



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E EXTENSÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM SAÚDE – EDUCAÇÃO MÉDICA

DANTE BERNARDES GIUBILEI

MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE:  
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM  
SAÚDE

BELÉM – PA

2023

DANTE BERNARDES GIUBILEI

MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE:  
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM  
SAÚDE

Tese apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Saúde – Educação Médica do Centro Universitário do Estado do Pará para Defesa de Mestrado em Educação em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Acatauassu Paes Barreto.

BELÉM – PA

2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E EXTENSÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM SAÚDE – EDUCAÇÃO MÉDICA

DANTE BERNARDES GIUBILEI

MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE:  
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM  
SAÚDE

Tese apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Saúde – Educação Médica do Centro Universitário do Estado do Pará para Defesa de Mestrado em Educação em Saúde.

Banca Examinadora

---

Prof. Dr Bruno Acatuassu Paes Barreto – Orientador

---

Prof. Dr Cláudio Eduardo Corrêa Teixeira - CESUPA

---

Prof. Dr João Amaury Francês Brito - UFPA

---

Prof. Dr Marcus Augusto Oliveira -UFPA



**Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)**  
**Biblioteca do CESUPA, Belém – PA**

---

Giubilei, Dante Bernardes.

Mensuração da escoliose idiopática do adolescente: desenvolvimento de um aplicativo voltado para o ensino em saúde / Dante Bernardes Giubilei; orientador Bruno Acatauassu Paes Barreto. – 2023.

Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário do Estado do Pará, Programa de Mestrado Profissional em Educação em Saúde – Educação Médica, Belém, 2023.

1. Ortopedia. 2. Educação médica. 3. Saúde e tecnologia. 4. Escoliose. I. Barreto, Bruno Acatauassu Paes, orient. II. Título.

CDD 23ª ed. 610

---

'Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes. "  
Isaac Newton

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, esposa, filhos e a todos os meus familiares e amigos que fizeram essa caminhada mais leve.

## Agradecimentos

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Sou grato à minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida.

Deixo um agradecimento especial ao meu orientador pelo incentivo e pela dedicação do seu escasso tempo ao meu projeto de pesquisa.

Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Saúde – Educação Médica do Centro Universitário do Estado do Pará e a todos os professores e amigos de turma pela elevada qualidade do ensino oferecido.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão pelo tempo e esforço dedicados à avaliação e orientação para realização nesta tese aos amigos Prof. Dr Deivid Ramos dos Santos, Prof. Dr Cláudio Eduardo Corrêa Teixeira, Prof. Dr Amaury Amaury Francês Brito, Prof. Dr Marcus Augusto Oliveira.

## Resumo

**Objetivo:** A Escoliose Idiopática do Adolescente é o tipo mais comum de deformidade na coluna e apresenta uma classificação própria, porém didaticamente complexa. Assim desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis para o ensino da mensuração, classificação e gradação do desvio da Escoliose Idiopática do Adolescente como ferramenta didática. **Método:** estudo transversal, descritivo, analítico, de abordagem quanti-qualitativa, com ênfase no ensino em saúde. O estudo foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário do Pará (CESUPA) sob número parecer 6.454.945 para a apreciação e avaliação da manuseabilidade e validade através de escala Likert com base no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), aceitando Índice de Validade de Conteúdo IVC maior que 0,70 para ser aprovado. Participaram do estudo 15 especialistas associados à Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. **Resultados:** O IVC total do aplicativo obtido foi de 0.803, superior ao necessário para validar o produto. No que tange a avaliação de conteúdo e aparência, os itens com maiores índices foram “ o aplicativo é adequado para a proposta a que se destina” e “O aplicativo é intuitivo” com valor de 0,87. O item com menor índice diz respeito à interface do produto, com valor de 0,73. **Conclusão:** O objetivo principal do trabalho de desenvolver um aplicativo portátil para o ensino da mensuração e gradação da escoliose idiopática do adolescente foi alcançado. Foi possível validar a manuseabilidade do aplicativo por especialistas em Ortopedia e Traumatologia alcançando um IVC adequado .

**Descritores:** Tecnologia Digital, Dispositivo Móvel, Escoliose; Educação Médica; Ortopedia.

## Abstract

**Objective:** Adolescent Idiopathic Scoliosis is the most common spine deformity and has its own classification, although didactically complex. Thus, developing an application for mobile devices to teach the measurement, classification and gradation of the deviation of Adolescent Idiopathic Scoliosis as a teaching tool. **Method:** This is a cross-sectional, descriptive, analytical study with a quantitative and qualitative approach, with an emphasis on health teaching. The study was submitted for evaluation to the Research Ethics Committee of the University Center of Pará (CESUPA) for assessment and evaluation of handling and validated using a Likert scale based on the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), accepting a Content Validity Index (CVI) greater than 0.70 to be approved. 15 specialists associated with the Brazilian Society of Orthopaedics and Traumatology took part in the study. **Results:** The total CVI of the app obtained was 0.803, higher than that needed to validate the product. When it came to evaluating content and appearance, the items with the highest scores were "the app is suitable for its intended purpose" and "the app is intuitive" with a value of 0.87. The item with the lowest score was the product's interface, with a value of 0.73. **Conclusion:** The main objective of the study, to develop a portable application for teaching the measurement and grading adolescent idiopathic scoliosis, was achieved. It was possible to validate the app's usability by specialists in orthopedics and traumatology, achieving an adequate CVI.

**Key-words:** Digital Technology, Mobile Device, Scoliosis; Medical Education; Orthopaedics.

.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. JUSTIFICATIVA	13
1.2. REVISÃO DE LITERATURA - CLASSIFICAÇÃO DE LENKE	15
2. OBJETIVOS	18
2.1. OBJETIVO PRINCIPAL	18
2.2. OBJETIVO SECUNDÁRIO	18
3. METODOLOGIA	19
3.1. TIPO DE ESTUDO	19
3.2. ASPECTOS ÉTICOS	19
3.3. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	19
3.4. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	19
3.5. MANUAL DO APLICATIVO	21
3.6. INCLUSÃO DAS IMAGENS PARA CALIBRAÇÃO DO APLICATIVO	22
3.7. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS PARTICIPANTES	22
3.8. RISCOS	23
3.9. BENEFÍCIOS	23
4. VALIDAÇÃO PILOTO	24
4.1. ANÁLISE ESTATÍSTICA – ÍNDICE DE VALIDADE DE CONTEÚDO	24
5. RESULTADOS	27
6. DISCUSSÃO	30
7. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICES	43
APÊNDICE A – ACEITE DO ORIENTADOR	43
APÊNDICE B – ACEITE DA INSTITUIÇÃO SUPERIOR	44
APÊNDICE C – ACEITE PARA DISPONIBILIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS	45
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	46
APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS	48
ANEXO – OFÍCIO CIRCULAR DE 17/2022 CONEP	50
ANEXO – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	52
ANEXO – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	53

## 1. INTRODUÇÃO

A escoliose é caracterizada por uma deformidade da coluna com desvio lateral da coluna em diferentes planos. Possui diversas causas, das quais cita-se a escoliose idiopática, congênita, neuromuscular e degenerativa, cada qual predominante em sua respectiva faixa etária e com características peculiares que as diferenciam umas das outras (KLEUVER et al, 2021).

A Escoliose Idiopática do Adolescente (EIA) - sem causa definida, interpretando-se literalmente-, possui maior importância epidemiológica, pois é a mais comumente encontrada em pacientes jovens, sendo caracterizada por uma curvatura maior de 10° pelo Ângulo de Cobb, com prevalência de 2 a 3% na população geral, acometendo principalmente pacientes entre 11 a 18 anos, com predominância no sexo feminino (DUNN et al., 2018; JENYO e ASEKUN-OLARINMOYE, 2005; KONIECZNY et al., 2013). No Brasil, sua prevalência varia entre 2 e 6% (FREIRE, 2008; FIGUEIREDO e FIGUEIREDO, 1981; LEAL et al., 2006; SANTO et al., 2002).

Devido sua alta incidência e prevalência nas deformidades ortopédicas de coluna sendo responsável por 80% dos casos de escoliose e possui etiologia multifatorial, tal como a genética, hormonal, alterações do tecido conjuntivo, da musculatura paraespinal e da postura axial, a EIA foi escolhida como tema central deste trabalho, pois o diagnóstico e conduta tardios podem resultar em deformidades e repercussões sérias e permanentes, como sequelas físicas, estéticas e psicológicas (KONIECZNY et al., 2013; NEGRINI et al, 2018; NEGRINI et al, 2011, NADIROV et al., 2022).

Com o objetivo de defini-la melhor, a EIA consiste na presença de deformidade tridimensional da coluna vertebral observadas por meio de uma ou mais curvas no plano anatômico frontal, na rotação axial das vértebras no plano transversal (rotação do tronco), além de alteração do alinhamento sagital (LENKE et al., 2001; LENKE et al., 2002).

Tais deformidades podem ocasionar alteração geométrica da caixa torácica e evoluir com impactos negativos na qualidade de vida do paciente, manifestando alterações respiratórias e dor, quando não identificadas e tratadas em tempo oportuno (DE KLEUVER et al., 2021; LATALSKI et al., 2017; THÉROUX et al., 2017).

Para o auxílio diagnóstico, utiliza-se radiografias para mensurar o método de Cobb, que possibilita o cálculo do desvio da coluna, (>10 graus), sendo que curvaturas abaixo desse valor são consideradas variações da normalidade (KONIECZNY et al., 2013; LANGENSIEPEN et al., 2013; NADIROV et al., 2022).

O médico precisa realizar avaliação clínica/imagem detalhada com o intuito de excluir as demais etiologias específicas de escolioses (NADIROV et al., 2022; NEGRINI et al., 2018; THÉROUX et al., 2017), determinar o padrão da curva, quantificar a magnitude do ângulo de Cobb, observar a maturidade esquelética e monitorizar a progressão da curva (NEGRINI et al., 2018; THÉROUX et al., 2017). As classificações mais comumente usadas de escoliose idiopática são baseadas no local anatômico da deformidade da coluna vertebral no plano frontal. A classificação mais utilizada para o tratamento cirúrgico é criada por Lenke desde 2001, a qual é aprofundada no subtópico 1.2 (LENKE, 2001).

Tal método de diagnóstico, apesar de acessível e de baixo custo à primeira vista, mostra-se complexo e possui resultados aperfeiçoados progressiva e proporcionalmente à prática médica, ou seja, a acurácia diagnóstica é dependente da experiência; assim, parece razoável afirmar a necessidade do desenvolvimento de ferramentas para facilitar esse maior contato desde antes de uma subespecialidade em coluna, por exemplo (NEGRINI et al., 2018; THÉROUX et al., 2017).

