

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
CURSO DE FISIOTERAPIA

GABRIELLE CRISTINA SARAIVA VIEIRA

AVALIAÇÃO DO CONTROLE POSTURAL EM PACIENTES COM ESCOLIOSE
IDIOPÁTICA- SÉRIES DE CASOS

UBERLÂNDIA

2022

GABRIELLE CRISTINA SARAIVA VIEIRA

**AVALIAÇÃO DO CONTROLE POSTURAL EM PACIENTES COM ESCOLIOSE
IDIOPÁTICA- SÉRIES DE CASOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, da
Universidade Federal de Uberlândia, como
exigência parcial para obtenção do Título em
Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Lílían Ramiro Felício.

UBERLÂNDIA

2022

RESUMO

Introdução: A Escoliose Idiopática (EI) em Adultos caracteriza-se por alterações no alinhamento da coluna vertebral, em pacientes que atingiram um alto nível de maturidade esquelética. A prevalência da EI em adultos é de 1,4% a 12%. Este acometimento frequentemente está associado a escoliose idiopática adolescente, não tratada, com progressão, podendo apresentar alterações no controle postural, em decorrência a alteração do centro de massa causado pelo desalinhamento. **Objetivo:** O objetivo foi avaliar a oscilação postural por meio da oscilação do Centro de Pressão (CoP) de pacientes com escoliose idiopática. **Materiais e Métodos:** Foram avaliados 3 pacientes com escoliose e 3 pacientes sem escoliose idiopática, com média de idade média de 23,7 (1,2) no Grupo Controle, e 23,3 (2,1) no Grupo Escoliose sendo o critério de inclusão para os pacientes com EI do adulto, possuírem ângulo de *Cobb* acima de 21°, caracterizada como curvatura moderada. Todos os voluntários foram submetidos à avaliação do controle postural, por meio da Plataforma de força (*EMGSystem* do Brasil®) durante as posturas unipodal com e sem o auxílio da visão, sendo avaliada base unipodal do lado dominante e não dominante para membro inferior. As direções de oscilação do CoP, foram determinadas utilizando-se as direções [+x] anterior; [+y] direita e [+z] superior. Sendo os parâmetros de deslocamento, velocidade nas direções anteroposterior e mediolateral, e a área da elipse de confiança, processados para a análise. Visto o tamanho amostral ser pequeno, consideramos que variações da oscilação do CoP superior a 10%, clinicamente relevante. Dessa forma, não foi observado entre os voluntários alterações da oscilação do CoP em relação a escoliose. Cabe ressaltar que, investigações com tamanho amostral que represente essa população, devem ser melhor exploradas.

Palavras-chave: Escoliose. Equilíbrio. Escoliose Idiopática. Centro de Pressão. Plataforma de Força.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	MATERIAS E MÉTODOS	6
2.1	Delineamento do estudo.....	6
2.2	Amostra.....	6
2.3	Critérios de inclusão	6
2.4	Critérios de exclusão.....	6
2.5	Procedimentos.....	7
2.6	Avaliação fisioterapêutica	7
2.6.1	Estabilometria – plataforma de força.....	7
2.6.2	Tarefas posturais.....	8
2.7	Análise estatística.....	9
3	RESULTADOS	10
4	DISCUSSÃO	12
	REFERÊNCIAS	13

1 INTRODUÇÃO

A escoliose é uma curvatura anormal tridimensional da coluna vertebral (TAVARES JÚNIOR *et al.*, 2017) que manifesta variações nos três planos: axial, coronal e sagital (FERREIRA, 2015). Assim, a Sociedade Internacional de Escoliose de Tratamento Ortopédico e Reabilitação da Escoliose (SOSORT) em sua diretriz de tratamento e reabilitação de 2016, também descreveu a escoliose como uma deformidade de torção da coluna vertebral com as vértebras unidas e rodadas para o mesmo lado.

Negrini *et al.* (2018) elucidaram que a escoliose pode ser classificada em funcional e estrutural, portanto, a curvatura da escoliose funcional é secundária a causas externas, como por exemplo, um encurtamento de um membro inferior, e que desaparece com o movimento do tronco.

