



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

CARLOS HENRIQUE FERNANDES DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR NO DIAGNÓSTICO E  
TRATAMENTO DA ESPONDILOLISTESE LOMBAR E LOMBOSACRAL**

Brasília - DF

2023

CARLOS HENRIQUE FERNANDES DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR NO DIAGNÓSTICO E  
TRATAMENTO DA ESPONDILOLISTESE LOMBAR E LOMBOSSACRAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de graduação em licenciatura em Educação física, da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de licenciado em Educação Física.

Orientadora: Profa. Dra. Jane Dullius

Brasília - DF

2023

CARLOS HENRIQUE FERNANDES DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR NO DIAGNÓSTICO E  
TRATAMENTO DA ESPONDILOLISTESE LOMBAR E LOMBOSACRAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de graduação em licenciatura em Educação física, da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de licenciado em Educação Física.

Brasília, 7 de fevereiro de 2023.

Aprovado em: 09/02/2023

Conceito: SS

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Jane Dullius  
(Orientadora – FEF/Unb)

---

Prof. Dr. Ricardo Flávio de Araújo Bezerra  
(FEF/UnB)

---

Prof. Ms. Leandra Batista Ferreira  
(UNIPLAN)

Dedico este trabalho a todos que estiveram presentes comigo nesta grande jornada da minha vida e a um brilhante futuro que precisamos almejar e construir.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de enfatizar minha eterna gratidão às seguintes pessoas:

Aos meus pais e avós, principalmente à minha mãe e aos pais dela, por me proporcionarem boas condições para conseguir concluir esta incrível fase da minha vida;

Aos meus outros familiares presentes e que já se foram, por todo apoio, incentivo e crença na minha capacidade e determinação;

Aos meus grandes amigos que me acompanharam nesse incrível processo, especialmente aos integrantes da Atlética catatau, ao Paulo, ao Diogo, ao Igor, ao Andre, ao Edmar e à Ana;

Aos meus professores e especialmente à minha orientadora Jane, que me ajudou, compreendeu, apoiou e acreditou em mim em momentos difíceis.

*"Quando encontrar seus métodos mais efetivos, a educação será quase totalmente dedicada à tarefa de estabelecer e manter uma melhor forma de vida."*

*(B. F. Skinner).*

## RESUMO

Pesquisa bibliográfica com objetivo de identificar possíveis contribuições da educação física escolar no diagnóstico e tratamento da espondilolistese lombar e lombossacral. Foram utilizadas as bases de dados google científico, *Pubmed* e *scielo*, estruturando 2 tópicos incluindo textos que abordaram tópicos sobre crescimento ósseo da coluna, biomecânica e morfologia da coluna e dos sistemas atuantes nela, no primeiro, e definições gerais sobre a espondilolistese, classificações e/ou sobre abordagens de tratamento da espondilolistese lombar e lombossacral, no segundo. A discussão foi direcionada às contribuições da educação física escolar dentro dessa temática, sendo encontradas associações com a aplicação direcionada dos conceitos adquiridos durante a formação acadêmica, afinidade com os aspectos de desenvolvimento ósseo, dosagem correta de atividades esportivas, elementos educacionais sobre o convívio com a lesão, adaptações de atividades sobre cultura corporal e com o lúdico no alívio de dores e sintomas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação física escolar; Espondilolistese; Espondilolistese lombar; Espondilolistese lombossacral.

## ABSTRACT

*Bibliographic research with the objective of identifying possible contributions of school physical education in the diagnosis and treatment of lumbar and lumbosacral spondylolisthesis. Google scholar, Pubmed and Scielo databases were used, structuring 2 topics including texts that addressed topics on bone growth of the spine, biomechanics and morphology of the spine and the systems acting on it, in the first, and general definitions on spondylolisthesis, classifications and /or on treatment approaches for lumbar and lumbosacral spondylolisthesis, in the second. The discussion was directed to the contributions of school physical education within this theme, being found associations with the directed application of the concepts acquired during the academic formation, affinity with the aspects of bone development, correct dosage of sports activities, educational elements about living with the injury, adaptations of activities on body culture and with playfulness in relieving pain and symptoms.*