Assim, foram desenvolvidos alguns mecanismos com o objetivo de ajudar no diagnóstico da EIA, tais como a utilização de aplicativos que permitem calcular com boa correlação clínica os ângulos de suas curvas (BALG et al., 2014; QIAO et al., 2014).

Neste âmbito, a informática médica tem mostrado grande eficiência na realização de diversas tarefas clínicas, por alunos de graduação, auxiliando no reconhecimento e interpretação de padrões de imagens (traçados eletrocardiográficos, cardiotocográficos, radiológicos, e etc.), os quais permitem que os alunos de graduação sedimentem o conhecimento que antes era visto apenas de maneira manual e possam correlacionar o aprendizado à prática médica futura, como médicos generalistas ou residentes (KOHLLI et al., 2017; VERONEZI et al., 2011).

Destaca-se que o uso crescente de arquivos digitais nos hospitais têm reduzido a necessidade de medição manual dos ângulos Cobb, podendo ser medido diretamente em radiografias digitais com o auxílio de ferramentas de software incorporadas (NEGRINI et al., 2018; THÉROUX et al., 2017). Entretanto, o acesso a essa tecnologia não é homogênea em todos os estabelecimentos de saúde e muitas vezes precisa de computadores com elevado custo tecnológico, não sendo possível, por exemplo, avaliar pacientes adequadamente em ambientes externos aos hospitais ou em lugares distantes onde não há acesso aos serviços de saúde secundários ou terciários (REIS et al.,2021).

Apesar da grande importância do ponto de vista epidemiológico e do manejo clínico-cirúrgico dos pacientes com afecções musculoesqueléticas, há nítida distância entre o ensino superior em medicina no que tange ao atendimento ortopédico da prática médica, fazendo com que os médicos residentes de primeiro ano saibam muito pouco ou quase nada da especialidade (CAMARGO, 2010; KFURI JÚNIOR, 2011).

Camargo critica a falta de esforço existente na graduação no sentido de formar médicos generalistas voltados também para o atendimento de pacientes com queixas musculoesqueléticas, citando que as aulas têm o único objetivo de informar o alunado e deixando as habilidades clínicas apenas para os residentes e pós-graduandos, como se fosse um conhecimento apenas de especialistas. Situação díspar em comparação ao preparo do médico ortopedista, com uma vasta exigência teórico-prática durante os três anos de vivência no campo ortopédico (CAMARGO, 2010).

Nesse sentido, o desenvolvimento de um aplicativo portátil e disponível universalmente favorece a identificação, diagnóstico e condução EIA, principalmente no Brasil, onde há marcada diferença regional no acesso aos serviços de saúde especializados e, muitas vezes, o único profissional é o generalista recém-formado (REIS et al.,2021).

Assim, este estudo tem como objetivo principal desenvolver um aplicativo destinado para o ensino de profissionais de saúde para mensuração dos ângulos de Cobb e auxílio nas classificações de Lenke em radiografias panorâmicas de coluna

em ortostase póstero anteriores e perfil de pacientes diagnosticados com escoliose idiopática do adolescente.

## 1.1. JUSTIFICATIVA

A ortopedia configura uma especialidade médica que abrange tanto a prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças do aparelho locomotor que podem ser tanto manejadas de forma clínica/conservadora em ambulatórios, quanto tratadas cirurgicamente em centros de média e alta complexidade (AZEVEDO, 2003; VIEIRA et al., 2014; SILVERMAN e VARAONA, 2018). Para isso, é fundamental o devido encaminhamento do médico clínico geral à especialidade com o intuito de estabelecer o diagnóstico precoce e o devido tratamento.

No entanto, em muitos países a tecnologia para tal diagnóstico não é disponibilizada amplamente e muitos médicos realizam consultas fora de ambientes hospitalares e distantes das capitais, como o encontrado no Brasil em regiões longínquas das capitais (REIS et al., 2021). No Norte do Brasil, por exemplo, é comum os pacientes trazerem para a consulta o exame de imagem impresso sem o CD contendo a radiografia digital, dificultando a medição computacional dos ângulos de Cobb. Nesses casos, o aplicativo oferece uma ferramenta conveniente para ensinar profissionais da saúde medir a magnitude da curva da escoliose quer diretamente sobre a tela do computador ou a partir de uma versão impressa da radiografia.

Nota-se, portanto, a necessidade de desenvolver mecanismos que sirvam de ponto de contato da ortopedia com alunos de graduação médica, no sentido de inserir futuros médicos mais preparados no atendimento das afecções musculoesqueléticas, sobretudo as que acometem a coluna.

Desse modo, a criação de um aplicativo que auxilie didaticamente na mensuração, classificação e gradação do desvio da EIA é importante, tanto para alunos da saúde, quanto para médicos residentes de ortopedia e traumatologia para facilitar o ensino-aprendizagem de um assunto complexo.

## 1.2. REVISÃO DE LITERATURA - CLASSIFICAÇÃO DE LENKE

Diversas escalas foram desenvolvidas ao longo do Século XX para classificar o grau de escoliose, estimar o prognóstico e orientar o tratamento de diversas afecções da coluna. As classificações mais comumente usadas de escoliose idiopática são baseadas no local anatômico da deformidade da coluna vertebral no plano frontal. A classificação mais utilizada atualmente para o tratamento cirúrgico é criada por Lenke desde 2001 (LENKE, 2001), a partir de imagens radiográficas em diversos pontos.

Com o objetivo de corrigir os erros de mensuração existentes nas classificações anteriores, Lenke (2001) criou uma nova classificação a qual utiliza radiografias de coluna em planos coronal e sagital, permitindo também a quantificação da deformidade lombar. Esse novo cálculo, por ser de fácil reprodução, foi aceito e reproduzido mundialmente e hoje é responsável por determinar se a conduta é clínico conservadora ou cirúrgica.

A classificação é constituída por três componentes: o tipo da curva, que varia de 1 ao tipo 6; o modificador da coluna lombar, que varia de A, B, ou C e modificador torácico sagital (-, N, ou +) como pode ser observado no quadro 1.

**Quadro 1:** classificação das curvas conforme sua flexibilidade, em rígida e flexível.

Tipo	Torácica proximal	Torácica Principal	Toracolombar/lombar	Tipo curva
1	Flexível	Rígida (Maior)	Flexível	Torácica principal
2	Rígida	Rígida (Maior)	Flexível	Dupla torácica
3	Flexível	Rígida (Maior)	Rígida	Dupla maior
4	Rígida	Rígida(Maior)	Rígida	Tripla maior
5	Flexível	Flexível	Rígida(Maior)	Toracolombar/lombar
6	Flexível	Rígida	Rígida(Maior)	Toracolombar/lombar Torácica principal

Adaptado de Lenke et al., 2001.




Lenke, através de seu estudo, estabeleceu que todo paciente com escoliose possui três curvas, determinadas como torácica proximal, torácica principal e toracolombar/lombar), sendo a de maior mensuração, chamada curva principal, obrigatoriamente rígida (LENKE et al., 2001; Lenke et al., 2002).

As outras duas curvas, chamadas menores, podem ser flexíveis ou rígidas. São classificadas como flexíveis caso as radiografias de inclinação lateral corrijam

para valor inferior a 25°. São classificadas como rígidas, caso a correção não atinja menos que 25° e/ou apresentem cifose maior que 20°.

Segundo componente: O modificador lombar é o segundo componente da classificação e para determiná-lo é traçada uma linha vertical a partir do centro do sacro (LVCS) na radiografia coronal; caso essa linha não toque os pedículos das vértebras lombares a curva recebe o modificador lombar A, caso a LVCS encontre os pedículos das vértebras lombares receberá o modificador lombar B, e se ultrapassar os limites ósseos da vértebra receberá o modificador lombar C, como observado no quadro 2.

**Quadro 2:** classificação mostrando os critérios estruturais, localização e modificadores.

Critérios estruturais (curva menor)		Localização do ápice (definição /SRS)	
<b>Torácica proximal:</b>	inclinação lateral $\geq 25^\circ$ T2-T5 cifose $\geq 20^\circ$	Curva	Ápice
<b>Torácica principal:</b>	inclinação lateral $\geq 25^\circ$ T10-L2 cifose $\geq 20^\circ$	Torácica	T2-disco T11/12
<b>Toracolombar lombar:</b>	inclinação lateral $\geq 25^\circ$ T10-L2 cifose $\geq 20^\circ$	Toracolombar	T12-L1
		Lombar	Disco L1/2-L4
<p><i>Maior = curva com maior mensuração (ângulo Cobb), sempre rígida</i>  <i>Menor = todas outras curvas</i></p>			
<b>MODIFICADORES</b>		<b>Modificador lombar</b>	<b>LVCS e ápice lombar</b>
<b>A</b>	<b>B</b>	A	LVCS entre pedículos
		B	LVCS toca vertebral apical
		C	LVCS completamente medial
		<b>Modificador torácico sagital T5-T12</b>	
<b>Tipo de curva (1-6) + modificador lombar (A, B ou C) + modificador torácico (-, N ou +)</b>		-	(Hipo) < 10°
		N	(Normal) 10-40°
		+	(Hiper) > 40°

Adaptado de Lenke et al., 2001.

**Terceiro componente:** O último componente da classificação refere-se ao modificador torácico sagital. Para quantificá-lo, faz-se a mensuração da cifose entre a 5ª e 12ª vértebra, caso o valor seja inferior a 10°, receberá o sinal -, se estiver entre 10° e 40° receberá sinal N, e quando maior que 40° receberá sinal +.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO**

Desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis para o ensino da mensuração, classificação e gradação do desvio da Escoliose Idiopática do Adolescente como ferramenta didática.

### **2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO**

Validar a manuseabilidade do aplicativo por médicos especialistas em Cirurgia de Coluna e preceptores de residência em Ortopedia e Traumatologia com tempo mínimo de 5 anos de experiência.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. TIPO DE ESTUDO**

Caracteriza-se como estudo transversal, descritivo, analítico, de abordagem quanti-qualitativa, com ênfase no ensino em saúde.

#### **3.2. ASPECTOS ÉTICOS**

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário do Pará (CESUPA), recebendo o número de parecer 6.454.945 para a apreciação e avaliação da manuseabilidade. O estudo foi realizado respeitando as diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisa envolvendo seres humanos de acordo com a Resolução nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

#### **3.3. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO**

A pesquisa foi realizada no Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA). O CESUPA é uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada que dispõe de vários cursos de graduação e pós-graduação, na qual está inserido o Mestrado Profissional em Ensino em Saúde, localizado no Campus João Paulo do Valle Mendes, na Avenida Almirante Barroso nº 3775, Bairro do Souza, no município de Belém, estado do Pará (CALDATO, 2016).

