

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Curso de Fisioterapia

Guilherme Henrique Mandú da Silva

**RASTREAMENTO E DIAGNÓSTICO PRECOCE DA ESCOLIOSE
IDIOPÁTICA NO ADOLESCENTE: REVISÃO DE LITERATURA**

São Paulo

2025

GUILHERME HENRIQUE MANDÚ DA SILVA

**RASTREAMENTO E DIAGNÓSTICO PRECOCE DA ESCOLIOSE
IDIOPÁTICA NO ADOLESCENTE: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Fisioterapia da Universidade Santo
Amaro-UNISA, como requisito
parcial para obtenção do título de
Bacharel em Fisioterapia.
Orientadora: Prof.^a Ms. Nilde
Burocchi Ribas D'Avila.

São Paulo

2025

S58r

Silva, Guilherme Henrique Mandú da.

Rastreamento e diagnóstico precoce da Escoliose Idiopática no adolescente: revisão de literatura / Guilherme Henrique Mandú da Silva. - São Paulo, 2025.

36 p. : il; Color.

Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Santo Amaro, 2025.

Orientador: Me. Nilde Burocchi Ribas D'Avila.

Bibliografia incluída

1. Escoliose Idiopática do adolescente. 2. Diagnóstico precoce. 3. Rastreamento. I. D'Avila, Nilde Burocchi Ribas, II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

CDD 616.73

Guilherme Henrique Mandú da Silva

**RASTREAMENTO E DIAGNÓSTICO PRECOCE DA ESCOLIOSE
IDIOPÁTICA NO ADOLESCENTE: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da
Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do
título Bacharel em Fisioterapia.

Data da Aprovação: 05/11/2025

Prof.ª Me. Nilde Burocchi Ribas D'Avila.
(Orientadora)

Conceito final: Dez

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais por todo estímulo que sempre me deram no que diz respeito à educação e aos estudos, mostrando com clareza que o conhecimento é parte fundamental de quem somos. Sou grato ao meu companheiro por todo o suporte, pela motivação constante, pela compreensão das minhas ausências e do tempo dedicado aos estudos durante a graduação. Agradeço em especial à minha orientadora Nilde Burocchi por suas valiosas contribuições durante a construção deste trabalho. Registro também minha sincera gratidão e admiração aos professores e tutores que fizeram parte dessa jornada e a todos os amigos e familiares que me acompanharam ao longo deste processo acadêmico.

“A ciência da observação é a primeira ferramenta do bom cuidado”

“Florence Nightingale”.

RESUMO

Introdução: A escoliose idiopática do adolescente (EIA) é uma deformidade tridimensional da coluna vertebral, de etiologia desconhecida, caracterizada por ângulo de Cobb $>10^\circ$, com maior prevalência em meninas durante o estirão do crescimento. Sua detecção precoce é essencial para prevenir a progressão da curvatura e minimizar impactos funcionais, psicossociais e diminuir chances de intervenções invasivas. **Objetivos:** Identificar os tipos de avaliação utilizados no rastreamento e diagnóstico da escoliose idiopática em crianças e adolescentes. Apontar se a identificação precoce dos sinais de EIA oferece benefícios na saúde e qualidade de vida destes indivíduos. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, realizada nas bases PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro), com estudos publicados entre 2017 e 2025, nos idiomas português e inglês, que abordaram ferramentas de avaliação para detecção precoce da EIA. **Resultados e Discussão:** Os estudos pesquisados evidenciaram que o teste de Adams (Forward Bend Test), o escoliômetro, a topografia de Moiré, o Fio de prumo, e ferramentas digitais, tais como aplicativos de smartphone, apresentaram elevada sensibilidade e especificidade na avaliação clínica da EIA. A triagem escolar se destacou como estratégia viável para detecção precoce, permitindo intervenções conservadoras antes de progredir para deformidades graves. **Conclusão:** A detecção precoce da EIA, especialmente por meio de programas de rastreamento no ambiente escolar, mostra-se efetiva para indicação do indivíduo ao tratamento, a fim de estagnar ou reduzir a progressão da curvatura e melhorar a qualidade de vida dos adolescentes.

Palavras-chave: Escoliose idiopática do adolescente, Diagnóstico precoce, Rastreamento, Triagem escolar, Teste de Adams.

ABSTRACT

Introduction: Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a three-dimensional deformity of the spine, of unknown etiology, characterized by a Cobb angle greater than 10°, with a higher prevalence in girls during the growth spurt. Early detection is essential to prevent curve progression, minimize functional and psychosocial impacts, and reduce the likelihood of invasive interventions. **Objectives:** To identify the types of assessments used in the screening and diagnosis of idiopathic scoliosis in children and adolescents. To determine whether early identification of AIS signs provides benefits for the health and quality of life of these individuals. **Methodology:** This is an integrative literature review conducted in the PubMed, Virtual Health Library (BVS), and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) databases, including studies published between 2017 and 2025, in Portuguese and English, that addressed assessment tools for the early detection of AIS. **Results and Discussion:** The studies reviewed indicated that the Adams Forward Bend Test, scoliometer, Moiré topography, plumb line, and digital tools, such as smartphone's apps, showed high sensitivity and specificity in the clinical assessment of AIS. School screening stood out as a viable strategy for early detection, enabling conservative interventions before the condition progresses to severe deformities. **Conclusion:** Early detection of AIS, especially through school-based screening programs, has proven effective in referring individuals for treatment aimed at halting or reducing curve progression and improving the adolescents' quality of life.

Key words: Adolescent idiopathic scoliosis, Early diagnosis, Screening, School screening, Adams Forward Bend Test.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Informações e métodos sobre o rastreamento precoce da EIA
.....página 23

Quadro 2: Informações e métodos sobre o rastreamento precoce da EIA
.....página 26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Teste de Adams.....	página 17
Figura 2 - Escoliômetro.....	página 17
Figura 3 - Topografia de Moiré.....	página 18
Figura 4 - Ângulo de Cobb.....	página 19
Figura 5 - Sinal de Risser.....	página 19
Figura 6 - Fluxograma de pesquisa.....	página 22
Figura 7 - Avaliação de aplicativos de escoliômetro.....	página 28
Figura 8 - Interface do aplicativo ScolioTrack (usuários).....	página 29
Figura 9 - Interface do aplicativo ScolioTrack (medição).....	página 30
Figura 10 - Passo a passo uso do aplicativo ScolioTrack.....	página 30
Figura 11 - Interface do aplicativo ScolioTrack (acompanhamento).....	página 31