**KEYWORDS:** *School physical education; spondylolisthesis; lumbar spondylolisthesis; Lumbosacral spondylolisthesis.*



## Lista de figuras

Figura 1 - Coluna vertebral e suas 5 regiões .....	17
Figura 2 - Vistas superiores da vértebra típica .....	18
Figura 3 - Curvaturas da coluna .....	18
Figura 4 - Ossificação das vértebras.....	20
Figura 5 - Dermátomos.....	21
Figura 6 - Base do crânio e vértebras .....	22
Figura 7 - Graus de espondilolistese .....	27
Figura 8 - Incidência pélvica (PI), balanço pélvico (PT) e inclinação sacral (SS).....	28
Figura 9 - Equilíbrio sagital: linha do Prumo .....	29
Figura 10 - Classificação do SDSG. PI= incidência pélvica; PS =SS = inclinação sacral; PT= Balanço pélvico. ....	31
Figura 11 - Sinal de Phalen Dickson .....	33

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Características das principais articulações da coluna vertebral.....	21
Quadro 2- Características específicas das regiões da coluna vertebral.....	22
Quadro 3 - Principais ligamentos da coluna vertebral.....	23
Quadro 4 - Principais músculos participantes dos movimentos na região torácica, lombar e lombossacral.....	25
Quadro 5 - Classificação clássica de tipos de espondilolistese.....	26
Quadro 6 - valores da espondilolistese de acordo com o grau de escorregamento.....	29
Quadro 7 - Classificação SDSG.....	30

## Lista de siglas

CV - Coluna Vertebral

EF - Educação física

ELLS - Espondilolistese lombar e lombossacral

EL - espondilolistese lombar

ELS - espondilolistese lombossacral

LO - Lombar

LS - Lombossacral

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. BASE TEÓRICA</b> .....	16
<b>2.1. Coluna vertebral</b> .....	16
<b>2.1.1. Características gerais</b> .....	16
<b>2.1.2. caracterização específica das regiões</b> .....	22
<b>2.1.3. Sistema ligamentar</b> .....	23
<b>2.1.4. Movimentos da coluna vertebral e musculatura atuante</b> .....	24
<b>2.2. Espondilolistese lombar e lombossacral</b> .....	25
<b>2.2.1. Características gerais</b> .....	25
<b>2.2.2. Classificações</b> .....	26
<b>2.2.3. Diagnóstico</b> .....	32
<b>2.2.4. Tratamento</b> .....	35
<b>3. MÉTODOS</b> .....	37
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	39
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	46
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	47

## 1. INTRODUÇÃO

Ao sedentarismo e a questões ergonômicas são diretamente relacionadas deficiências em mecanismos atuantes na Coluna vertebral (CV), como por exemplo o enfraquecimento da musculatura envolvida em sua movimentação, lesões e patologias em suas estruturas, sendo mais comumente diagnosticadas hérnias de disco, espondilolistese, estenose do canal raquidiano, instabilidades, artrose, fraturas vertebrais, entre outras [37, 45, 72]. Alterações musculoesqueléticas de coluna em adolescentes causam dor e prováveis problemas posturais na vida adulta [30]. Estatísticas de Seguridade social revelam que doenças profissionais ligadas à coluna representam causa de absenteísmo e de afastamento do trabalho, gerando grandes prejuízos para o indivíduo e para a nação [15].

Em atitude oposta ao sedentarismo, a atividade física, praticada sem orientação, ministrada inadequadamente ou com fins competitivos oferece riscos de dores, lesões e doenças nas costas associadas com esforços musculares acentuados e repetitivos [72]. Em crianças e adolescentes, a atividade física extenuante, principalmente quando associada à restrição dietética, afeta o crescimento puberal, a função reprodutiva e a mineralização óssea [3].

A lombar (LO) é a região da CV em que ocorre a maior incidência de distúrbios associados à inatividade física, caracterizados principalmente pela lombalgia [58], podendo essa associação ter uma relação direta e indireta com essas dores [72]. Estudos epidemiológicos demonstram que cerca de 50% a 90 % de indivíduos adultos apresentam quadros de lombalgia em algum momento de suas vidas, sendo a principal causa de incapacidade em sujeitos com menos de 45 anos de idade [37, 51]. A persistência é associada a baixos níveis de atividade física [72]. A lombalgia, como sintoma comum mais marcante está presente, principalmente, em lesões degenerativas da CV, sendo disfunções de relevância socioeconômica pois apresentam alto índice de incapacidade e morbidade em indivíduos economicamente ativos [37]. Há de se considerar que índices antropométricos na faixa de normalidade são considerados benéficos na prevenção de distúrbios na LO [58].