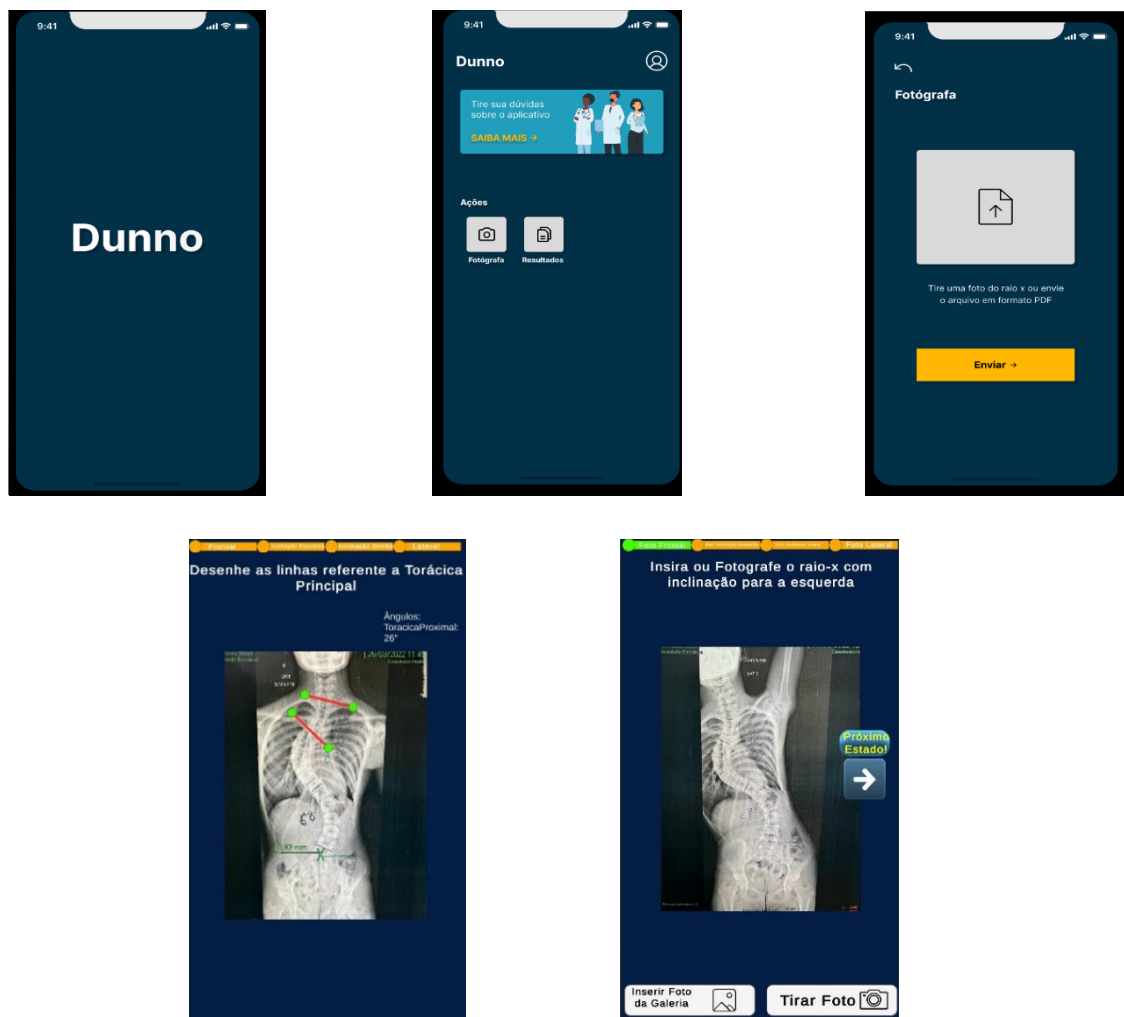
#### **3.4. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO**

Este trabalho possui parceria institucional com o Grupo de Estudos em Tecnologia Assistiva (GETA) o qual exerce atividades de pesquisa e desenvolvimento no Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).

O GETA envolve projetos relacionados a eletrônica e desenvolvimento de software nas áreas de Ciência e Engenharia da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia Elétrica.

O GETA foi responsável pela elaboração da linguagem de programação e designer do aplicativo, realizado após o treinamento padronizado com 100 imagens radiográficas de coluna respeitando os critérios de inclusão da imagem, já especificadas anteriormente. O arquivo do software para android está registrado no <https://zenodo.org/> com DOI 10.5281/zenodo.10053331. Giubilei, D. (2023). Scoliosis Classifier. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10053331>.

**Figura 1** - Imagens iniciais do Aplicativo *ScoliosisClassifier*



### 3.5. MANUAL DO APLICATIVO

#### Menu

Este é o menu do aplicativo

Para começar, clique no botão "Iniciar Classificação"

Iniciar Classificação

Tutorial

#### Inserção de Imagens

Insira ou Fotografe o raio-x Frontal

Nesta etapa as imagens das radiografias são inseridas

No total, são necessárias 4 radiografias para realizar a classificação: Frontal, Inclinação à esquerda, Inclinação à direita e Lateral

Você pode inseri-las usando a **galeria** do celular ou acessando a **câmera** e fotografando a radiografia diretamente

Inserir Foto da Galeria

Tirar Foto

A barra **laranja** indica quantos Estados foram realizados

Insira ou Fotografe o raio-x Frontal

O título de cada Estado lhe indica qual radiografia inserir

A imagem escolhida ficará ao centro do aplicativo, como neste exemplo

Próximo Estado

Ao escolher a imagem, clique em "Próximo Estado!" para prosseguir

Inserir Foto da Galeria

Tirar Foto

#### Desenho de Linhas

Desenhe as linhas referente a Torácica Proximal

Linha

Mover Imagem

Ângulos

Após a conclusão da etapa de inserção de radiografias, inicia-se a etapa de desenho das linhas

Há dois botões acessíveis: "Linha", quando demarcado, permite a criação de pontos para desenhar as linhas

"Mover Imagem", quando demarcado, permite dar zoom ou arrastar a imagem sobre a tela

Cada radiografia terá uma série de linhas predefinidas seguindo a Classificação de Lenke

Para desenhar uma linha, o botão "Linha" precisa estar demarcado em verde, como na imagem ao lado.

Ao tocar em qualquer lugar da tela, um círculo verde aparecerá. Este é um dos pontos do segmento de reta

Ao tocar novamente a tela, um segundo ponto formará o segmento de reta desejado

#### Modificador Lombor

Desenhe as linhas referente a Torácica Principal

Linha

Mover Imagem

Ângulos

TorácicaProximal: 22°

Conforme você desenha as linhas sobre as vértebras, poderá observar os ângulos que elas formam na caixinha "Ângulos"

Desenhe as linhas dessa forma até finalizar o Estado referente à Classificação de Lenke. No exemplo ao lado, estamos no Estado "Torácica Principal"

Após a conclusão da etapa anterior, você precisará posicionar a linha sacral para interpretar o valor do Modificador Lombor

Posicione a linha vertical sacral central e indique o valor do Modificador Lombor

Linha

Mover Imagem

Ângulos

Tal como no reposicionamento das linhas, basta mover o ponto verde para que a linha sacral mova-se junto

A linha sacral vertical está...

Quando estiver bem posicionada, decida qual é o valor do Modificador Lombor

Posicione a linha vertical sacral central e indique o valor do Modificador Lombor

Linha

Mover Imagem

Ângulos

A linha sacral vertical está...  
 Entre os pedículos  
 Tocando um dos pedículos  
 Ultrapassando os pedículos  
 A linha sacral vertical está...

### **3.6. INCLUSÃO DAS IMAGENS PARA CALIBRAÇÃO DO APLICATIVO**

Foram utilizadas imagens radiográficas de pacientes com diagnóstico de EIA armazenadas no banco de dados de domínio público SpineWeb (<https://spineweb.digitalimaginggroup.ca/>), em incidências panorâmicas anteroposterior e perfil, do nível de C1 à região sacral e radiografias de coluna toracolombar com inclinação direita e esquerda, obtidas de um meio digital no formato “jpg”.

Ressalta-se que este trabalho segue a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), lei 13.709 de 2018, que entrou em vigor em 2020, versando sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais.

### **3.7. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS PARTICIPANTES**

#### **3.7.1. Critérios de Inclusão**

Médicos ortopedistas com área de atuação em Cirurgia de Coluna e preceptores de residência em Ortopedia e Traumatologia cadastrados na Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) e Sociedade Brasileira de Coluna (SBC) com tempo mínimo de 5 anos de experiência;

#### **3.7.2. Critérios de Exclusão**

Médicos não especialistas em Cirurgia de Coluna ou em Ortopedia e Traumatologia.

Médicos não preceptores de residência médica em Ortopedia e Traumatologia ou em Cirurgia de Coluna.

Médicos que tenham menos de 5 anos de experiência como preceptor de residência em Ortopedia e Traumatologia ou Cirurgia de Coluna.

### **3.8. RISCOS**

De acordo com a Resolução CNS 466/12, risco é a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social e cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase de uma pesquisa e dela decorrente. O referido trabalho poderá trazer riscos aos participantes no que diz respeito aos dados coletados, pois pode ocorrer violação ou extravio dos mesmos. Para que isto não ocorra, os dados coletados foram manipulados exclusivamente pelo pesquisador responsável pelo estudo e armazenados em pastas com senha e criptografia dos mesmos no ambiente virtual, onde exclusivamente o pesquisador teve acesso. Para minimizar os riscos, não houve a identificação dos autores das respostas, as quais foram identificadas por letras aleatórias.

### **3.9. BENEFÍCIOS**

Este estudo possui caráter inovador, pois contribuirá para o aperfeiçoamento do ensino da ortopedia, sobretudo, no ensino diagnóstico de EIA para estudantes profissionais de saúde com interesse na ortopedia e traumatologia.

Haverá benefícios coletivos já que a pesquisa beneficiará futuramente, o auxílio diagnóstico e classificatório da EIA a partir do uso do aplicativo desenvolvido.

## 4. AVALIAÇÃO

Diversos aplicativos digitais têm auxiliado de forma eficaz e importante no processo de ensino-aprendizagem na construção do conhecimento e no desenvolvimento de habilidades manuais em diversas áreas e níveis de ensino.

Para validar a manuseabilidade do aplicativo, foram escolhidos por conveniência, de forma não-randomizada, médicos especialistas em Cirurgia de Coluna e preceptores da residência médica em ortopedia e traumatologia cadastrados na SBOT e SBC com tempo mínimo de experiência de 5 anos, realizada através de e-mail. Foi enviado o link para download do aplicativo com vídeo de seu manual e um formulário de avaliação com itens relacionados à adequação da proposta, objetivos, organização, layout, escrita, aparência e manuseabilidade disponibilizados em escala Likert.