Já a Escoliose Estrutural, de acordo com a *Scoliosis Research Society* (SRS) (2020) diferencia a escoliose estrutural em três categorias: 1) congênita, quando as vértebras ou parte delas não se formam completamente, ou não conseguem se separar totalmente; 2) neuromuscular, situação clínica que afeta os nervos e músculos, como a paralisia cerebral, distrofias musculares ou lesão medular; e 3) idiopática, que não há causa conhecida, entretanto, é a mais encontrada dentre as escolioses estruturais.

Em relação a Escoliose Estrutural, sua etiologia ainda é bastante desconhecida, porém acredita-se que sua origem seja multifatorial (NEGRINI *et al.*, 2018; SANTIAGO *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2013). Souza *et al.* (2013) apontaram que os fatores que influenciam na formação ou perpetuação da escoliose idiopática (EI), estão relacionados desde fatores hormonais e posturais, até alterações neuromusculares ou do tecido conjuntivo.

De acordo com a SRS (2020), a EI tem incidência em adolescentes de 11 a 18 anos, no entanto, sua prevalência entre adolescente de 10 a 16 anos é cerca de 2 a 3% para curvaturas entre 10-20 graus, e quando nos referimos a grandes curvaturas, normalmente acima de 30°, a prevalência passa a ser de 0,1 a 0,3% (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2011). Ademais, a EI em adultos caracteriza-se por pacientes com mais de 18 anos de idade que atingiram um alto nível de maturidade esquelética (GLASSMAN *et al.*, 2005), e a sua prevalência varia de 1,4% a 12% (SCHWAB *et al.*, 2002). Além disso, sua etiologia comumente associa-se pela evolução da escoliose idiopática adolescente (NEGRINI *et al.*, 2018), que não foi tratada e em seguimento progrediu (LUNA *et al.*, 2016).

A escoliose idiopática é diagnosticada de forma clínica, a partir de um exame de radiografia na vista ântero-posterior (AP) em posição vertical, sendo confirmada realmente pela

mensuração da curvatura pelo ângulo de *Cobb* (NEGRINI *et al.*, 2018), recomendado pela SRS, sendo considerada escoliose com ângulos superiores ou igual a 10 graus (SRS, 2020). De acordo com o ângulo de *Cobb*, considera-se baixa, curvas de 5° a 15°; moderado de 21° a 35°; moderado a grave de 36° a 40°; grave de 41° a 50°; grave a muito grave de 51° a 55° e muito grave acima de 56°, sendo considerada a cirurgia como forma de tratamento apenas nos casos grave e muito grave (NEGRINI *et al.*, 2018).

Negrini *et al.* (2018) afirmaram que pacientes podem apresentar déficit sensorial, déficit no equilíbrio, estrutura assimétrica do tronco. Sendo assim, podendo apresentar alterações no controle postural (SCHIMMEL *et al.*, 2015). Santiago (2011) avaliou 15 adolescentes do sexo feminino entre 13 e 18 anos. Todas as voluntárias foram avaliadas sobre uma plataforma de força nas quatro posições de Romberg, sendo que voluntárias do grupo escoliose apresentaram equilíbrio pior antes da correção cirúrgica.

Em contrapartida, um estudo de Schimmel *et al.* (2015) mostrou que as voluntárias com escoliose, duplas curvas ou curva única, não apresentam um pior equilíbrio postural estático e dinâmico em comparação com controles saudáveis.

Dessa forma, alguns estudos disponíveis atualmente, contradizem a respeito sobre o equilíbrio e o centro de pressão (CoP) voltados a adolescentes portadores da escoliose, enquanto alguns estudos mostram dados sobre o equilíbrio postural alterado nos portadores de EI em adolescentes (SANTIAGO, 2011), outros estudos não mostram alteração no equilíbrio (SANTIAGO *et al.*, 2013; SCHIMMEL *et al.*, 2015).

Em decorrência a falta de consenso na literatura referente a influência da EI no controle postural, o presente estudo acredita que em indivíduos com escoliose a oscilação postural (em especial deslocamento, velocidade e área de oscilação) estarão aumentados, em decorrência a alteração do centro de massa causado pela deformidade no alinhamento. Dessa forma, objetivo foi avaliar a oscilação do CoP em pacientes com EI comparado a voluntários sem a deformidade da coluna.