A espondilólise, que consiste em uma fratura na região da parte interarticular, e a espondilolistese, que consiste num deslizamento vertebral que retira o alinhamento sagital adequado da CV, são condições relacionadas à conformidade dos elementos posteriores da vértebra, que podem causar sintomas e comportamentos derivados [1, 2, 4, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 32, 34, 38, 41, 46, 55, 57, 70, 71, 73]. Encontradas nas mais diversas faixas de idade, são causas comuns de lombalgia em crianças e adolescentes [4, 18, 20, 32, 36, 39, 41, 42, 51, 57, 70, 71], podendo a espondilolistese se desenvolver sem haver presença de espondilólise e vice-versa [1]. A espondilolistese é mais frequentemente observada nos segmentos L4-L5 e L5-S1,

nas regiões LO e lombossacral (LS) por estarem expostas ininterruptamente a sustentação das maiores magnitudes de carga [1, 2, 4, 17, 19, 31, 32, 34, 41, 46, 70, 71]. É uma das causas mais comuns de dor lombar diagnosticadas no atleta adolescente [1, 37]. Embora essa condição muitas vezes se desenvolva cedo na adolescência, manifestando-se frequentemente durante a fase de crescimento, normalmente não é detectada até a idade adulta porque crianças e adolescentes geralmente suportam a dor por muitos anos antes de serem avaliadas por um médico [36]. O agravamento da condição clínica do indivíduo gera não apenas maiores deficiências em estrutura e função, mas também limitações em atividades e restrições na participação social [51]. Alterações posturais e comportamentos derivados são visíveis. Os tratamentos são baseados em intervenções cirúrgicas e conservadoras com recomendações diferentes para crianças/adolescentes e adultos, sendo o tratamento conservador não cirúrgico a escolha inicial na maioria dos casos, a fim de reduzir a dor, restaurar a amplitude de movimento e a função para fortalecer, estabilizar os músculos do tronco e manter os tecidos saudáveis da forma menos invasiva possível [1,2, 4, 13,17, 18, 19 20, 24, 25, 32, 34, 36, 39, 41, 42, 46, 51, 54, 57, 70, 71, 72].

Desde sua inclusão nas escolas brasileiras, tem-se atribuído à Educação Física (EF) a responsabilidade por contribuir para a melhoria da saúde dos estudantes, sendo realizada a aplicação de aspectos da promoção e intervenção em saúde utilizando os conteúdos previstos na base nacional comum curricular [9,43]. A disciplina de EF vem obtendo destaque em ações de promoção à saúde através de programas de atividade física aplicados na escola [68]. O exercício, a atividade física e a implementação da cultura do movimento são conteúdos de indispensável ponderação em seus usos nas aulas e fora delas. Essa ponderação se dá pela ministração de forma consciente, adequada e virtuosa, que além do trabalho do componente sociocultural, precisa mostrar que comportamentos sedentários são prejudiciais e os excessos podem causar prejuízos em crianças, jovens e adultos. Estudos com crianças e adolescentes têm demonstrado o benefício da atividade física e do lúdico no estímulo ao crescimento e desenvolvimento, prevenção da obesidade, incremento da massa óssea, redução de dores, melhora motora, aprimoramento cognitivo, entre outros [3, 34, 46, 49, 67, 72], assim como mostrando os efeitos da aplicação inadequada e dos excessos de carga incoerentes com a idade dos indivíduos na escola, expondo-os a riscos de lesões musculoesqueléticas como a espondilolistese lombar e lombossacral (ELLS) [2, 3, 19, 32, 41], com prevalências maiores em atletas jovens que impõem constantemente estresse de carga repetitiva na coluna lombar [4].

Nas aulas de EF escolar, assim como na vida, indivíduos acometidos por ELLS sintomática, têm déficits físicos e motores perceptíveis durante as atividades e que geram consequências sociais. O profissional de EF na escola rotineiramente se depara com indivíduos com disfunções da CV, necessitando dessa forma estar preparado para a prescrição de atividades e exercícios seguros e efetivos nesse público [37], sendo importante utilizar os conceitos acadêmicos e reproduzi-los no ambiente escolar, onde se lida com um volume plural de indivíduos com demandas específicas [60]. Nesse sentido, para crianças, jovens e adultos, as intervenções direcionadas às necessidades dessa doença em função dos sintomas derivados da ELLS, utilizando-se os conteúdos previstos que são relacionados, precisam contribuir para a prevenção, diagnóstico e tratamento dela nos indivíduos que passam pela escola, sendo a aula de EF o ambiente ideal para essa colaboração devido ao conteúdo e perfil da componente curricular. A EF escolar possui um potencial espaço de atenção à saúde da CV, sendo ela a principal estrutura de sustentação do nosso corpo que necessita de atenção e cuidados direcionados a lesões e doenças degenerativas, tanto no campo da prevenção, quanto no diagnóstico e tratamento.