LISTA DE ABREVIATURAS

EIA	Escoliose Idiopática do Adolescente
SRS	Scoliosis Research Society
MMSS	Membros Superiores
FBT	Forward Bend Test
BVS	Biblioteca Virtual de Saúde
ATR	Ângulo de Rotação do Tronco
VPP	Valor Preditivo Positivo
PPV	Positive Predictive Value

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
4. REVISÃO DE LITERATURA	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
6. CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define adolescência como a fase entre a infância e a idade adulta, compreendendo indivíduos dos 10 aos 19 anos de idade. A fase da adolescência é caracterizada por um rápido crescimento cognitivo, psicossocial e físico.¹

A escoliose idiopática do adolescente (EIA) caracteriza-se por uma deformidade tridimensional da coluna vertebral de causa ainda desconhecida, definida por um ângulo de Cobb igual ou superior a 10°. Essa alteração pode se tornar irreversível à medida que a curvatura progride, especialmente devido à incerteza quanto à sua etiologia. Acomete principalmente indivíduos entre aproximadamente 10 e 19 anos de idade, sendo o tipo mais comum de escoliose idiopática nessa faixa etária.^{2, 3}

A prevalência global da EIA varia de 0,47% a 5,20%, com predominância em adolescentes do sexo feminino em idade escolar, possivelmente por atingirem o estirão do crescimento anteriormente aos meninos, o qual é caracterizado pelo processo de transição de criança imatura para adulto. Durante o processo, hormônios como o GH (hormônio do crescimento), a insulina e o fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1) são hormônios que participam da atividade do crescimento propriamente dito e ganho de altura durante a transição. Além de ser caracterizada como uma deformidade morfológica, a EIA tende a gerar problemas funcionais e psicossociais, como alteração postural, quadros algicos, alterações na mecânica postural, além de impacto negativo na autoimagem.^{2, 3, 4.}

Com a progressão da curvatura, podem surgir alterações significativas, como a propensão a dores lombares e torácicas e doenças degenerativas dos discos intervertebrais. O tratamento depende da gravidade da curvatura e do estágio de crescimento esquelético, sendo dividido entre intervenções conservadoras (não invasivas) e cirúrgicas (invasivas).⁵

No contexto das triagens para o diagnóstico precoce, o método *screening* é utilizado para o rastreamento da patologia, consistindo em um teste não invasivo feito por inspeção visual da coluna vertebral para verificação da assimetria dos ombros, escápulas e quadril. O teste de Adams também é utilizado na detecção de alterações na gibosidade da coluna vertebral, pois com a realização do mesmo, é possível produzir uma acentuação da deformidade na superfície do tronco. A combinação do

teste de *screening*, juntamente com o teste de Adams e escoliômetro apresenta a maior sensibilidade e especificidade. A radiografia é utilizada caso a escoliose idiopática seja suspeitada para confirmar diagnóstico e quantificar grau de curvatura.

5

Dessa forma, por meio de uma avaliação adequada, é possível detectar precocemente a escoliose idiopática do adolescente, permitindo o início oportuno do tratamento. Assim, minimizam-se os impactos na vida do adolescente e busca-se conter a progressão da curvatura, prevenindo o agravamento da patologia e seus impactos. Entretanto, a detecção precoce ainda enfrenta desafios importantes, como a ausência de sintomas nas fases iniciais, o desconhecimento da condição por parte dos adolescentes, pais, professores, somado à falta de programas sistematizados de triagem no ambiente escolar. Os programas de rastreamento têm se mostrado eficazes, especialmente através da utilização de testes e ferramentas específicas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Pesquisar os tipos de avaliação utilizados no rastreamento de sinais de escoliose idiopática em crianças e adolescentes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar quais programas de avaliação são utilizados para o diagnóstico da EIA.

Apontar se a identificação precoce dos sinais de EIA oferece benefícios na saúde e qualidade de vida destes indivíduos.

3. METODOLOGIA

A presente revisão integrativa de literatura compreendeu livros e artigos científicos retirados da base de dados da literatura National Library of Medicine (PubMed), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro)

De acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), o presente trabalho utilizou os seguintes termos da língua Portuguesa: “escoliose idiopática”, “rastreamento” e “avaliação precoce”. Na língua inglesa foram utilizados os termos: “scoliosis”, “*idiopathic scoliosis*”, “*scoliosis screening*” e “*school screening*”.

Como critérios de inclusão foram utilizados artigos sobre ferramentas avaliativas que visam o rastreamento precoce da Escoliose Idiopática do Adolescente, publicados entre o ano de 2017 a 2025 nos idiomas inglês e português.

Como critério de exclusão não foram utilizados artigos que abordassem recursos de tratamento ou outros aspectos e tipos de escolioses, que não fosse EIA.

4. REVISÃO DE LITERATURA

A escoliose é classificada como um termo geral que engloba um grupo heterogêneo de condições que implicam em alterações na posição e forma da coluna vertebral, do tórax e do tronco. A condição pode ser subdividida em duas vertentes: escoliose estrutural, a qual é caracterizada por alterações estruturais propriamente ditas, significando curvatura anormal da coluna vertebral, e escoliose funcional, onde a curvatura da coluna decorre de causas extraespinhais. A escoliose idiopática do adolescente (EIA) é considerada a forma mais comum de escoliose, acometendo entre 1-3% dos adolescentes com ângulo de Cobb $\geq 10^\circ$.⁶

Conforme descrito pela SRS (Scoliosis Research Society), caso a escoliose decorra de causas congênitas, neuromusculares, traumáticas ou metabólicas, o diagnóstico tende a ser mais facilmente estabelecido. Entretanto, a maioria das escolioses manifestadas em adolescentes não possui causa definida, tornando-as idiopáticas, fazendo com que a condição progrida frequentemente de forma assintomática e silenciosa sem quadro algico significativo.⁷

Pesquisas e estudos indicam que a detecção precoce da EIA depende de métodos de avaliação padronizados, capazes de identificar alterações no alinhamento vertebral antes que a deformidade progrida significativamente. Para tal, estudos apontam diversos métodos e critérios para o diagnóstico. Entre os métodos avaliativos destaca-se o teste de Adams, também conhecido como *Forward Bend Test* (FBT), facilitando a identificação de desvios posturais em plano sagital por parte do avaliador. O teste consiste em posicionar o paciente em ortostatismo, com joelhos estendidos, logo após, é solicitado a flexão do tronco à frente com os MMSS pendentes. Nessa posição, é possível identificar desvios anormais da coluna vertebral, como a escoliose em si, por meio da percepção de uma curvatura da coluna. Caso o teste seja positivo para escoliose, será notada uma giba na altura de rotação da coluna, permitindo ao avaliador classificar a escoliose em tipo “C” ou em tipo “S”, e em qual hemisfério o desvio é notado. (direito ou esquerdo).^{8,9}