2 MATERIAS E MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Estudo transversal com pacientes portadores de escoliose idiopática (EI), com ângulo de *Cobb* entre 27° e 38° classificadas como curvaturas moderadas e moderadas a graves, respectivamente, sendo avaliados oscilação postural em base unipodal.

2.2 Amostra

Foram selecionados pacientes com idade de 20 a 26 anos, portadores de escoliose idiopática do município de Uberlândia, MG, em 2022. A amostra foi pareada entre os grupos, quanto a idade e gênero. Em de assim distribuídos:

- Grupo 1: pacientes portadores de escoliose idiopática com ângulo de *Cobb* acima de 21° (n=3);
- Grupo 2: indivíduos sem presença de deformidade no alinhamento da coluna vertebral (n=3).

2.3 Critérios de inclusão

Para inclusão no estudo foram considerados os seguintes critérios:

- Ter escoliose idiopática adolescente com ângulo de *Cobb* acima de 21°;
- Apresentar exame radiográfico comprovando o diagnóstico e a angulação desejada.

2.4 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os pacientes que apresentaram:

- Quadro de dor e/ou lesão musculoesquelética do membro inferior, tronco, adicional a escoliose;
- Lesões nervosas ou déficit de equilíbrio, que inviabilizam a realização do teste de equilíbrio.

2.5 Procedimentos

O estudo foi realizado no Laboratório de Avaliação em Biomecânica e Neurociências (LABiN-UFU), lotado Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, na Universidade Federal de Uberlândia. A avaliação foi realizada em dia único, com um tempo estimado em 30 minutos.

A abordagem dos participantes da pesquisa foi por meio de mídias sociais. Após a manifestação voluntária do interesse em participar da pesquisa, os participantes foram esclarecidos sobre a pesquisa em questão, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovados pelo comitê de ética (CAAE 50823221.1.0000.5152).

2.6 Avaliação fisioterapêutica

Todos os voluntários foram submetidos a um questionário contendo massa corporal, estatura corporal, dominância de membro inferior e superior, e no caso dos voluntários com EI, foram realizadas perguntas sobre equilíbrio e o grau de sua curvatura (Tabela 1).

2.6.1 Estabilometria – plataforma de força

A oscilação postural foi avaliada por meio da análise do deslocamento do centro de pressão (CoP) com dados obtidos através da utilização de plataforma de força (*EMGSystem* do Brasil®, São José dos Campos, SP) (Figura 1), sendo a frequência de amostragem de 500 Hz, e conectada a um sistema de aquisição de dados EMGlab2 (*EMGSystem* do Brasil®).

Os sinais obtidos pela plataforma são força (F_x , F_y e F_z) e os momentos dessas forças (M_x , M_y e M_z), sendo que os parâmetros de CoP serão calculados utilizando dados brutos e calibrações fornecidas pelo programa do fabricante. Para a determinação das direções de oscilação do CoP, serão utilizadas as direções [+x] - anterior; [+y] - direita e [+z] - superior (DUARTE; FREITAS, 2010). O ambiente de coleta teve temperatura e nível de ruídos controlados minimizando a interferência no controle postural, sendo realizado no Laboratório de Avaliação em Biomecânica e Neurociência- UFU (LABiN).



Figura 1 - Plataforma de força, marca *EMGSystem* do Brasil

Fonte: *EMGSystem* do Brasil (2019)¹.

Os participantes do estudo foram previamente orientados quanto às posições que iriam realizar durante a coleta dos dados, sendo orientados a permanecer o mais imóvel possível durante os testes de equilíbrio. As tarefas posturais foram avaliadas por 30 segundos, sendo os primeiros 5 segundos considerados como período de adaptação, não sendo computados para a análise (MELLO; FERREIRA; FELICIO, 2017).

As tarefas foram repetidas três vezes de forma randomizadas e com intervalo de 1 minuto entre elas.

O voluntário foi posicionado com a face voltada para a direção posterior da plataforma (- Fy), permanecendo com os braços ao longo do corpo, olhar fixo em alvo que posicionado a 1 metro da plataforma e a altura correspondente à distância do solo aos olhos de cada voluntário (MELLO; FERREIRA; FELICIO, 2017).