Dados esses contextos, o presente trabalho tem como objetivo geral a busca por associações entre os conteúdos da EF escolar com as possíveis formas de intervenção no tratamento e no auxílio de diagnóstico da ELLS, dentro da competência e maestria do professor de EF escolar. Como objetivos específicos, têm-se a documentação de possíveis ações de intervenção coletiva e individual, o mapeamento de possíveis formas de auxílio diagnóstico e tratamento que a EF escolar pode proporcionar, a ênfase da EF escolar como área de atenção à saúde (no tratamento, prevenção e promoção da saúde), da multidisciplinaridade na intervenção em saúde e da interdisciplinaridade aplicadas aos conteúdos da EF em relação aos objetivos voltados à manutenção da saúde do corpo como um todo e específica da coluna na região LO e LS.

## 2. BASE TEÓRICA

### 2.1. Coluna vertebral

#### 2.1.1. Características gerais

Extremamente flexível, a CV é composta por estruturas móveis, sendo elas as vértebras, discos intervertebrais, ligamentos e músculos. A CV é a estrutura que sustenta peso do corpo superior no nível da pelve, fazendo com que se mantenha a posição bípede [47]. É útil pensar a CV como semelhante a um mastro de veleiro, tendo os ossos da coluna como mastro e músculos, tendões e ligamentos como cordames que o prendem na embarcação, pois se o mastro do veleiro não for sustentado e suportado pelos cordames, o mastro cairá [17]. O mastro, afinal, não consegue suportar o próprio peso e por isso depende de todas as cordas que o prendem para descarrega-lo [17]. Então, a coluna depende de todos os músculos, tendões e ligamentos que se ligam a ela para que possa funcionar de maneira ideal e permanecer ereta [17]. Ela é a parte subcranial do esqueleto axial, um segmento complexo e funcionalmente significativo do corpo humano [31]. O comprimento é de aproximadamente dois quintos da altura total do corpo, com um quarto da altura dela formada pelos discos vertebrais [47,52]. Permite o movimento em todos os três planos [31]. Duas vértebras adjacentes e os tecidos moles entre elas são conhecidos como segmento móvel, considerado a unidade funcional da CV [21, 47, 52].

Os ossos da coluna desempenham funções como: suportar o peso incidido na coluna, proteger os elementos neurais que atravessam o canal vertebral, articular-se para proporcionar uma grande amplitude de movimento, absorção de choque mecânico e auxílio à proteção de órgãos [17, 31, 47]. Tem um papel importante na postura e locomoção [47]. Enfatizando a importância dessas funções e realizando críticas às noções sobre a coluna no senso comum, Natour et al [52] afirmam que “a função primária da CV é dotar o corpo de rigidez longitudinal, permitindo movimento entre suas partes. Secundariamente, constitui uma base firme para sustentação de estruturas anatômicas contíguas, como costelas e músculos abdominais, permitindo a manutenção de cavidades corporais com forma e tamanho relativamente constantes. Embora muitos textos assinalem que a proteção da medula espinal é uma função primária da CV, tal assertiva não é correta. Sua função primária é musculoesquelética e mecânica, constituindo-se apenas como uma rota fortuita e conveniente para a medula espinal ganhar acesso a partes distantes do tronco e dos membros”.

