizado e na gestão do TDAH.

Referências

Andrade, K. P. de; Lima, D. A. Systematic literature review on inclusive education and assistive technologies: Educational development of children with autism. **RENOTE**, v. 23, n. 1, p. 241–250, 2025.

Barkley, R. **Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: Manual para Diagnóstico e Tratamento**. Artmed, 2008. ISBN 9788536314167. Disponível em: ⟨https://books.google.com.br/books?id=vriBPgAACAAJ⟩.

Chen, Y. *et al.* Cosa: Contextualized and objective system to support adhd diagnosis. In: IEEE. **2018 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)**. [S.l.], 2018. p. 1195–1202.

Ferreira, F. P.; Lima, D. A. The use of educational robotics in the development of students' computational thinking and cognitive skills: a systematic literature review. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 21, n. 1, p. 363–372, 2023.

Hernandes, E.; Zamboni, A.; Fabbri, S.; Thommazo, A. D. Using gqm and tam to evaluate start-a tool that supports systematic review. **CLEI Electronic Journal**, Centro Latinoamericano de Estudios en Informática, v. 15, n. 1, p. 3–3, 2012.

Khaleghi, A.; Heydari, F.; Takhttavani, M.; Haedar, H.; Soltaninezhad, A. Combined approach to diagnose adhd: gamifying conners rating scale. In: Springer. **Internet of Things, Infrastructures and Mobile Applications: Proceedings of the 13th IMCL Conference 13**. [S.l.], 2021. p. 825–835.

Kitchenham, B.; Brereton, P. A systematic review of systematic review process research in software engineering. **Information and software technology**, Elsevier, v. 55, n. 12, p. 2049–2075, 2013.

Kooij, J. S. **Adult ADHD: Diagnostic assessment and treatment**. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012.

Lima, D. A.; Isotani, S. Systematic map and review of google classroom usage during the covid-19 pandemic: an analysis by data clustering approach. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 30, p. 20–49, 2022.

Mantoan, M. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** Summus Editorial, 2015. (Novas Arquiteturas Pedagógicas). ISBN 9788532309976. Disponível em: ⟨https://books.google.com.br/books?id=OpxxBgAAQBAJ⟩.

Mendoza-Marin, A. A.; Dueñas-Guevara, M. A.; Burga, D. Technological solution for children with adhd by using augmented reality in serious games. In: IEEE. **2022 IEEE 2nd International Conference on Advanced Learning Technologies on Education Research (ICALTER)**. [S.l.], 2022. p. 1–4.

Moreira, F. P.; Silva, C. S.; Lima, D. A. Gamification and inclusion: A systematic review on the use of gamified technologies in deaf education. **RENOTE**, v. 22, n. 3, p. 154–163, 2024.

Pandria, N. *et al.* Information system for symptom diagnosis and improvement of attention deficit hyperactivity disorder: Protocol for a nonrandomized controlled pilot study. **JMIR Research Protocols**, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 11, n. 9, p. e40189, 2022.

Rodríguez-Pérez, N.; Caballero-Gil, P.; Rivero-García, A.; Toledo-Castro, J. A secure mhealth application for attention deficit and hyperactivity disorder. **Expert Systems**, Wiley Online Library, v. 37, n. 1, p. e12431, 2020.

Tang, Y. *et al.* High-accuracy classification of attention deficit hyperactivity disorder with l 2, 1-norm linear discriminant analysis and binary hypothesis testing. **IEEE Access**, IEEE, v. 8, p. 56228–56237, 2020.

UNESCO. **Manual para garantir inclusão e equidade na educação**. UNESCO, 2019. ISBN 9788576522454. Disponível em: ⟨https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370508⟩.