Figura 1 – Avaliação feita através do teste de Adams



Fonte: (Instituto de Escoliose, 2025) ¹⁰

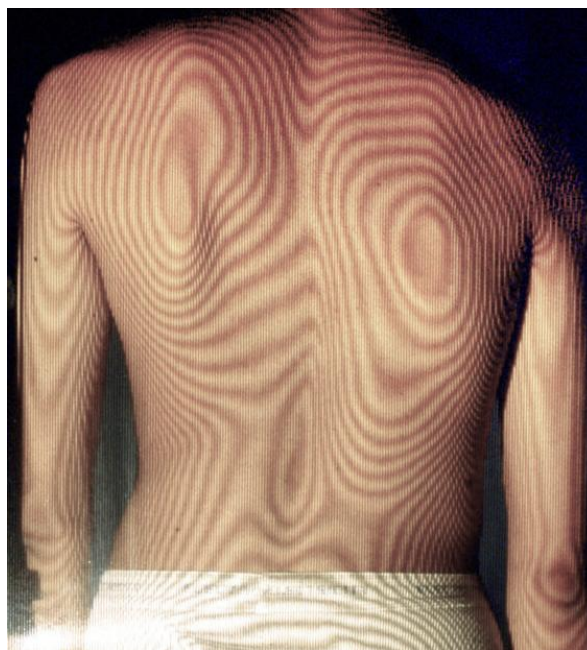
Ainda atrelado à detecção precoce da EIA, o *screening test* é caracterizado como um método não invasivo realizado em crianças e adolescentes assintomáticos, com o objetivo de detectar precocemente possíveis alterações na curvatura da coluna vertebral. Esse método de rastreamento engloba, além do teste de Adams, outros meios como a avaliação com o escoliômetro, e em alguns casos a topografia de Moiré. Caso os testes sugiram anormalidade, a confirmação diagnóstica é realizada através da radiografia para mensuração do ângulo de Cobb e avaliação do sinal de Risser, possibilitando assim, intervenção precoce e acompanhamento adequado.

Figura 2 – Aplicação do escoliômetro para medição de curvas.



Fonte: (Arruda F, 2023) ¹¹

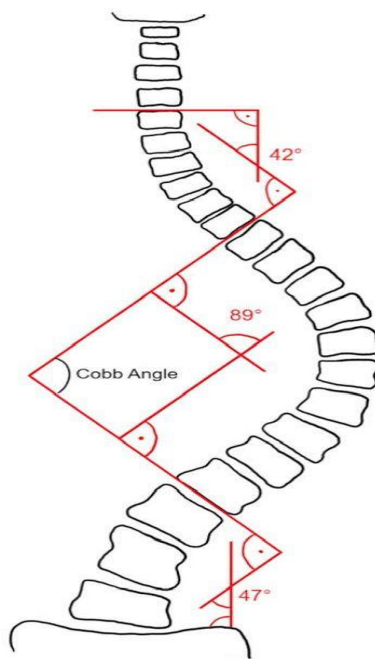
Figura 3 – Topografia de Moiré em escoliose



Fonte: (Department of Orthopaedics and Traumatology, The University of Hong Kong, 2023).¹²

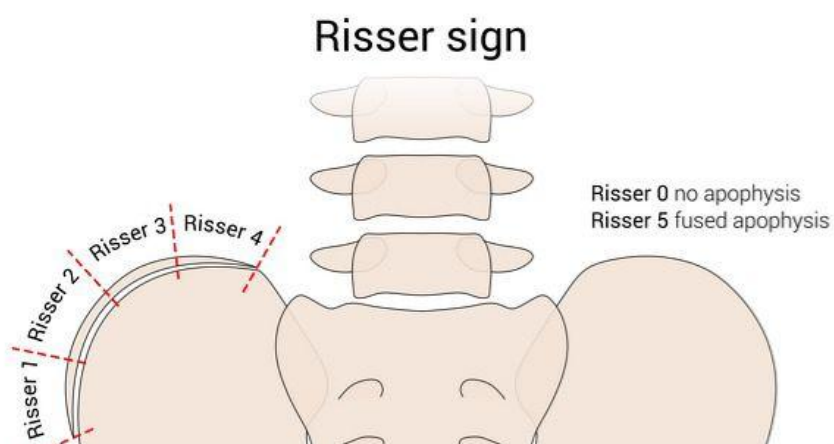
O sinal de Risser, descrito por Joseph C. Risser, é uma ferramenta amplamente utilizada para a avaliação da maturidade esquelética, sendo preponderante na estimativa do risco de progressão da escoliose. Risser permite a observação de ossificação da apófise ilíaca, a qual está diretamente associada ao estado de maturidade esquelética espinhal do paciente. A fusão completa da apófise ilíaca é considerada um sinal fisiológico para indicativo da conclusão do crescimento vertebral. Já o ângulo de Cobb é o método mais amplamente adotado para o diagnóstico da EIA, por mensurar a curvatura da coluna vertebral. Com base no valor obtido, a escoliose pode ser classificada em: leve, moderada ou grave. A escoliose pode se manifestar em diferentes regiões da coluna vertebral, a depender do local de alteração, pode ser definida como: torácica, lombar, toracolumbar ou combinada.^{13, 14}

Figura 4 – Ângulo de Cobb em curvatura da coluna vertebral.



Fonte: (Chen K et al., 2024) ¹⁵

Figura 5 – Sinal de Risser: estágios de ossificação e fusão da apófise ilíaca.



Fonte: (Lustosa, 2022.) ¹⁶

A EIA pode, em alguns casos, apresentar sinais visíveis a olho nu, sem a necessidade de toque ou palpação, o que faz da inspeção também instrumento importante no processo de triagem precoce da patologia. O conjunto completo de