2.6.2 Tarefas posturais

Posicionamentos para análise do controle postural estático serão realizados de forma bilateral:

1) **Posição Unipodal com informação visual** – alternando entre os membros inferiores esquerdo e direito com auxílio da visão, membros superiores ao longo do corpo (Figura 2).

2) **Posição Unipodal sem informação visual** - alternando entre os membros inferiores esquerdo e direito sem auxílio da visão, membros superiores ao longo do corpo.

¹ Disponível em: <http://www.emgsystem.com.br/p/plataforma-de-avaliacao-postural/>. Acesso em: 26 fev. 2022.



Figura 2 - Posição unipodal com e sem informação visual

Fonte: autoria própria.

Para a análise cinética, os dados foram filtrados utilizando o filtro *Butterworth* passa-baixa de 2ª ordem de 2,5 Hz, aplicado na direção direta e reversa. Ocorreu os cálculos das seguintes variáveis: velocidade média (cm/s); pico de velocidade anteroposterior (Y) (cm/s); pico de velocidade médio-lateral (X) (cm/s); amplitude de deslocamento anteroposterior (Y) (cm); amplitude de deslocamento médio-lateral (X) (cm); deslocamento médio (XY) (cm) e área da elipse de confiança (cm²) (MELLO; FERREIRA; FELICIO, 2017).

2.7 Análise estatística

A análise exploratória dos dados foi realizada por meio do cálculo de medidas de tendência central e de dispersão. Visto o tamanho amostral ser de 3 voluntários por grupo, foi adotado diferença igual ou superior a 10% entre os grupos, como diferença clinicamente relevante.

3 RESULTADOS

Foram avaliados com a plataforma de força ao todo 6 voluntários do sexo feminino pareados quanto idade, massa corporal, estatura e dominância dos membros superiores e inferiores (Tabela 1), sendo 3 voluntários do sexo feminino por grupo, Grupo Controle (GC) e Grupo Escoliose (GE).

Tabela 1 - Média e (Desvio Padrão) dos dados antropométricos dos voluntários apresentados

Perfil dos Voluntários	Controle (n=3)	Escoliose (n=3)
Idade (anos)	23,7 (1,2)	23,3 (2,1)
Massa (kg)	66,5 (3,9)	56,0 (5,2)
Altura (metros)	1,65 (0,03)	1,63 (0,05)
Dominância MMSS (D:E)	3:0	3:0
Grau da Escoliose	-----	32,7 (5,5)

Fonte: autoria própria.

A avaliação da oscilação do CoP, demonstrou semelhança entre os grupos em todas as variáveis mensuradas, sejam elas deslocamento, velocidade e área da elipse de confiança, independente da informação visual presente ou ausente (Tabela 2).

Tabela 2 - Média e Desvio Padrão dos dados de Controle Postural do Grupo Controle e com Escoliose

Variáveis de Controle Postural	Controle (n=3)	Escoliose (n=3)	Aumento da oscilação em % (Escoliose)
Unipodal Olho Aberto			
Deslocamento Total (cm)	105,68 (17,29)	107,89 (3,12)	2
Deslocamento ML (cm)	2,98 (0,62)	3,19 (0,29)	7
Deslocamento AP (cm)	4,74 (3,95)	4,75 (0,01)	0
Área da elipse de confiança (cm ²)	10,88 (3,95)	10,89 (0,06)	0
Velocidade ML (cm/s)	2,41 (0,30)	2,51 (0,13)	4
Velocidade AP (cm/s)	2,08 (0,51)	2,14 (0,08)	3
Unipodal Olho Fechado			
Deslocamento Total (cm)	203,85 (3,25)	206,14(7,92)	1
Deslocamento ML (cm)	4,76 (1,02)	4,94 (0,25)	4
Deslocamento AP (cm)	6,65 (0,35)	6,89 (1,89)	3
Área da elipse de confiança (cm ²)	22,47 (0,88)	23,1 (10,18)	3
Velocidade ML (cm/s)	4,83 (0,22)	4,98 (1,40)	3
Velocidade AP (cm/s)	4,05 (0,21)	4,20 (0,97)	4

Fonte: autoria própria.