### 4.1. Análise Estatística – Índice de Validade de Conteúdo

Os resultados de 21 afirmações foram apresentados com base na escala Likert de: 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). Após receber os formulários, as respostas foram transferidas para uma base de dados, no validado Statistical Package for the Social Scienses (SPSS), e organizados em tabelas, com demonstração de frequência absoluta e medição de Índice de Validade de Conteúdo (IVC), considerando como item aprovado quando maior que 0,70. De acordo com a literatura, estudos de validação necessitam de no mínimo seis participantes para ter validade estatística (SILVEIRA et al., 2018). Com base nas respostas, foi possível calcular o IVC do instrumento de pesquisa. O cálculo foi realizado seguindo SILVEIRA e colaboradores (2018) respeitando cinco etapas:

**1ª etapa:** A primeira, com base nas notas dos especialistas de 1 a 5 (DT= “-2”, DP= “-1”, N= “0”, C= “+1”, CT= “+2”), calculou-se a média das notas de cada item (Mx). Cada item pôde receber uma pontuação máxima de 2 pontos.

**2ª Etapa:** Em seguida, com base na média (Mx), calculou-se o IVC inicial (IVCi) para cada item, dividindo-se a média encontrada pelo valor máximo que a questão pode receber.

**3ª Etapa:** Na terceira etapa, calculou-se o erro (Pei) para cada questão, para descontar possíveis vieses dos avaliadores. Neste caso, dividiu-se um (1) pelo número de participantes, elevado pelo mesmo número de avaliadores.

**4ª Etapa:** Com isso, o IVC final de cada item (IVCf) foi calculado a partir da subtração do IVCi pelo Pei.

**5ª Etapa:** A última etapa foi destinada para o cálculo do IVCT (IVCT). Consiste em subtrair a média do IVCi (MIVC) pela média do Pei (MPei). Após a aplicação do cálculo, a literatura considera aceitável resultados superiores a 0,7 (CASSEPP-BORGES, BALBINOTTI, e TEODORO, 2010; SILVEIRA et al., 2018).

**Quadro 1** - Validação de conteúdo e aparência do aplicativo de acordo com a avaliação dos médicos especialistas em ortopedia e traumatologia, Giubilei, DB, 2023.

Itens		DT	DP	N	CP	CT	IVC
1ª	O aplicativo é adequado para a proposta a que se destina.						
2ª	O aplicativo facilita a aprendizagem dos conceitos usados e suas aplicações.						
3ª	O aplicativo fornece ajuda de forma mais completa que à manual.						
4ª	Proporciona o uso de forma não cansativa.						
5ª	Corresponde ao conteúdo presente na literatura ortopédica.						
6ª	O aplicativo possui conteúdo atualizado.						
7ª	A linguagem utilizada é de fácil entendimento.						
8ª	Os recursos usados no aplicativo estão de forma correta.						
9ª	A interface do produto é atraente.						
10ª	O aplicativo é intuitivo.						

\* DT: Discordo Totalmente (-2); DP: Discordo Parcialmente(-1); N: Não Concordo, Nem Discordo (0); Concordo Parcialmente (1); C: Concordo Totalmente (2); IVC: Índice de Validade de Conteúdo

**Quadro 2** - Validação de manuseabilidade do aplicativo de acordo com a avaliação dos médicos especialistas em ortopedia e traumatologia, Giubilei, DB, 2023.

Itens		DT	DP	N	CP	CT	IVC
11ª	O aplicativo é fácil de manusear.						
12ª	O download do aplicativo é de fácil realização.						
13ª	O aplicativo permite a indexação de imagens de radiografia em tempo real.						
14ª	É possível delimitar as angulações escolióticas						

	conforme a classificação de Lenke.						
15 <sup>a</sup>	É possível classificar os ângulos escolióticos conforme a classificação proposta.						
16 <sup>a</sup>	É possível fotografar em tempo real ou anexar imagens dos arquivos pessoais.						
17 <sup>a</sup>	Há diminuição de desempenho do celular durante o uso do aplicativo.						
18 <sup>a</sup>	É possível ampliar a imagem para melhor visualização das estruturas anatômicas.						
19 <sup>a</sup>	A classificação de Lenke está descrita de forma correta.						
20 <sup>a</sup>	O aplicativo tem a potencialidade de ser usado futuramente no cotidiano médico para o diagnóstico da EIA.						
21 <sup>a</sup>	O aplicativo otimiza o processo de ensino-aprendizado sobre a classificação de Lenke.						

\* DT: Discordo Totalmente (-2); DP: Discordo Parcialmente(-1); N: Não Concordo, Nem Discordo (0); Concordo Parcialmente (1); C: Concordo Totalmente (2); IVC: Índice de Validade de Conteúdo

## 5. RESULTADOS

Na tabela 1, no que tange a avaliação de conteúdo e aparência, os itens com maiores índices foram “ o aplicativo é adequado para a proposta a que se destina” e “O aplicativo é intuitivo” com valor de 0,87. O item com menor índice diz respeito à interface do produto ( item nº 9), com valor de 0,73.

**Tabela 1** - Validação de conteúdo e de aparência do aplicativo de acordo com a avaliação dos médicos especialistas em ortopedia e traumatologia, Giubilei, DB, 2023.

Itens	DT	DP	%	N	%	CP	%	CT	%	ICV
1ª O aplicativo é adequado para a proposta a que se destina.	0	0	0	0	0	2	13,3	13	86,7	0,87
2ª O aplicativo facilita a aprendizagem dos conceitos usados e suas aplicações.	0	0	0	1	6,7	1	6,7	13	86,7	0,83
3ª O aplicativo fornece ajuda de forma mais completa que à manual.	0	0	0	1	6,7	1	6,7	13	86,7	0,83
4ª Proporciona o uso de forma não cansativa.	0	0	0	2	13,3	1	6,7	12	80,0	0,77
5ª Corresponde ao conteúdo presente na literatura ortopédica.	0	0	0	2	13,3	1	6,7	12	80,0	0,77
6ª O aplicativo possui conteúdo atualizado.	0	0	0	1	6,7	3	20,0	11	73,3	0,77
7ª A linguagem utilizada é de fácil entendimento.	0	0	0	0	0,0	3	20,0	12	80,0	0,83
8ª Os recursos usados no aplicativo estão de forma correta.	0	0	0	1	6,7	1	6,7	13	86,7	0,83
9ª A interface do produto é atraente.	0	0	0	1	6,7	4	26,7	10	66,7	0,73
10ª O aplicativo é intuitivo.	0	0	0	0	0,0	2	13,3	13	86,7	0,87

A porcentagem do item DT foi retirada da tabela tendo em vista que não apresentou quantidade superior a 1%;

\*\* DT: Discordo Totalmente (-2); DP: Discordo Parcialmente(-1); N: Não Concordo, Nem Discordo (0); Concordo Parcialmente (1); C: Concordo Totalmente (2); IVC: Índice de Validade de Conteúdo

No quesito manuseabilidade, o maior índice diz respeito a classificação de Lenke presente no aplicativo (item nº 19, IVC =1), seguida do 13º item “o aplicativo permite a indexação de imagens de radiografia em tempo real” e “ é possível delimitar as angulações escolióticas conforme a classificação de Lenke”, com IVC de 0,83.

Avaliando ainda a manuseabilidade, a pior avaliação foi do item nº18 “é possível ampliar a imagem para melhor visualização das estruturas anatômicas” com IVC de 0,5, como observado na tabela 2.

**Tabela 2** - Validação de manuseabilidade do aplicativo de acordo com a avaliação dos médicos especialistas em ortopedia e traumatologia, Giubilei, DB, 2023.

Itens	DT	DP	%	N	%	CP	%	CT	%	ICV
11 <sup>a</sup> O aplicativo é fácil de manusear.	0	0	0,0	1	6,7	2	13,3	12	80,0	0,80
12 <sup>a</sup> O download do aplicativo é de fácil realização.	0	1	6,7	0	0	1	6,7	13	86,7	0,80
13 <sup>a</sup> O aplicativo permite a indexação de imagens de radiografia em tempo real.	0	0	0	0	0	3	20,0	12	80,0	0,83
14 <sup>a</sup> É possível delimitar as angulações escolióticas conforme a classificação de Lenke.	0	1	6,7	0	0	0	0	14	93,3	0,83
15 <sup>a</sup> É possível classificar os ângulos escolióticos conforme a classificação proposta.	0	0	0	1	6,7	1	6,7	13	86,7	0,83
16 <sup>a</sup> É possível fotografar em tempo real ou anexar imagens dos arquivos pessoais.	0	0	0	1	6,7	1	6,7	13	86,7	0,83
17 <sup>a</sup> Há diminuição de desempenho do sistema durante o uso do aplicativo.	0	0	0	0	0,0	3	20,0	12	80,0	0,83
18 <sup>a</sup> É possível ampliar a imagem para melhor visualização das estruturas anatômicas.	0	1	6,7	0	0	10	66,7	4	26,7	0,50
19 <sup>a</sup> A classificação de Lenke está descrita de forma correta.	0	0	0	0	0	0	0	15	100	1,00
20 <sup>a</sup> O aplicativo tem a potencialidade de ser usado futuramente no cotidiano médico para o diagnóstico da EIA.	0	0	0	1	6,7	1	6,7	13	86,7	0,83
21 <sup>a</sup> O aplicativo otimiza o processo de ensino-aprendizado sobre a classificação de Lenke.	0	0	0	2	13,3	1	6,7	12	80,0	0,77

A porcentagem do item DT foi retirada da tabela tendo em vista que não apresentou quantidade superior a 1%;

\*\* DT: Discordo Totalmente (-2); DP: Discordo Parcialmente(-1); N: Não Concordo, Nem Discordo (0); Concordo Parcialmente (1); C: Concordo Totalmente (2); IVC: Índice de Validade de Conteúdo

É possível observar na tabela 3, o Índice de Validade de Conteúdo final, validado por especialistas em Ortopedia e Traumatologia, com valor 0,803, superior ao necessário para validar positivamente o produto construído.

**Tabela 3** – Cálculo do Índice de Validade de Conteúdo para os itens de 1 a 21, primeira avaliação do aplicativo *ScoliosisClassifier*. Giubilei, DB, 2023.