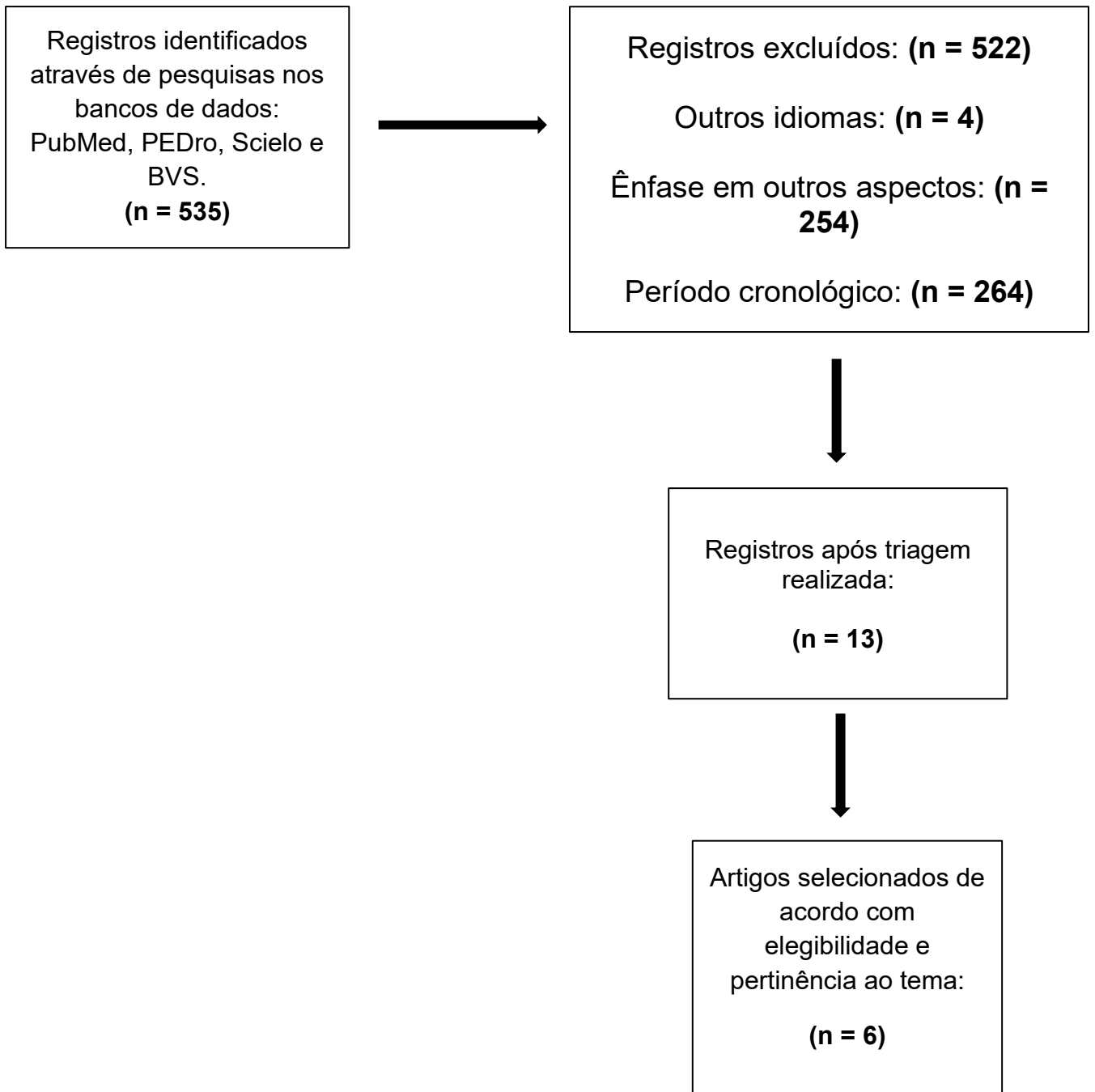
ferramentas de rastreamento, em grande parte das vezes utilizado de forma combinada, permite rápida avaliação da coluna vertebral. Abordagem essa que possibilita a identificação precoce de curvas escolióticas.¹⁷

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados resultou em um total de 535 estudos inicialmente identificados. Após leitura de título e resumo, 522 artigos foram excluídos com base no critério de elegibilidade, sendo: 4 artigos por não estarem escritos em inglês ou em português, 254 por abordarem outros aspectos da EIA e 264 por estarem fora do recorte temporal ideal. Os 13 artigos restantes foram submetidos a nova triagem e leitura, resultando na inclusão final de 6 estudos, pertinentes ao tema e aos critérios estabelecidos.

O fluxograma e as tabelas com os artigos encontrados estão apresentados a seguir:

Figura 6 - Fluxograma das bases de dados da pesquisa



Quadro 1: Informações e métodos sobre o rastreamento da EIA.

AUTORES	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS
US preventive Task Force (USPSTF), 2018. ¹⁸	Atualizar a recomendação de 2004 do USPSTF sobre o rastreamento da escoliose idiopática do adolescente (EIA) em adolescentes assintomáticos de 10 a 18 anos.	Revisão sistemática das evidências sobre os benefícios e possíveis malefícios do rastreamento da EIA. O estudo avaliou diversos métodos: Teste de Adams (<i>Forward Bend Test</i>), escoliômetro, topografia de Moiré, avaliando especificidade e valor preditivo positivo.	Combinação do Teste de Adams somado ao escoliômetro e topografia de Moiré apresentou sensibilidade de 93,8%, especificidade de 99,2% e valor preditivo positivo (VPP) de 81%, com taxa de falso positivo de 0,8%. Teste de Adams somado ao escoliômetro obteve especificidade de 97,1% seguido pelo Teste de Adams isolado com sensibilidade de 84,4% e especificidade de 95,2%. USPSTF concluiu que a evidência atual é insuficiente para determinar balanço entre benefícios e malefícios do rastreamento universal, mas confirma alta acurácia de métodos combinados para a detecção precoce.
Deepak AS et al, 2017. ¹⁹	Avaliar a efetividade clínica do programa de triagem escolar para escoliose idiopática do adolescente (EIA) na Malásia.	Programa transversal de triagem escolar, em população de 8966 estudantes voluntários, sendo 4381 meninos e 4585 meninas. Utilizando teste de Adams, medição de ângulo de rotação de tronco (ATR), radiografia e Cobb >10° para diagnóstico.	156 de 410 estudantes compareceram para radiografia. Taxa de referência para radiografia: 4,2% para meninos e 5,0% para meninas. Prevalência: Cobb >10° → 2,55%, Cobb >20° → 0,59%, Cobb >40° → 0,12%. VPP (valor preditivo positivo): Cobb >10° → 55,8%, Cobb >20° → 12,8%, Cobb >40° → 2,6%. O rastreamento demonstra-se efetivo para detecção precoce da EIA com VPP (valor preditivo positivo) de 55,8%. A escoliose foi mais comum entre as meninas.