4 DISCUSSÃO

Apesar da falta de consenso na literatura referente a influência da escoliose idiopática no controle postural, nossa hipótese foi que a oscilação postural aumentaria nos indivíduos do GE (Grupo Escoliose), em decorrência a alteração do centro de massa causado pelo desalinhamento da coluna vertebral. Entretanto, o presente estudo de série de casos demonstrou uma semelhança entre os indivíduos com e sem escoliose, não suportando nossa hipótese inicial, no qual é importante ressaltar, que em virtude do tamanho amostral, adotamos uma variação superior a 10% como clinicamente relevante.

Schimmel *et al.* (2015) demonstraram que voluntárias com escoliose de duplas curvas ou curva única, não apresentaram um equilíbrio postural estático e dinâmico pior, além disso, não foram observadas diferenças nas tarefas dinâmicas e nas capacidades de alcance em comparação com voluntárias do grupo controle, concordando com os achados do presente estudo. Os autores ainda reforçam que o controle postural na escoliose não é afetado pela assimetria do tronco e nem por cirurgias de correção de escoliose (SCHIMMEL *et al.*, 2015).

Outro aspecto apontado, como determinante do equilíbrio postural, foi a idade, Schimmel *et al.* (2015) relatam que adultos poderiam apresentar piora na oscilação superior aos adultos de mesma idade, sem EI. Vale ressaltar também, que o presente estudo, avaliou postural unipodais, o que poderia ter gerado baixo desafio a população jovem avaliada. Sendo assim, trabalhos que avaliem idade adulta, e posturas mais desafiadoras ou ainda dinâmicas, devem ser melhor abordadas.

Em contrapartida, Karimi, Kavyani e Kamali (2016) discutiram que, devido a escoliose ser uma deformidade estrutural, pode haver alteração na posição do centro de massa e a distribuição de peso nos membros inferiores e Gauchard *et al.* (2001) enfatizaram que a escoliose está associada à disfunção do equilíbrio, principalmente em casos de angulações mais graves. Assim, pacientes escolióticos possuem maior instabilidade comparado ao grupo controle de uma mesma faixa etária e que sua curvatura influencia no desempenho do paciente em pé e andando (KARIMI; KAVYANI; KAMALI, 2016). Cabe ressaltar que o presente estudo não abordou curvaturas de escoliose com classificação graves, o que poderia ser um encaminhamento futuro para novos estudos.

Visto os aspectos citados acima, destacamos alguns aspectos do presente estudo, como, tamanho amostral reduzido, faixa etária de adultos jovens, e curvaturas moderadas, são fatores que poderiam ter contribuído para a não observação da diferença no controle postural entre os

grupos. Além disso, o atual cenário da pandemia do Covid-19, nos impossibilitou para obtenção das coletas de dados.

Portanto, apesar dos nossos resultados não apontarem diferença entre os grupos, mais estudos, principalmente em adultos, com o enfoque a Escoliose Idiopática Adulta, sua relação com o equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico, além disso, estudos com a divisão de subgrupos por faixa etária, torna-se importante para traçar programas de tratamento fisioterapêutico voltado a essa população.

REFERÊNCIAS

DUARTE, Marcos; FREITAS, Sandra M. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 183-192, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v14n3/03.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

FERREIRA, David Gabriel. **Escoliose Idiopática do Adolescente**. 2015. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Ciências da Saúde, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2015. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/4907/1/4034_7817.pdf. Acesso em: 20 set. 2020.