Item	Mx	ICVi	PEi	IVCf
1 <sup>a</sup>	1,87	0,93	0.07	0,87
2 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
3 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
4 <sup>a</sup>	1,67	0,83	0.07	0,77
5 <sup>a</sup>	1,67	0,83	0.07	0,77
6 <sup>a</sup>	1,67	0,83	0.07	0,77
7 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
8 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
9 <sup>a</sup>	1,60	0,80	0.07	0,73
10 <sup>a</sup>	1,87	0,93	0.07	0,87
11 <sup>a</sup>	1,73	0,87	0.07	0,80
12 <sup>a</sup>	1,73	0,87	0.07	0,80
13 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
14 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
15 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
16 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
17 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
18 <sup>a</sup>	1,13	0,57	0.07	0,50
19 <sup>a</sup>	1,93	0,97	0.07	0,90
20 <sup>a</sup>	1,80	0,90	0.07	0,83
21 <sup>a</sup>	1,67	0,83	0.07	0,77
<b>ICV total</b>				<b>0.803</b>

\*Mx: Média da nota avaliativa de cada participante dividido pelo número de participantes; IVCi: Índice de Validade de Conteúdo inicial; PEi: Erro; IVCf: Índice de Validade de Conteúdo Final; IVCtotal: Índice de Validade de Conteúdo Total.

## 6. DISCUSSÃO

A inovação tecnológica em saúde se desenvolve a cada dia, principalmente no que tange a possibilidade de criação de softwares com diversas características e funções (MACEDO, 2020), principalmente no campo da educação em saúde e da medicina diagnóstica, assim o foco deste trabalho de pesquisa está associada o uso de uma ferramenta digital para o ensino da gradação da escoliose de adolescentes.

Atualmente, existem muitos aplicativos para smartphones que são capazes de mensurar alguns parâmetros da escoliose (ELFIKY et al., 2020; PEPE et al., 2017), porém nenhum deles possui o foco voltado para o ensino da classificação/gradação da EIA como ferramenta didático-pedagógica, sobretudo por este ser um tema complexo e ser abordado apenas no ambiente da pós-graduação de Ortopedia.

A maior parte dos aplicativos digitais encontrados oferecem a possibilidade de aferimento do ângulo de Cobb através da própria movimentação do aparelho, trazendo algumas desvantagens, como o mau posicionamento do dispositivo, a falta de traçados próprios feitos após a captura da imagem digital. Além disso, muitos desses aplicativos, durante sua criação, não tiveram a contribuição de médicos cirurgiões de coluna e foram construídos por programadores que tenham ou não algum treinamento na área médica, porém não detentores do conhecimento prático do assunto (ROBERTSON et al., 2016).

Nesse sentido, o presente trabalho descreve o desenvolvimento e aplicação móvel do *ScoliStep* para ensino da mensuração, classificação e gradação do desvio da EIA como ferramenta didática, sendo avaliado quanto a manuseabilidade do aplicativo por médicos ortopedistas e traumatologistas.

A manuseabilidade pode ser definida como um retrato de como um produto pode ser usado para alcançar objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação, tendo critérios avaliativos relacionados a facilidade de uso, tais como: capacidade de aprendizagem e satisfação dos usuários (VERMEEREN et al., 2007).

É válido ressaltar que o aplicativo desenvolvido, *ScoliStep*, possui a possibilidade de ser empregado complementarmente no ensino, não apenas de

residentes de ortopedia e cirurgia de coluna, mas também de alunos de graduação em saúde, podendo ser consultado, por exemplo, durante a prática clínica do ambulatório de ortopedia clínica ou cirúrgica (PEREIRA et al, 2019).

Ressalta-se que diversos estudos demonstram a existência de lacunas acadêmicas de residentes do primeiro ano de ortopedia, atribuído à relativa inexperiência dos R1s na especialidade, menor tempo nas aulas teórico-práticas durante a graduação, sugerindo a falta de um ensino atrativo da especialidade durante o curso de medicina e a necessidade de corrigir essa lacuna durante a residência médica (CAMARGO,2010; SILVA, 2022).

Atualmente, há dois principais métodos de ensino: o tradicional de educação médica – pautado na valorização de disciplinas e fragmentação de áreas, proporcionando a hipervalorização do aspecto biológico e o modelo de ensino com base nas Metodologias Ativas, com destaque ao PBL (Problem Based Learning), o mais utilizado pelas faculdades de medicina de Belém, no qual os estudantes são confrontados com casos clínicos/ situações problemas, tendo que resolver, estudar e conduzir o caso. Com isso, o uso de aplicativos para busca ativa de conhecimento, prática e treinamento tal qual o nosso aplicativo, se torna grande ferramenta no estímulo e condução das metodologias ativas (NETO et al, 2020).

Para que o residente tenha um bom progresso no aprendizado de modo a preencher a falha do ensino durante a graduação, os docentes dos programas de residência médica precisam utilizar os melhores recursos didáticos possíveis, englobando nesse ponto o aplicativo desenvolvido neste trabalho. Com o uso do *ScoliStep*, o ensino pode se tornar mais eficaz, direto, e atrativo, por usar de um produto tecnológico ao invés do método tradicional, deixando os alunos mais participativos física e mentalmente no processo de ensino aprendizagem (SILVA, 2022).

O uso de imagens digitais tem sido explorado em diversos campos da medicina, incluindo ultrassonografia e ecocardiografia, com razoável precisão e sucesso. De fato, esse tipo de adaptação da tecnologia móvel tem sido uma forma potencial de fornecer serviços de consulta especializada em locais com poucos recursos (LIEBO et al., 2011; CHOI et al., 2011).

A avaliação e medição de ângulos em ortopedia é consagradamente realizada de forma manual utilizando a imagem e instrumentos como lápis, réguas, transferidores, goniômetros, entre outros. Assim, o médico ortopedista marca pontos, traça linhas e, através desses parâmetros, estima a conduta a ser tomada utilizando algumas escalas específicas (NOGUEIRA et al., 2018; PARYAVI et al., 2016)

Assim, quando se associa o desenvolvimento de um aplicativo para o ensino da graduação da EIA, este trabalho se mostra positivo, obtendo uma elevada aceitação dos juízes avaliadores, muito superior ao necessário para ser aprovado (SILVIEIRA et al., 2018). Mostrando a percepção da importância da criação de novas metodologias e ferramentas para o ensino também de assuntos complexos e com potencialidade inovadora, corroborando para o cenário de ensino atual, da valorização dos métodos pedagógicos mais modernos para auxiliar os métodos mais tradicionais.

Sabe-se que a capacidade de avaliar objetivamente as competências de habilidades técnicas em uma estrutura de educação médica baseada em competências continuará sendo um desafio (NORELDIN, 2018). Conseqüentemente, a busca de validação destes instrumentos de ensino, com o intuito de atribuir valor científico e prático, para que o produto seja verdadeiramente eficaz para o uso no processo de ensino-aprendizagem contínua incansavelmente.

Na literatura, a escala de Likert (Likert,1932), é utilizada difusamente para a validação de simuladores na medicina, por ser uma escala de avaliação psicométrica, onde a avaliação qualitativa adquire valor quantitativo, permitindo definir uma escala numérica para considerar o instrumento validado (FAUDEUX et. al., em 2017).

Essa escala é utilizada principalmente no âmbito de validação de simuladores realísticos, modelos de treinamento, métodos de pesquisa e organização, dentre outros. Sendo a forma de avaliação mais simples e difundida pela área médica experimental (ALENCAR et al, 2020).

O resultado do IVC médio geral do *ScoliStep* foi de 0,803, caracterizando como excelente a manuseabilidade do aplicativo desenvolvido. Esse resultado foi semelhante a estudos que avaliaram a usabilidade aplicativos por meio da escala

Likert, com destaque para o trabalho sobre o planejamento de artroplastia total de joelho e decisão pré-operatória por meio de dispositivos móveis (NOGUEIRA et al., 2018; PEREIRA et al., 2018).

Considerando os fatores que implicaram na excelente avaliação de manuseabilidade obtida, o aplicativo se estabelece como ferramenta didática útil, conforme a percepção de especialistas, porém sem deixar de considerar a possibilidade de melhorias a partir das sugestões dos participantes. Desta forma, é importante incentivar a formação de ortopedistas de modo a priorizar o uso de novas tecnologias em sua prática diária.

Destaca-se, porém, que desde a sua invenção, a escala de Lenke é a mais utilizada e difundida em todo o mundo. Se por um lado recebe críticas pela variação de resultados inter e intra-observadores, por outro lado a sua aplicação equivocada pode levar a condutas que poderiam ser evitadas. Com isso, é importante o ensino minucioso da escala de Lenke desde o início da residência em ortopedia e traumatologia, deixando os médicos residentes mais próximos das demandas da rotina médica.

A escolha de preceptores em ortopedia e traumatologia se deu devido a sua responsabilidade de discutir como acontece o processo de ensino-aprendizagem dentro da residência com os médicos residentes. Nessa modalidade de pós-graduação, deve-se lançar mão de novas modalidades de ensino, tal qual a proposta de se usar o aplicativo *ScoliosisClassifier* – por exemplo - para complementar esse processo, encarando a formação profissional durante a residência médica.

Alguns artigos de validação de aplicativos destacam que a avaliação por médicos já experientes possuem índices menores que quando avaliados por médicos recém-formados, sugerindo que a percepção de importância para o aprendizado é maior por parte dos médicos mais inexperientes. Por outro lado, as medidas realizadas pelos profissionais experientes apresentaram melhores índices de concordância, bem como de confiabilidade intra e interexaminador e menor variabilidade, quando comparadas às medidas do avaliador inexperiente (MEHTA et al., 2009; MORRISY et al., 1990).

O uso de tecnologias e aplicativos complementares na área médica já é uma realidade (NOGUEIRA et al., 2018; PEREIRA et al., 2018). Diversos estudos demonstram que mais de 80% dos acadêmicos de medicina, médicos recém-formados e experientes em áreas de especialidades utilizam ou já utilizaram pelo menos 1 aplicativo de celular ou computador da área médica (HIGINO, 2021). Em grande parte, a maior função é o esclarecimento de dúvidas sobre medicações, exames, condutas ou escalas específicas. Da mesma forma, o presente estudo demonstra a sua importância em compor esse arsenal de aplicativos médicos que possam impactar positivamente na prática médica (ROCHA et al, 2020).

Diversos aplicativos relacionados à escoliose podem ser encontrados em lojas virtuais e em sites. Apesar disso, poucos possuem estudos clínicos e experimentais que buscam validar a manuseabilidade (SOUSA et al, 2020). Estudos semelhantes já buscaram comparar efetividade, taxa de acertos e confiabilidade dentre as diferentes formas de avaliar a EIA dentro da área ortopédica. Os poucos trabalhos existentes comparam apenas o método tradicional de avaliação com o uso de programas de computador. Foi demonstrado que mesmo com mínimas diferenças na avaliação, a conduta não se alterou entre aqueles que fizeram a medição manualmente e aqueles que utilizaram o programa (HURTADO et al, 2022).

Dessa forma, foi demonstrado que as duas formas de avaliação possuem eficácia estatisticamente semelhante. Tal fato pode ser melhorado pelo presente estudo ao incorporar maior mobilidade já que a grande vantagem do uso de aplicativos móveis é a sua praticidade, podendo ser dispensado o uso de computadores, que possuem menor mobilidade, menor facilidade de uso e maior custo.