<p>Farhaan Altaf, Jarryd Drinkwater, Kevin Phan, Andrew K. Cree, 2017. ²⁰</p>	<p>Revisar sistematicamente a literatura com ênfase sobre o rastreamento escolar para escoliose, avaliando efetividade e quadro clínico.</p>	<p>Revisão sistemática com metanálise. Incluídos estudos que utilizaram o teste de flexão anterior (FBT), ângulo de rotação do tronco ou Topografia de Moiré.</p>	<p>20 estudos incluídos, total de 2.437.080 estudantes. Prevalência média de curvas: >10° = 1,1%, >20°= 0,2%. A taxa de encaminhamento para radiografia foi de 6,6%. VPP (valor preditivo positivo) para curvas: >10°= 32,3%, >20°= 6,5%. Desses, 2,4% dos estudantes foram tratados com colete e 0,1% com cirurgia. O rastreamento demonstra-se ser eficaz na detecção de curvas escolióticas, evitando progressão da curva e baixo número de alunos submetidos a cirurgia.</p>
--	--	---	--

Os estudos analisados no Quadro 1, evidenciam que os métodos de rastreamento para EIA, incluindo Teste de Adams (*Forward Bend Test*), topografia de Moiré e uso do escoliómetro, apresentam tanto sensibilidade quanto especificidades elevadas para a detecção de alterações posturais suspeitas que podem ser indicativos de condição escoliótica. O rastreamento da EIA, em ambiente escolar, oferta oportunidades relevantes para a detecção de alterações ainda em fase inicial.

O relatório do US preventive Task Force (2018) avaliou os benefícios e malefícios do rastreamento através de revisão sistemática. O estudo identificou sensibilidade de 93,8% e especificidade de 99,2%, com valor preditivo positivo de 81%, para a combinação do Teste de Adams, escoliómetro e topografia de Moiré, sugerindo alta acuracidade desse método. A associação entre Teste de Adams e escoliómetro apresentou o segundo maior índice de especificidade (97,1%). O estudo também apontou dúvidas quanto ao rastreamento universal, mencionando possíveis desvantagens como taxas de falsos positivos, sobrecarga de encaminhamentos e custos para o sistema de saúde. Contudo, tais achados não invalidam a efetividade dos testes quando aplicados no processo de rastreamento da EIA. ¹⁸

Deepak et al. (2017), ao avaliarem o programa de triagem escolar na Malásia,

apontaram prevalência de curvas significativas, sendo estas $>10^\circ$ de Cobb em 2,55% dos meninos e 5% das meninas, com rastreamento bastante eficaz para a detecção precoce, obtendo valor preditivo positivo de 55,8%. O dado obtido no estudo ressalta a relevância da triagem escolar em populações com maior prevalência de deformidades estruturais. O estudo utilizou métodos de rastreamento como o teste de flexão anterior de Adams, inicialmente realizado em todos os alunos e medição do ângulo de rotação do tronco (ATR), quando Adams indicava alguma assimetria. Após triagem utilizando Adams e ângulo de rotação de tronco (ATR), foram realizados encaminhamentos para radiografia panorâmica da coluna e medição de Cobb para confirmação do diagnóstico.¹⁹

A revisão sistemática de Altaf et al. (2017), destacou que, mesmo com a porcentagem de apenas 2,4% dos estudantes rastreados necessitarem de tratamento com o colete, por exemplo, e 0,1% de cirurgia, o rastreamento demonstrou-se benéfico em relação à prevenção de progressões graves da curvatura, o que, como consequência, contribui para redução de necessidades de intervenções invasivas e melhora da qualidade de vida. O rastreamento se deu através do *Forward Bend Test* (FBT) usado em todos os estudos incluídos, medição do ângulo de rotação do tronco (ATR) e topografia de Moiré como método adicional para avaliar assimetria da superfície do tronco.²⁰

No contexto de dados, a prevalência de curvas $>10^\circ$ de Cobb variou entre 1,1% e 5%, confirmando predominância entre meninas. O rastreamento demonstrou valor preditivo positivo entre 32% e 81% conforme metodologia adotada de rastreamento precoce através dos testes e ferramentas utilizadas, confirmando a capacidade de rastreio de casos ainda em estágios iniciais. A triagem escolar apresenta-se efetiva na redução de progressões graves da curva, com baixas taxas de encaminhamento cirúrgico, sendo de 0,1% nos estudos analisados. Os dados encontrados, reforçam a relevância do rastreamento precoce, com métodos de *screening*, teste de Adams, medição do ângulo de rotação do tronco, e confirmação através de radiografias, curvatura através do ângulo de Cobb e topografia de Moiré, permitindo que seja possível detectar alterações iniciais, implementar monitoramento clínico adequado, e prevenção de progressões que possam comprometer a estética corporal e qualidade de vida do adolescente.

Quadro 2: Informações e métodos sobre o rastreamento da EIA.

AUTORES	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS
<p>Dalila Scaturro, Alessandro de Sire, Pietro Terrana, Claudio Costantino, Lorenza Lauricella, Claudia Emilia Sannasardo, Francesco Vitale, Giulia Letizia Mauro, 2020. ²¹</p>	<p>Efetividade de exames clínicos utilizados na prática comum para diagnóstico de EIA através de protocolo de triagem escolar padronizado.</p>	<p>Estudo transversal com adolescentes entre 11 e 14 anos em escolas na província de Palermo, Itália. Aplicado teste de Adams, ATR (ângulo de rotação do tronco) + Escoliômetro e Fio de Prumo.</p>	<p>Amostra de 428 adolescentes, sendo 228 meninos e 220 meninas. 186 adolescentes (43,5%) testaram positivo para um dos testes aplicados, sendo que 126 apresentaram ângulo de Cobb >10°, confirmando escoliose. Resultado isolado dos testes: Adams (sensibilidade 50,8%, especificidade 93,4%, valor preditivo positivo de 79%). Ângulo de rotação do tronco (sensibilidade 46%, especificidade 93,4%, VPP 74,4%). Linha Fio de prumo (sensibilidade 61,1%, especificidade 86,8%, VPP 65,8%). A combinação de Adams + Fio de prumo, demonstrou-se mais efetivo com especificidade de 99,7% e VPP de 95,5%.</p>
<p>Josipa Glavaš, Mirjana Rumboldt, Željka Karin, Roberta Matković, Sandro Kresina, Nataša Dragaš-Zubalj, Jure Aljinović, 2022. ²²</p>	<p>Análise de tendências de rastreamento da escoliose em escolares, com comparativo de 2010 vs 2020 e avaliar atuação de medicina escolar no manejo de crianças com o diagnóstico precoce de EIA.</p>	<p>Estudo retrospectivo (dados de 2009/2010) e transversal (2019/2020) com 18.216 escolares do 5° ao 8° ano na Croácia. Teste de Adams foi utilizado na triagem e casos positivos encaminhados a outras instâncias.</p>	<p>Prevalência de alterações no teste de Adams aumentou de 4,9% (2009/2010) para 5,8% (2019/2020). Houve aumento significativo em meninas (5,8% - 8,3%) e redução nos meninos (3,8% - 3,2%). Grande parte dos achados foram de curvas leves e moderadas com valor preditivo positivo de Adams de 84,7%. 1053 crianças tiveram teste positivo, dessas, 10,1% fizeram radiografia para confirmação e 22,7% foram confirmadas com alto índice de probabilidade. De 106 escolares submetidos ao raio-X, 84,9% possuíam ângulo de Cobb >10°, a maioria entre 10° e 20°. Adams demonstra-se ferramenta viável para detecção precoce de EIA no contexto da medicina escolar.</p>