GLASSMAN, Steven D *et al.* Correlation of Radiographic Parameters and Clinical Symptoms in Adult Scoliosis. **Spine**, [s. l.], v. 30, n. 6, p. 682-688, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000155425.04536.f7>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15770185/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

GAUCHARD, Gerome C. *et al.* Influence of Different Types of Progressive Idiopathic Scoliosis on Static and Dynamic Postural Control. **Spine**, [s. l.], v. 26, n. 9, p. 1052-1058, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1097/00007632-200105010-00014>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11337624/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

KARIMI, Mohammad Taghi; KAVYANI, Mahsa; KAMALI, Mostafa. Balance and gait performance of scoliotic subjects: A review of the literature. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 403-415, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3233/bmr-150641>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26519115/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

LIMA JÚNIOR, Paulo Candido *et al.* Escoliose idiopática do adolescente (EIA): perfil clínico e radiográfico da lista de espera para tratamento cirúrgico em hospital terciário de alta complexidade do sistema público de saúde brasileiro. **Coluna/Columna**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 111-115, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1808-18512011000200006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/coluna/v10n2/06.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

LUNA, Victor Misael Galicia *et al.* Global balance in adult spinal deformities. A study of 60 cases. **Coluna/Columna**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 115-117, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1808-185120161502155247>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/coluna/a/HZHZb4XdTTY95jg6HxgdWp/?lang=en>. Acesso em: 14 fev. 2022.

MELLO, Michelle Costa de; FERREIRA, Arthur de Sá; FELICIO, Lilian Ramiro. Postural control during different unipodal positions of professional ballet dancers. **Journal of Dance Medicine & Science**, Andover, v. 21, n. 4, p. 151-155, 2017. DOI: <https://doi.org/10.12678/1089-313X.21.4.151>. Disponível em: <https://go-gale.ez34.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?&id=GALE|A517625747&v=2.1&u=cap&it=r&p=AONE&sw=w>. Acesso em: 18 set. 2020.

NEGRINI, Stefano *et al.* 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. **Scoliosis**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 1-48, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>. Disponível em: <https://scoliosisjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13013-017-0145-8>. Acesso em: 10 out. 2020.

SANTIAGO, Hildemberg Agostinho Rocha *et al.* The influence of vision and support base on balance during quiet standing in patients with adolescent idiopathic scoliosis before and after posterior spinal fusion. **Spine Journal**, Líbano, v. 13, n. 11, p. 1470-1476, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.03.027>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23623510/>. Acesso em: 10 out. 2020.

SANTIAGO, Hildemberg Agostinho Rocha. **A influência da escoliose idiopática do adolescente e do seu tratamento cirúrgico sobre o equilíbrio semi-estático**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor) – Ciências da Saúde, Universidade da São Paulo, Ribeirão Preto, 2011. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17142/tde-04012017-140212/pt-br.php>. Acesso em: 20 set. 2020.

SCHIMMEL, Janneke J. P. *et al.* Adolescent idiopathic scoliosis and spinal fusion do not substantially impact on postural balance. **Scoliosis**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 1-8, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13013-015-0042-y>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277979039_Adolescent_idiopathic_scoliosis_and_spinal_fusion_do_not_substantially_impact_on_postural_balance. Acesso em: 19 set. 2020.

SCHWAB, Frank J. *et al.* Adult Scoliosis. A Quantitative Radiographic and Clinical Analysis. **Spine**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 387-392, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1097/00007632-200202150-00012>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11840105/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

SCOLIOSIS RESEARCH SOCIETY (SRS). O que é a escoliose? **Scoliosis Research Society**, [s. l.], 2020. Disponível em: https://www.srs.org/portuguese/patient_and_family/scoliosis/. Acesso em: 10 set. 2020.

SOUZA, Fabiano Inácio *et al.* Epidemiologia da escoliose idiopática do adolescente em alunos da rede pública de Goiânia-GO. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 223-225, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-78522013000400008>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522013000400008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16 set. 2020.

TAVARES JUNIOR, Mauro Costa Morais *et al.* Características anatomorradiológicas na escoliose idiopática do adolescente com indicação cirúrgica. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 344-348, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2017.04.002>. Disponível em: <http://rbo.org.br/detalhes/2226/pt-BR/caracteristicas-anatomorradiologicas-na-escoliose-idiopatica-do-adolescente-com-indicacao-cirurgica>. Acesso em: 14 set. 2020.

TROBISCH, Per; SUESS, Olaf; SCHWAB, Frank. Idiopathic Scoliosis. **Deutsches Ärzteblatt International**, Colônia, v. 107, n. 49, p. 875-884, 2010. DOI: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0875>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21191550/>. Acesso em: 14 fev. 2022.