Uma possibilidade do uso do aplicativo *ScoliStep*, se dá através da telemedicina, área em crescente expansão, principalmente após a pandemia de COVID-19. Diversos aplicativos relacionados à saúde e medicina se demonstraram de grande importância, permitindo a discussão de casos e condutas à distância (CANDIDO et al, 2021). Uma vez que ortopedistas podem receber radiografias e exames de imagem à distância e orientar sobre a classificação e conduta de casos de EIA, em regiões remotas, sem a necessidade do deslocamento dos pacientes aos grandes centros e tornando o fluxo mais dinâmico (MEIRELLES et al, 2022).

Nesse sentido, casos clínicos, treinamentos práticos, ambientes simulados e o uso de aplicativos digitais já foram aplicados em diversos níveis de ensino que variaram desde a graduação até as especializações médicas, com forte impacto na tomada de decisão (LIMA, 2018). Assim, o *ScoliStep* tem a possibilidade de melhorar o ensino da avaliação da EIA, haja vista a variedade de traçados e de classificações, trazendo a utilização da escala de Lenke para a rotina dos estudantes de Ortopedia e Traumatologia. Impactando diretamente na aquisição de conhecimento, técnica e habilidades cognitivas acerca da escala (PEREIRA et al, 2019).

Diversos trabalhos mostram que a utilização de dispositivos digitais tem grande impacto no auxílio diagnóstico. Nossos resultados mostram que o *ScoliStep* possui validade no ensino aprendizagem da mensuração do ângulo de Cobb por conta do Índice de Validade de Conteúdo final ( $>0.8$ ). Outros estudos utilizando aplicativos validados por profissionais demonstram que, em geral, o uso da tecnologia associada ao aprendizado estimula o interesse e a prática das funções propostas pelo programa, assim, possibilitando a prática fora do ambiente de trabalho, tornando o usuário protagonista do processo de ensino-aprendizado (CARDOSO et al, 2023).

Apesar de possuir grandes pontos positivos e aprovações, o aplicativo possui menor avaliação em um único ponto, abaixo do aceitável com ICV  $< 0,7$ . O item nº 18 "é possível ampliar a imagem para melhor visualização das estruturas anatômicas" teve baixa avaliação pelos participantes. Isso pode ter sido relacionado ao maior tamanho da imagem impressa em comparação ao disponibilizado no tablet, bem menor nesta primeira versão. Apesar disso, tal fato não apresentou impactos negativos na realização das medições por meio do aplicativo. Sendo este, um ponto a ser melhorado no desenvolvimento do aplicativo, para que se torne mais acessível e dinâmico (MACEDO, 2020).

Por mais que o aplicativo ainda não esteja disponibilizado em plataforma online para download, durante a disponibilização do link de forma restrita aos participantes, não houve problemas de instalação em aparelhos androids, o que ocorre em diversos estudos relacionadas a construção de aplicativos e *softs* a serem testadas e validadas (HIGINO, 2021). Destaca-se, uma vez que se trata de um

aplicativo em desenvolvimento experimental, o aplicativo foi mantido reservado apenas aos participantes do estudo, porém em próximas versões e atualizações o *ScoliosisClassifier* será disponibilizado universalmente.

O item nº 12 “ o download do aplicativo é de fácil realização” teve 1 participante que discordou parcialmente. O fator associado a esse desempenho do *ScoliosisClassifier* está relacionado a dificuldade em realizar o download do aplicativo diretamente dos portais oficiais – IOs ou Android. Isso faz com que alguns sistemas possam travar algumas funções ou deixar o aplicativo com o funcionamento mais lento, aumentando o índice de rejeição. Necessitando, dessa forma, de adaptações e alterações das configurações de segurança dos celulares, o que não é algo atrativo àqueles que testaram o aplicativo (FILHO, 2018).

Embora o *ScoliosisClassifier* não tenha passado ainda por validação de efetividade para a classificação da EIA por meio de radiografias digitais, é importante destacar, no entanto, que com a evolução do uso de aplicativos digitais móveis, o uso desses aplicativos na ortopedia é inevitável, e dessa forma, o próximo passo para a disponibilização aplicativo construído será a validação de efetividade.

Dentre as limitações do estudo, destaca-se o pequeno grupo de participantes na pesquisa, sendo 15 especialistas em Ortopedia e Traumatologia. Outro limite é o fato de que não houve uma avaliação da retenção de informações adquiridas pelo uso do aplicativo após o período do estudo. Também a dificuldade de realização de *zoom* nas imagens e a dificuldade de baixar o aplicativo se demonstraram importantes limitantes.

## **7. CONCLUSÃO**

Conclui-se que houve êxito no desenvolvimento do aplicativo portátil para a mensuração e gradação da EIA, sendo avaliado por especialistas quanto a manuseabilidade do aplicativo por especialistas em Ortopedia e Traumatologia alcançando um Índice de Validade de Conteúdo adequado.

## REFERÊNCIAS

- Alencar JB, et al. Development and Validation of a Smartphone Application for Orthopedic Residency Education. *Revista Brasileira de Educação Médica*. 2020; 44:e012213.
- Balg F, Juteau M, Theoret C, Svotelis A, Grenier G. Validity and reliability of the iPhone to measure rib hump in scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 2014;34:774- 9. doi: 10.1097/BPO.000000000000195
- Caldato MCF., et al. Projeto Pedagógico do Curso de Medicina - CESUPA. Belém. 2016. 297p. (Série Material Instrucional do CESUPA, 2016).
- Camargo, O. P. de. O ensino da ortopedia nas escolas médicas do Brasil. [Editorial]. *Revista Brasileira de Ortopedia*, São Paulo, v. 45, n. 2, 2010
- Candido, N., Marcolino, A., Santana, J. de, Silva, J., & Silva, M. (2021). Remote assistance in physical therapy during the COVID-19 pandemic: a reflection on the challenges and opportunities in the Brazilian context. In *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2101>
- Cardoso NÇS, Costa CFP, Rodrigues JRSP, Azevedo MIB, Guimarães ACL, Aviz LBN. Desenvolvimento e validação de aplicativo web para gestão em fisioterapia na área de traumatologia-ortopedia. *Research, Society and Development*. 2023; 12(1):e27012139773. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i1.39773>
- Cassepp-Borges V, Balbinotti MA, Teodoro ML. Tradução e validação de conteúdo: uma proposta para a adaptação de instrumentos. In: Pasquali L. *Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas*. Porto Alegre: Artmed. 2010. p. 506-20
- 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;319:173-87. doi: 10.1001/jama.2017.11669
- De Kleuver M, Faraj SSA, Haanstra TM, Wright AK, Polly DW, van Hooff ML, Glassman SD; COSSCO study group. The Scoliosis Research Society adult spinal deformity standard outcome set. *Spine Deform*. 2021 Sep;9(5):1211-1221. doi: 10.1007/s43390-021-00334-2.
- Elfiky, T. et al. Oxford Cobbometer versus computer assisted-software for measurement of Cobb angle in adolescent idiopathic scoliosis. *Neurospine*, v. 17, n. 1, p. 304–311, 2020
- Filho HA. Desenvolvimento E Validação De Um Aplicativo Móvel Para O Ensino Das Técnicas Radiológicas. [Dissertação – Mestrado]. Fortaleza (CE): Centro Universitário Christus - Mestrado Profissional Em Ensino Em Saúde, 2018.

Figueiredo JD, Figueiredo UM. Incidência de escoliose no Maranhão. *Ver Bras Ortop.* 1981;16(4):121-7

Freire TCPB. Prevalência de escoliose em alunos do quinto ao nono ano, na faixa etária de 10 a 15 anos, matriculados nas escolas públicas municipais de Guaramiranga/CE no primeiro trimestre de 2008 [dissertação]. Fortaleza: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; 2008.

Godinho RRS, Ueta RHS, Curto DD, Martins DE, Wajchenberg M, Puertas EB. Mensuração da curva escoliótica pela técnica de Cobb intraobservadores e interobservadores e sua importância clínica. *Coluna/Columna.* 2011, v. 10, n. 3, 216-220. doi.org/10.1590/S1808-18512011000300010

Gstoettner M, Sekyra K, Walochnik N, et al. Inter- and intraobserver reliability assessment of the Cobb angle: manual versus digital measurement tools. *Eur Spine J.* 2007;16:1587–92.

Higino LP. Elaboração De Aplicativo Com Fluxograma De Diagnóstico E Tratamento Da Escoliose Idiopática Do Adolescente. [Dissertação – Mestrado]. Fortaleza (CE): Centro Universitário Christus - Mestrado Profissional Tecnologia Minimamente Invasiva E Simulação Na Área De Saúde, 2021.

Hurtado-Avilés, J. et al. Validity and Absolute Reliability of the Cobb Angle in Idiopathic Scoliosis with TraumaMeter Software. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022; 19(8): e123123.d

Jenyo MS, Asekun-Olarinmoye EO. Prevalence of scoliosis in secondary school children in Osogbo, Osun State, Nigeria. *Afr J Med Sci.* 2005;34(4):361-4.

Kohli M, Prevedello LM, Filice RW, et al. Implementing machine learning in radiology practice and research. *AJR Am J Roentgenol.* 2017;208:754-60.

Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop.* 2013;7:3-9. doi: 10.1007/s11832-012- 0457-4.

Langensiepen S, Semler O, Sobottke R, Fricke O, Franklin J, Schonau E, et al. Measuring procedures to determine the Cobb angle in idiopathic scoliosis: a systematic review. *Eur Spine J.* 2013;22:2360-71. doi: 10.1007/s00586-013-2693-9

Latalski M, Danielewicz-Bromberek A, Fatyga M, Latalaska M, Krober M, Zwolak P. Current insights into the aetiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017;137:1327-33. doi: 10.1007/s00402-017-2756-1

Leal JS, Leal MCPS, Gomes CER, Guimarães MDC. Inquérito epidemiológico sobre escoliose idiopática do adolescente. *Rev Bras Ortop.* 2006;41(8):309-19

Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, Blanke K. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A(8):1169-81

Lenke LG, Betz RR, Clements D, Merola A, Haheer T, Lowe T, et al. Curve prevalence of a new classification of operative adolescent idiopathic scoliosis: does classification correlate with treatment? *Spine*. 2002;27(6):604-11. Review

Lenke LG, Bridwell KH, O'Brien MF, Baldus C, Blanke K. Recognition and treatment of the proximal thoracic curve in adolescent idiopathic scoliosis treated with Cotrel-Dubousset instrumentation. *Spine*. 1994;19(14):1589-97

Lima CJM. Desenvolvimento e validação de um aplicativo para ensino de eletrocardiograma para alunos de graduação. [Dissertação – Mestrado]. Fortaleza (CE): Centro Universitário Christus - Mestrado Profissional Em Ensino Em Saúde, 2018.