<p>Qais Naziri, Jadie Detolla, Westley Hayes, Steven Burekhovich, Andrew Merola, Chibukem Akamnanu & Carl B. Paulino, 2018. ²³</p>	<p>Avaliar precisão, acurácia de aplicativos de celular para uso como escoliômetro atrelado ao método <i>screening</i>. Comparar e verificar a relação de eficácia.</p>	<p>Análise de 45 apps, sendo 5 selecionados (iOS e Android); uso do <i>sine bar</i> com blocos calibrados para gerar ângulos de 0° a 30°; avaliadores cegos ao ângulo real. Comparação estatística entre apps x escoliômetro manual x valores de referência.</p>	<p>Aplicativos iOS (ScolioTrack e Scoliguage) apresentaram menor viés (-0,70°), maior precisão (0,31) superando até mesmo o escoliômetro manual (> -0,70°). Apps Android tiveram maior erro (até +5% ângulos altos). Custo não influenciou a eficácia dos softwares utilizados nos Apps. O estudo classifica como úteis os aplicativos como ferramentas complementares de diagnóstico, possibilitando substituir o escoliômetro manual para o digital.</p>
---	---	--	---

O estudo de Scaturro et al. (2020) traz a relevância da triagem escolar como estratégia factível para o diagnóstico precoce de EIA, testes aplicados isoladamente demonstram baixa sensibilidade como Adams 50,8% e ângulo de rotação de tronco de 46%. Entretanto, testes combinados demonstraram aumento significativo no valor preditivo positivo, sendo a combinação Teste de Adams somado ao Linha Fio de prumo com maior porcentagem de especificidade comparado aos demais, resultando em especificidade de 99,7% e valor preditivo positivo de 95,5%. A partir do estudo é possível consumir que protocolos, uma vez que padronizados e estruturados, auxiliam estrategicamente a detecção precoce de desvios posturais. Considerando que a EIA afeta majoritariamente os adolescentes, a escola caracteriza-se como um local privilegiado para o diagnóstico prévio. ²¹

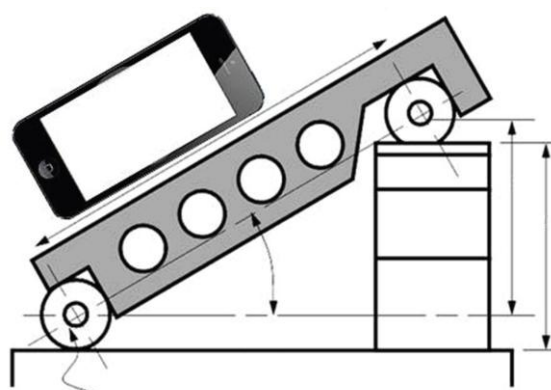
Glavaš et al. (2022) buscou avaliar tendências de rastreamento da EIA em escolares croatas, realizando comparativos entre os anos de 2010 e 2020. Evidenciou-se um aumento na prevalência das alterações detectadas através do FBT que passaram de 4,9% (2010) para 5,8% (2020). Parte significativa das alterações que foram identificadas, se referiram a curvas leves a moderadas com valor preditivo positivo do FBT de 84,7%, o que reforça a aplicabilidade do teste no âmbito escolar. O estudo apresenta que 10,1% das crianças triadas positivamente, realizaram radiografia de confirmação e por volta de 22,7% foram classificadas como alto risco para escoliose. Após raio-x, 84,9% dos 106 estudantes submetidos, apresentaram ângulo de Cobb superior a 10°, sendo a faixa principal entre 10° a 20°, caracterizando curvas de baixo a moderado grau. Os resultados reforçam, assim, a significância do

rastreamento precoce na tangente escolar, bem como a utilidade do teste de Adams, de identificar casos de maneira prematura que podem ser monitorados e receber intervenções antecipadas mediante resultado positivo do teste e confirmação da condição. ²²

Dessa forma, tanto os achados de Scaturro et. al (2020) quanto os de Glavaš et al. (2022) agregam na amostragem da viabilidade e eficácia da triagem escolar como tática essencial para rastreamento e detecção precoce da EIA. O estudo de Scaturro et al. (2020) salienta o ganho da precisão através da aplicação combinada de testes padronizados e Glavaš et al. (2022) reforça a aplicação prática do teste de Adams no contexto escolar, mesmo de curvas leves a moderadas. Juntos, ambos estudos revelam que, quando estruturada sistematicamente, a triagem escolar além de facilitar o rastreamento de casos suspeitos, também viabiliza intervenções precoces, podendo diminuir número de casos que possam evoluir para graus mais severos de escoliose.

A análise de Naziri et. al (2018) evidenciou que aplicativos de smartphone, especialmente os desenvolvidos para a plataforma iOS, apresentam desempenho superior ao escoliômetro manual em termos de precisão e acurácia, sendo possível classifica-los como escoliômetros digitais, resultando na substituição dos manuais. Para isso, Naziri et. al (2018) buscou utilizar um aparato combinado de *sine bar* associado a blocos calibrados para gerar ângulos conhecidos e verificar se os aplicativos conseguiriam registrar os ângulos corretamente. A montagem buscou avaliar a precisão dos apps, onde, o aparelho celular foi colocado sobre a barra senoidal, apoiado nos blocos calibrados para criação de ângulo. ²³

Figura 7 – Montagem para avaliação dos aplicativos



Fonte: (Naziri et al, 2018.) ²³

Bottino et. al (2023) define o ScolioTrack, presente na análise de Naziri (2018), como um aplicativo que permite acompanhamento da progressão da curvatura por meio do acelerômetro do iPhone. O aplicativo apresenta alta precisão, permitindo armazenamento das medidas para o acompanhamento da curva escoliótica através do software que permite a medição do ATR (ângulo de rotação do tronco), ângulo este que é parâmetro utilizado em testes clínicos. ²⁴