Macedo FS. Aplicativo para auxílio na avaliação de exames de imagem e tomada de decisão em ortopedia. [Dissertação - Mestrado]. Fortaleza (CE): Centro Universitário Christus-Unichristus - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA MINIMAMENTE INVASIVA E SIMULAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE/TEMIS, 2020.

Medida Provisória nº 869 (2019). Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados, e dá outras providências. (2019). Brasília, DF

Meirelles, F., Teixeira, V. M. F., & França, T. (2022). Uso do WhatsApp para suporte das ações de educação na saúde. *Saúde em Debate*, 46(133), 432-446. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202213313>

Mehta SS, Modi HN, Srinivasalu S, Chen T, Suh SW, Yang JH, Song HR. Interobserver and intraobserver reliability of Cobb angle measurement: endplate versus pedicle as bony landmarks for measurement: a statistical analysis. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(7):749-54.

Morrissy RT, Goldsmith GS, Hall EC, Kehl D, Cowie GH. Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have scoliosis. Evaluation of intrinsic error. *J Bone Joint Surg Am*. 1990 Mar;72(3):320-7.

Nadirov N, Vissarianov S. A Comparative Study of Surgical Correction of Idiopathic Scoliosis With Spinal Transpedicular Metal Structures in Children. *Front Pediatr*. 2022 May 16;10:871117. doi: 10.3389/fped.2022.871117.

Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, Durmala J, et al. 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012;7:3

Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018;13:3. doi: 10.1186/s13013-017-0145-8

Neto JBA, Araújo RL, Filho BEM, Silva PGB, Garrido RJ, Rocha PHM, Rocha EPC. Desenvolvimento e Validação de um Aplicativo para Smartphone para Ensino de

Residência em Ortopedia Aplicativo para Smartphone. *Revista Brasileira De Educação Médica*. 2020; 44(4):e158. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.4-20200212.ING>

Pereira FG, Rocha DJL, Melo GAA, Jaques RMPL, Formiga LMF. Construção e validação de aplicativo digital para ensino de instrumentação cirúrgica. *Cogitare enferm*. 2019; 24:e58334. <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v24i0.58334>.

Pepe, M. et al. Use of the smartphone for end vertebra selection in scoliosis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, v. 51, n. 2, p. 146–149, 2017

Polit DF, Beck CT. Delineamento de Pesquisa em Enfermagem. In: Polit, D.F. and Beck, C.T., Eds., *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: Avaliação de evidências para prática de enfermagem*, Artmed, Porto Alegre, 2011. 247-368.

Qiao J, Xu L, Zhu Z, Zhu F, Liu Z, Qian B, et al. Inter- and intraobserver reliability assessment of the axial trunk rotation: manual versus smartphone aided measurement tools. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:343. doi: 10.1186/1471-2474-15-343

Ritter R, Nagasse Y, Ribeiro I, Oliveira FM, Kusabara R. Comparison of cobb angle measurement in scoliosis by residents and spine experts. *Coluna/Columna*. 2016;15(1)13-16. /10.1590/S1808-185120161501147274

Robertson, G. A. J. et al. Smartphone apps for spinal surgery: is technology good or evil? *European Spine Journal*, v. 25, n. 5, p. 1355–1362, 2016

Rocha EPC, Neto JBA, Lima RA. Aplicativo para residentes de ortopedia e traumatologia: a tecnologia a favor do aprendizado. *Saúde em Foco: Temas Contemporâneos*. 2020; 21: 289-300. <https://doi.org/10.37885/200600564>.

Santo AE, Guimarães LV, Galera MF. Prevalência de escoliose idiopática e Variáveis associadas em escolares do ensino fundamental de escolas municipais de Cuiabá, MT, 2002. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(2):347-56

Silveira MB, Saldanha RP, Leite JC, Silva TO, Silva T, Filippin LI. Construção e validade de conteúdo de um instrumento para avaliação de quedas em idosos. *einstein (São Paulo)*. 2018;16(2):eAO4154

Silva BAM da, Fernandes MR, Pereira ERS. Assessment of the Performance of Orthopedic Residents in Clinical Practice . *Rev bras ortop [Internet]*. 2022Nov;57(6):1060–4.

Sousa LMO, Cysne JCA, Silva Filho FMS, Santos JB, Abreu RNDC. Construção de um aplicativo digital para o ensino do aprazamento de medicações. *Braz. J. of Develop*. 2020; 6(4): 22284-22296. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-408>.

Théroux J, Stomski N, Hodgetts CJ, Ballard A, Khadra C, Le May S, et al. Prevalence of low back pain in adolescents with idiopathic scoliosis: a systematic review. *Chiropr Man Therap.* 2017;25:10. doi: 10.1186/s12998-017-0143-1

Vermeeren, A. et al. Experiences with Structured Interviewing of Children During Usability Tests. *Proceedings of the HCI'07 Conference on People and Computers XXI*, v. 1, n. January, p. 14, 2007

Veronezi, Carlos Cassiano Denipotti et al. Análise computacional para auxílio ao diagnóstico de osteoartrite de coluna lombar baseado em redes neurais artificiais. *Revista Brasileira de Ortopedia.* 2011, v. 46, n. 2, pp. 195-199. doi.org/10.1590/S0102-36162011000200014

Giubilei, D. (2023). Scoliosis Classifier. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10053331>

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – ACEITE DO ORIENTADOR

Eu, Prof. Dr. BRUNO ACATAUASSU PAES BARRETO, declaro, para os devidos fins, que aceito e comprometo-me a orientar o mestrando DANTE BERNARDES GIUBILEI, regularmente matriculado no Mestrado Profissional em Ensino em Saúde – Educação Médica do CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ (CESUPA), no desenvolvimento do seu produto intitulado “DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM SAÚDE PARA A MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE”, declarando ter conhecimento do conteúdo do projeto de pesquisa entregue para o qual dou meu aceite. Estou ciente e concordo com a publicação dos resultados em eventos científicos.

Belém, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

---

Assinatura do Professor Orientador  
Prof. Dr. Bruno Acatauassu Paes Barreto

## APÊNDICE B – ACEITE DA INSTITUIÇÃO SUPERIOR

Declaramos, para os devidos fins, que temos conhecimento do Projeto de Pesquisa intitulado “DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM SAÚDE PARA A MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE” de autoria do Pós-graduando DANTE BERNARDES GIUBILEI, matriculado no Mestrado Profissional em Ensino em Saúde – Educação Médica desta instituição, sob a orientação do Professor Dr. BRUNO ACATAUASSU PAES BARRETO, e damos consentimento para realizar o trabalho nesta Instituição pelo período de execução previsto no referido projeto.

Belém/PA, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

---

Assinatura

## APÊNDICE C – ACEITE PARA DISPONIBILIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Declaramos, para os devidos fins, que temos conhecimento do Projeto de Pesquisa intitulado “DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM SAÚDE PARA A MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE”, de autoria do Pós-graduando DANTE BERNARDES GIUBILEI, matriculado no Mestrado Profissional em Ensino em Saúde – Educação Médica desta instituição, sob a orientação do Professor Dr. Dr. BRUNO ACATAUASSU PAES BARRETO, e damos consentimento para realizar o trabalho nesta Instituição pelo período de execução previsto no referido projeto.

Belém/PA, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

---

Assinatura

## APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### **DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM SAÚDE PARA A MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM SAÚDE PARA A MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE”, de autoria do Pós-graduando DANTE BERNARDES GIUBILEI, matriculado no Mestrado Profissional em Ensino em Saúde – Educação Médica Centro Universitário do Pará (CESUPA), sob a orientação do Professor Dr. BRUNO ACATAUASSU PAES BARRETO.

O objetivo principal deste estudo é validar e desenvolver um aplicativo que auxilie no diagnóstico da escoliose idiopática do adolescente. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas a decisão em participar deve ser sua. Se você não concordar em participar ou quiser desistir em qualquer momento.

Se você concordar em participar basta clicar/marcar “Sim” ao final desses esclarecimentos, o que será entendido como sua declaração concordando com a pesquisa. Para participar da pesquisa, você receberá 10 imagens radiográficas para realizar o diagnóstico ou não relacionados à EIA e responderá a um questionário via Google Forms indicando quais imagens possuem e quais imagens não possuem o diagnóstico médico de EIA.

As informações coletadas no formulário de perguntas, inclusive pessoais, serão conhecidas apenas pelos pesquisadores. As respostas serão analisadas e os pesquisadores envolvidos no projeto conhecerão esse material para discutir os resultados. A não participação na pesquisa não afetará em nenhum aspecto sua participação nas atividades de Pesquisa e/ou Ensino e/ou Extensão da Instituição.

Todos os procedimentos para a garantia da confidencialidade aos participantes serão observados. O risco que você pode correr ao realizar a pesquisa é de ser identificado mesmo com todos os cuidados de sigilo adotados, como o acesso aos dados apenas pelos pesquisadores envolvidos e a atribuição de um código a cada resposta a fim de preservar o vínculo entre cada item e a sua identidade.

Os pesquisadores se comprometem em utilizar as informações obtidas apenas para apresentação e publicação em eventos de caráter científico e para a produção de artigos técnicos e científicos. Você não terá nenhum gasto ou ônus com a sua participação no estudo e também não receberá qualquer espécie de reembolso ou gratificação devido à participação na pesquisa.

Se diante dessas explicações você acha que está suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa que será realizada e concorda de livre e espontânea vontade em participar, como colaborador, da pesquisa coloque seu nome no local indicado. Em caso de você decidir se retirar do estudo, favor notificar o pesquisador responsável.

Caso você possua perguntas sobre o estudo, pode conversar a qualquer hora com a responsável da pesquisa DANTE BERNARDES GIUBILEI por meio do e-mail institucional [dante21900104@aluno.cesupa.br](mailto:dante21900104@aluno.cesupa.br) ou, em horário comercial, com o Comitê de Ética e Pesquisa do CESUPA, no telefone 0XX9140099100 (ramal 3205-9346), e-mail [cep@cesupa.br](mailto:cep@cesupa.br) ou pessoalmente, na Av. Gov. José Malcher, nº1963.

Diante das explicações você acha que está suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa que será realizada e concorda de livre e espontânea vontade em participar, como colaborador? \*

- Não (Li e NÃO CONCORDO em participar da pesquisa)
- Sim (Li e CONCORDO em participar da pesquisa)

## APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS

### **DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM SAÚDE PARA A MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM SAÚDE PARA A MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE”, de autoria do Pós-graduando DANTE BERNARDES GIUBILEI, matriculado no Mestrado Profissional em Ensino em Saúde – Educação Médica Centro Universitário do Pará (CESUPA), sob a orientação do Professor Dr. BRUNO ACATAUASSU PAES BARRETO.

Metodologia: Caracteriza-se como estudo transversal, descritivo, analítico, de abordagem quantitativa, com ênfase diagnóstica. Serão utilizadas 100 imagens radiográficas de coluna total de diversos pacientes em posição ortostática para radiografias de PA e perfil e com inclinações laterais previamente diagnosticados por cirurgiões experientes, armazenadas em banco de dados públicos de coluna com o intuito de comparar a taxa de acerto, sensibilidade, especificidade e acurácia da classificação manual versus classificação pelo aplicativo desenvolvido.

Os autores enviarão links contendo as imagens e a classificação de LENKE a 20 especialistas de diferentes serviços do Brasil solicitando que classifiquem as curvas conforme a classificação proposta.

Eles serão distribuídos em 2 grupos contendo 10 participantes cada. Os grupos de Especialistas que irão classificar as curvas manualmente constituirão o grupo EM (n=10). O grupo formado por Especialistas que irão usar o aplicativo desenvolvido para classificar a curva constituirão os grupos EA (n=10).

Serão utilizadas imagens radiográficas de pacientes com diagnóstico de EIA armazenadas no banco de dados de instituições de saúde dos últimos 10 anos, em incidências anteroposterior e lateral, do nível de C1 à região sacral. Nesta análise, a hipótese nula de que não há similaridade nas avaliações dos avaliadores versus a hipótese alternativa de existência de similaridade será testada. Adicionalmente, a estatística Kappa para cada uma das classificações, como também os intervalos de confiança serão testados.

Os pesquisadores se comprometem em utilizar as informações obtidas apenas para apresentação e publicação em eventos de caráter científico e para a produção de artigos técnicos e científicos. Você não terá nenhum gasto ou ônus com a sua participação no estudo e também não receberá qualquer espécie de reembolso ou gratificação devido à participação na pesquisa. Se diante dessas explicações você acha que está suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa que será realizada e concorda de livre e espontânea vontade em participar, como colaborador, da pesquisa coloque seu nome no local indicado. Em caso de você decidir se retirar do estudo, favor notificar o pesquisador responsável.

Caso você possua perguntas sobre o estudo, pode conversar a qualquer hora com a responsável da pesquisa DANTE BERNARDES GIUBILEI por meio do e-mail institucional [dante21900104@aluno.cesupa.br](mailto:dante21900104@aluno.cesupa.br) ou, em horário comercial, com o Comitê de Ética e Pesquisa do CESUPA, no telefone 0XX9140099100 (ramal 3205-9346), e-mail [cep@cesupa.br](mailto:cep@cesupa.br) ou pessoalmente, na Av. Gov. José Malcher, nº1963.

Diante das explicações você acha que está suficientemente informado(a) a respeito da pesquisa que será realizada e concorda de livre e espontânea vontade em participar, como colaborador? \*

Não (Li e NÃO CONCORDO em participar da pesquisa)

Sim (Li e CONCORDO em participar da pesquisa)

## ANEXO – OFÍCIO CIRCULAR DE 17/2022 CONEP



Ministério da Saúde  
Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Saúde  
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

OFÍCIO CIRCULAR Nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS

Brasília, 05 de julho de 2022.

Aos Comitês de Ética em Pesquisa - CEP

**Assunto: Orientações acerca do artigo 1.º da Resolução CNS n.º 510, de 7 de abril de 2016.**

Prezados(as) Coordenadores(as) dos Comitês de Ética em Pesquisa,

1. O presente Ofício Circular tem por objetivo orientar pesquisadores/as e membros do Sistema CEP/Conep (Comitês de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) quanto aos projetos que utilizam metodologias características das Ciências Humanas e Sociais e que estão dispensados de submissão ao Sistema CEP/Conep. Trata-se, portanto, de um documento para explicar o parágrafo único do artigo 1.º da Resolução CNS n.º 510, de 7 de abril de 2016, e seus incisos. A dispensa de submissão ao Sistema CEP/Conep refere-se exclusivamente a protocolos de pesquisa cujos procedimentos enquadrem-se, na totalidade, em um ou mais incisos do referido artigo.
2. Solicita-se, assim, que os Comitês de Ética divulguem amplamente este Ofício Circular entre seus colegiados e membros de sua instituição.
3. Apresentam-se, a seguir, os aspectos pertinentes à questão, no âmbito da Resolução CNS n.º 510, de 2016:

Art.1.º Esta Resolução dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução.

**Parágrafo único. Não serão registradas nem avaliadas pelo Sistema CEP/Conep:**

**II – pesquisa que utilize informações de acesso público, nos termos da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011;**

A Resolução CNS n.º 510, de 2016, artigo 2.º, VI, adota a definição de informações de acesso público como:

Art. 2.º, VI [...] dados que podem ser utilizados na produção de pesquisa e na transmissão de conhecimento e que se encontram disponíveis sem restrição ao acesso dos pesquisadores e dos cidadãos em geral, não estando sujeitos a limitações relacionadas à privacidade, à segurança ou ao controle de acesso. Essas informações podem estar processadas, ou não, e contidas em qualquer meio, suporte e formato produzido ou gerido por órgãos públicos ou privados.

Além disso, as pesquisas aqui enquadradas também são aquelas que utilizam informações obtidas em conformidade com a Lei n.º 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), referentes a:

- Dados prestados pelos órgãos públicos a pedido do/a pesquisador/a, que poderá requerer informações de seu interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, desde que não sigilosas, nos termos do Art. 5.º, III, da Constituição Federal de 1988.
- Dados oriundos de registros administrativos e a informações sobre atos de governo, quando não sigilosas, nos termos do art. 37, § 3º, II, da Constituição Federal de 1988.

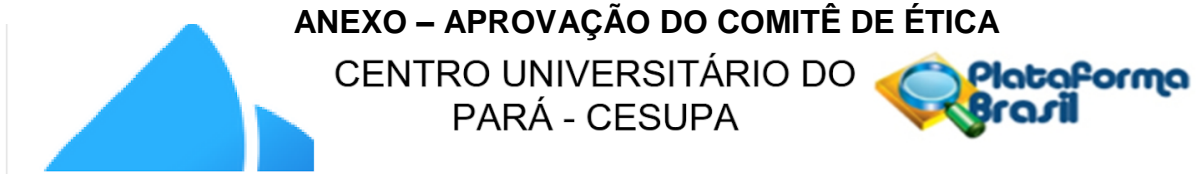
A Lei n.º 12.527/2011 tem o propósito de regulamentar o direito constitucional de acesso dos cidadãos às informações públicas, e seus dispositivos são aplicáveis aos três Poderes da União, estados, Distrito

**III – pesquisa que utilize informações de domínio público;**

Trata-se de informações que podem ser consultadas, utilizadas e reproduzidas sem restrições de direitos autorais ou de propriedade intelectual, de modo que sua utilização possa ocorrer sem a autorização do/a autor/a, nos termos do que prevê o ordenamento jurídico brasileiro sobre obras de domínio público.

**V – pesquisa com bancos de dados, cujas informações são agregadas, sem possibilidade de identificação individual;**

Informações ou dados agregados são aqueles que se referem a um conjunto de pessoas ou de uma população e que não permitem o seu detalhamento no âmbito individual. Aplicam-se a protocolos de pesquisa que utilizem bancos pré-existentes de dados agregados, sem identificação individual. Assim, a dispensa de submissão ao Sistema CEP/Conep, prevista pela referida resolução, é restrita aos casos em que os dados já são fornecidos de forma agregada (por exemplo, dados do DataSUS e IBGE).



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO VOLTADO PARA O ENSINO EM SAÚDE NA MENSURAÇÃO DA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE

**Pesquisador:** DANTE BERNARDES GIUBILEI

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 75056223.7.0000.5169

**Instituição Proponente:** Centro Universitário do Pará - CESUPA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.454.945

#### Apresentação do Projeto:

A escoliose é caracterizada por uma deformidade da coluna com desvio lateral da coluna em diferentes planos. Possui diversas causas, das quais cita-se a escoliose idiopática, congênita, neuromuscular e degenerativa, cada a qual predominante em sua respectiva faixa etária e com características peculiares que as diferenciam umas das outras. A Escoliose Idiopática do Adolescente (EIA) - sem causa definida, interpretando-se literalmente-, possui maior importância epidemiológica, pois é a mais comumente encontrada em pacientes jovens, sendo caracterizada por uma curvatura maior de 10° pelo Ângulo de Cobb, com prevalência de 2 a 3% na população geral, acometendo principalmente pacientes entre 11 a 18 anos, com predominância no sexo feminino (DUNN et al., 2018; JENYO e ASEKUN-OLARINMOYE, 2005; KONIECZNY et al., 2013). No Brasil, sua prevalência varia entre 2 e 6% (FREIRE, 2008; FIGUEIREDO e FIGUEIREDO, 1981; LEAL et al., 2006; SANTO et al., 2002). Por conta de sua alta incidência e prevalência nas deformidades ortopédicas de coluna, a EIA foi escolhida como tema central deste trabalho, pois o diagnóstico e conduta tardios podem resultar em deformidades sérias e permanentes, trazendo repercussões permanentes, como sequelas físicas, estéticas e psicológicas. Dessa forma e com o objetivo de defini-la melhor, a Escoliose Idiopática do Adolescente (EIA) consiste na presença de deformidade tridimensional da coluna vertebral observadas por meio de uma ou mais curvas no plano anatômico frontal, na rotação axial das vértebras no plano transversal (rotação do tronco) além de alteração do alinhamento sagital. Tais deformidades podem ocasionar alteração geométrica da

**Endereço:** Av. Almirante Barroso n.3775

**Bairro:** Souza

**UF:** PA

**Município:** BELEM

**CEP:** 66.613-903

**Telefone:** (91)4009-9100

**E-mail:** cep@cesupa.br

## ANEXO – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



Continuação do Parecer: 6.454.945

- Recomendo que os termos sejam apresentados separadamente na Plataforma e não somente nos apêndices do projeto detalhado.

### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências nem inadequações.

### Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2180635.pdf	02/10/2023 19:18:26		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	02/10/2023 19:18:02	DANTE BERNARDES GIUBILEI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhado.pdf	02/10/2023 19:17:49	DANTE BERNARDES GIUBILEI	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	02/10/2023 19:16:58	DANTE BERNARDES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	10/08/2023 00:47:09	DANTE BERNARDES	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	14/07/2023 20:05:26	DANTE BERNARDES	Aceito

### Situação do Parecer:

Aprovado

### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 25 de Outubro de 2023

Assinado por:  
Celice Cordeiro de Souza  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Almirante Barroso n.3775

Bairro: Souza

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)4009-9100

CEP: 66.613-903

E-mail: cep@cesupa.br