Figura 8 – Interface do aplicativo ScolioTrack: tela de controle de usuários ²⁵



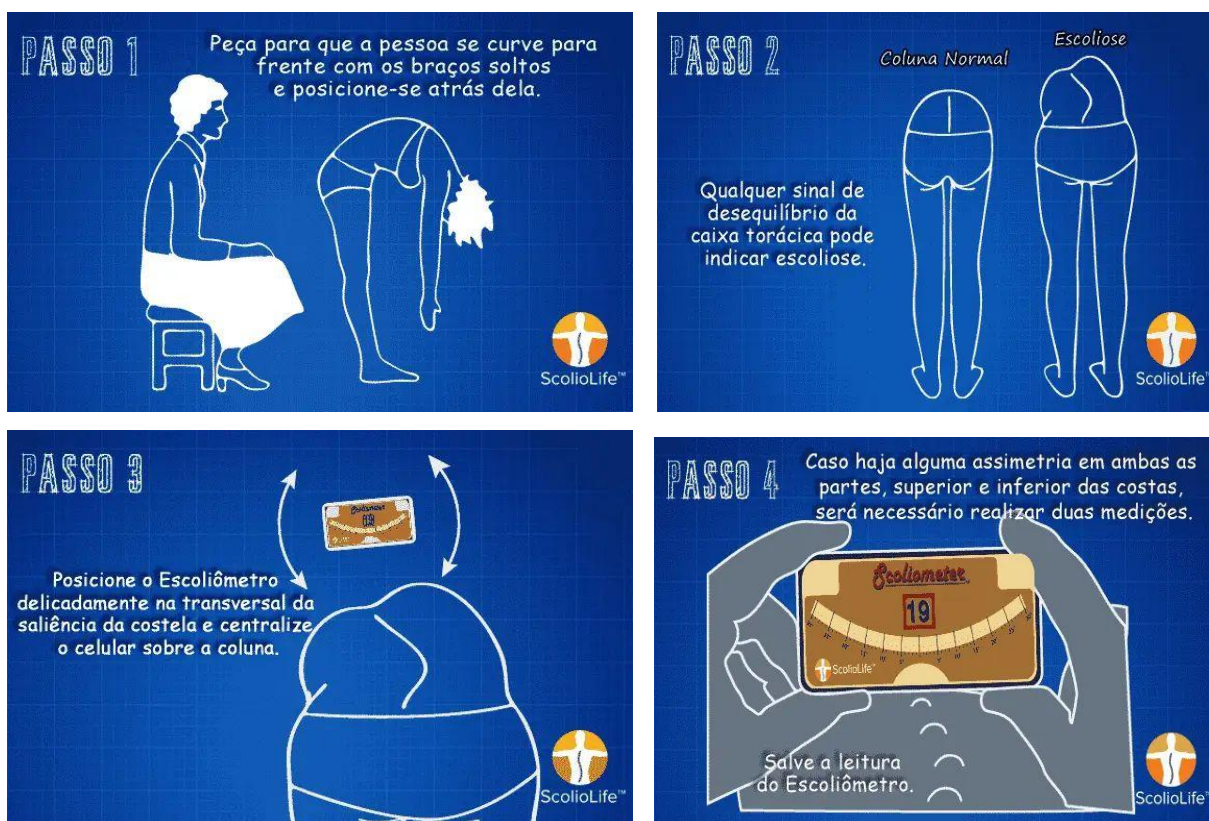
Fonte: (ScolioTrack, Health In Your Hands, Pte Ltd, 2025) ²⁵

Figura 9 – Interface do aplicativo ScolioTrack: tela para início da medição



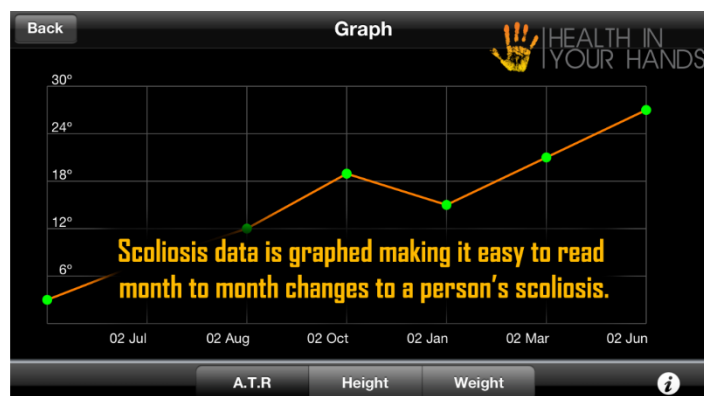
Fonte: (ScolioTrack, Health In Your Hands, Pte Ltd, 2025) ²⁵

Figura 10 – Uso do aplicativo: passo a passo



Fonte: (ScolioTrack, FAQs, 2025) ²⁵

Figura 11 – Interface do aplicativo ScolioTrack: gráfico de acompanhamento



Fonte: (Bottino, et. al 2023) ²⁴

O achado dessa análise se torna bastante relevante, pois aponta a possibilidade de complementação do método tradicional por soluções digitais, que além de acessíveis, tornam o rastreamento da escoliose mais prático e difundido. A viabilidade tecnológica na utilização de ferramentas digitais nesse contexto clínico e escolar, amplia a possibilidade de se tornar ferramenta aliada para o rastreio de alterações posturais. ²³

O teste de Adams ou *Forward Bend Test* demonstra-se bastante eficaz no contexto de detecção precoce da EIA, quando atrelado a outros métodos também corrobora significativamente para o diagnóstico precoce. A combinação de Adams e Fio de prumo apresenta especificidade e valores preditivos positivos maiores quando comparados a outras combinações. A medição do ângulo de rotação do tronco (ATR) tão bem como o uso do escoliômetro contribuem ligeiramente no âmbito avaliativo para acuracidade do diagnóstico precoce. Testes combinados resultam em maior efetividade de diagnóstico quando comparados a testes isolados. A centralização dos achados reforça também a necessidade de implementação de diretrizes estratégicas e ações governamentais que estimulem e regulamentem a adoção de protocolos de triagem à saúde escolar. Consequente aos avanços tecnológicos, softwares de aplicativos em smartphones se tornaram valiosos e populares no contexto clínico, possibilitando que façam parte do grupo de ferramentas combinadas atreladas a prática e complementação do rastreamento da EIA principalmente em contextos com recursos limitados.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu constatar que o rastreamento e diagnóstico precoce da escoliose idiopática do adolescente (EIA) é estratégia fundamental para a prevenção da progressão da curva escoliótica, reduzido os impactos funcionais, estéticos e psicossociais. A análise dos estudos revisados evidenciou que a aplicação de métodos combinados como o Teste de Adams, uso do escoliômetro, a topografia de Moiré e a avaliação radiográfica, para confirmação do diagnóstico, apresentam elevada sensibilidade e especificidade, aumentando a acurácia na detecção de alterações posturais ainda em estágio inicial. Os avanços tecnológicos inseriram os softwares de aplicativos na sistematização da prática do rastreamento da escoliose, obtendo dados de alta precisão e viabilidade no contexto de avaliação.

O ambiente escolar demonstrou ser o local ideal para implementação e execução de programas sistematizados de triagem, considerando a faixa etária acometida e a facilidade de acesso a um grande número de crianças e adolescentes. A padronização de protocolos integrados à saúde escolar para execução dos testes, potencializa a identificação precoce de casos, possibilitando direcionar intervenções oportunas, minimizando a necessidade de tratamentos invasivos futuros.

Assim, os achados dessa revisão reforçam a importância do diagnóstico precoce, com a implementação do rastreamento da escoliose idiopática do adolescente (EIA) em escolas. Este rastreamento pode resultar na estagnação e/ou redução da progressão da curvatura e promoção da saúde, bem como na melhora da qualidade de vida desses adolescentes ao diagnosticá-los ainda em fase inicial da referida alteração postural.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Adolescent health [Internet]. [citado em 2025 Ago 16]. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/adolescent-health>
2. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop*. 2013 Feb;7(1):3-9. doi:10.1007/s11832-012-0457-4. PMID: 24432052; PMCID: PMC3566258.
3. Ciaccia MCC, Castro JS, Rahal MA, Penatti BS, Selegatto IB, Giampietro JLM, et al. Prevalência de escoliose em escolares do ensino fundamental público. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2017 Apr;35(2):191-8. Available from: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2017;35;2;00008>
4. Holmgren A, Martos-Moreno GÁ, Niklasson A, Martínez-Villanueva J, Argente J, Albertsson-Wikland K. The pubertal growth spurt is diminished in children with severe obesity. *Pediatr Res*. 2021 Jul;90(1):184-90. doi:10.1038/s41390-020-01234-3. PMID: 33173182.
5. Mello AI, Kanitz AC, Martinez FG. Non-invasive interventions in idiopathic scoliosis: a systematic review. *Fisioter Mov* [Internet]. 2017;30:e325-33. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-5918.030.S01.AR02>
6. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018;13:3. doi:10.1186/s13013-017-0145-8.
7. Azevedo AEBI, Reato LDFN. *Manual de adolescência*. Barueri: Editora Manole; 2019.
8. Vasconcelos GS, Mansour NR, Húngaro TGR et al. *Traumato-ortopédico funcional I*. Porto Alegre: Grupo A; 2020.
9. Lana LD, Silva FG, Coutinho AOR et al. *Semiologia*. Porto Alegre: Grupo A; 2018.
10. Instituto de Escoliose. Teste de Adams [Internet]. 2025 [citado 2025 ago 12]. Disponível em: <https://institutoescoliose.com.br/teste-de-adams>.

11. Arruda F. Cirurgia da escoliose: o caminho para a correção da curvatura da coluna [Internet]. Dr. Filipe Arruda; s.d. [citado em 14 ago 2025]. Disponível em: <https://drfilipearruda.com.br/cirurgia-da-escoliose-o-caminho-para-a-correcao-da-curvatura-da-coluna/>
12. Department of Orthopaedics and Traumatology, The University of Hong Kong. What are some signs of scoliosis? Scoliosis Knowledge Hub [Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 14]. Disponível em: <https://scoliosis.hku.hk/en/what-is-scoliosis/what-are-some-signs-of-scoliosis/>
13. Hacquebord JH, Leopold SS. In brief: The Risser classification: a classic tool for the clinician treating adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2012 Aug;470(8):2335-8. doi: 10.1007/s11999-012-2371-y. PMID: 22538960.
14. Horng MH, Kuok CP, Fu MJ, Lin CJ, Sun YN. Cobb angle measurement of spine from X-ray images using convolutional neural network. *Comput Math Methods Med*. 2019;2019:6357171. doi:10.1155/2019/6357171.
15. Chen K, Stotter C, Klestil T, Mitterer JA, Lepenik C, Nehrer S. Fully Automated Measurement of Cobb Angles in Coronal Plane Spine Radiographs. *J. Clin. Med.* [Internet]. 2024;13(14):4122. [acesso em 2025 ago 12]. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm13144122>
16. Lustosa L. Risser sign of scoliosis staging (illustration) [Internet]. Radiopaedia.org; 2022 Apr 24 [citado 2025 Ago 11]. Disponível em: <https://doi.org/10.53347/rID-99235>
17. Pinheiro G. *Introdução à Fisioterapia*. Rio de Janeiro: Grupo GEN; 2009.
18. Dunn J, Henrikson NB, Morrison CC, Blasi PR, Nguyen M, Lin JS. Screening for adolescent idiopathic scoliosis: evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*. 2018 Jan 9;319(2):173-87. doi:10.1001/jama.2017.11669. PMID: 29318283.
19. Kim H, Lee CK, Kim DJ, Chung SS, Park SB, Shin SC. The effectiveness of school scoliosis screening: a prospective study of 1,000 students. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020 May 15;45(10):E567-73. doi: 10.5704/MOJ.1703.018. PMID: 28435573; PMCID: PMC5393113.

20. Altaf F, Drinkwater J, Phan K, Cree AK. Systematic Review of School Scoliosis Screening. *Spine Deformity*. 2017;5(4):303–309. doi: 10.1016/j.jspd.2017.03.009.
21. Scaturro D, de Sire A, Terrana P, Costantino C, Lauricella L, Sannasardo CE, Vitale F, Mauro GL. Adolescent idiopathic scoliosis screening: Could a school-based assessment protocol be useful for an early diagnosis? *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2020;1–6. doi:10.3233/BMR-200215. PMID: 33285626.
22. Glavaš J, Rumboldt M, Karin Ž, Matković R, Kresina S, Dragaš-Zubalj N, Aljinović J, et al. The role of school medicine in the early detection and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Wien Klin Wochenschr*. 2023;135(7–8):273–81. doi:10.1007/s00508-022-02092-1.
23. Naziri Q, Detolla J, Hayes W, Burekhovich S, Merola A, Akamnanu C, Paulino CB. A Systematic Review of All Smart Phone Applications Specifically Aimed for Use as a Scoliosis Screening Tool. *J Long Term Eff Med Implants*. 2018;28(1):25-30. doi: 10.1615/JLongTermEffMedImplants.2017020737. PMID: 29772989.
24. Bottino L, Settino M, Promenzio L, Cannataro M. Scoliosis Management through Apps and Software Tools. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Apr 14;20(8):5520. doi: 10.3390/ijerph20085520. PMID: 37107802; PMCID: PMC10138677.
25. ScolioTrack. ScolioTrack – aplicativo para monitorar escoliose [Internet]. [s.l.]: ScolioTrack; [atualizado em 2025 Aug 14; citado em 2025 Aug 30]. Disponível em: <https://scoliotrack.com/pt-br/>