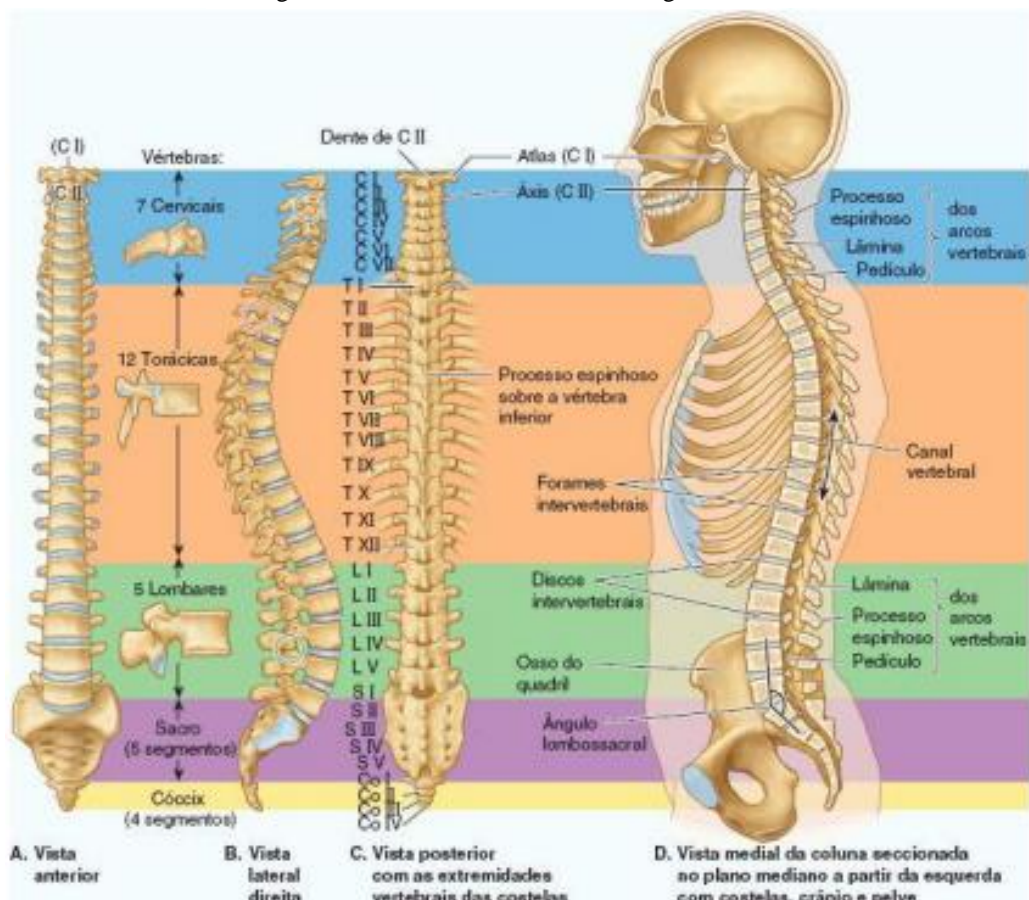
A sua constituição óssea é baseada em 33 vértebras divididas em 5 regiões sendo elas e as suas quantidades de vertebrais contidas: cervical, com 7 vértebras; torácica, com 12 vértebras; lombar, com 5 vértebras; sacral, com 5 vértebras fundidas; coccígea, com 4 vertebrais fundidas (Figura 1) [17, 47, 52]. Em alguns casos, pode haver uma vértebra extra ou uma a menos [31].



Cada região da CV, assim como algumas vértebras integrantes, possuem características comuns e particulares. Uma vértebra típica consiste em um corpo, um arco conhecido como arco neural e vários processos ósseos, possuindo morfologia básica monótona como ilustrado na figura 1, enquanto as atípicas vértebras com características mais especializadas saindo do padrão, como a primeira, segunda (Figura 6) e a sétima vértebras cervicais [31, 47, 52]. Em cada região, as faces articulares das vértebras são orientadas sobre os processos articulares das vértebras em uma direção característica que determina o tipo de movimento permitido entre as vértebras adjacentes e em conjunto para região [47].

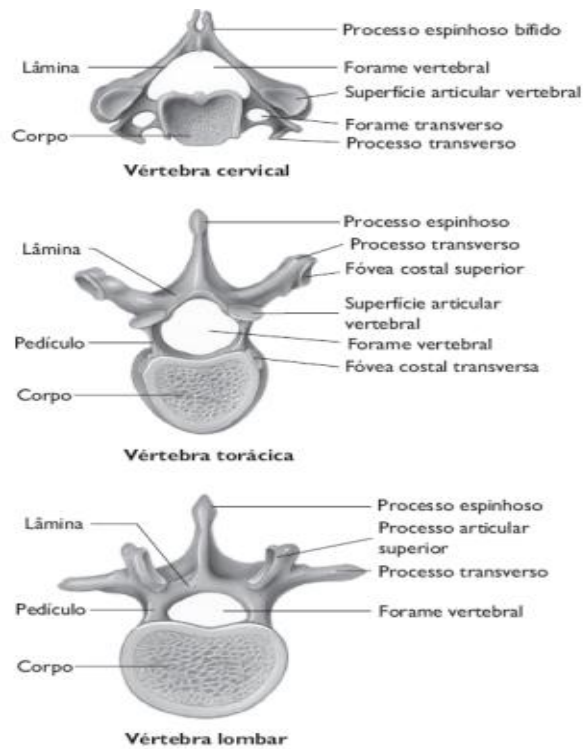
Os corpos vertebrais gradualmente tornam-se maiores à medida que se aproximam do sacro e a seguir tornam-se menores em direção ao cóccix. Essa diferença de tamanho dos corpos serve a um propósito funcional, uma vez que, quando o corpo está em postura ereta, cada vértebra precisa sustentar não só o peso dos braços e da cabeça, mas de todo o tronco acima [31, 47, 52]. Essas diferenças estão evidenciadas na figura 1 e na figura 2.

Figura 1 - Coluna vertebral e suas 5 regiões



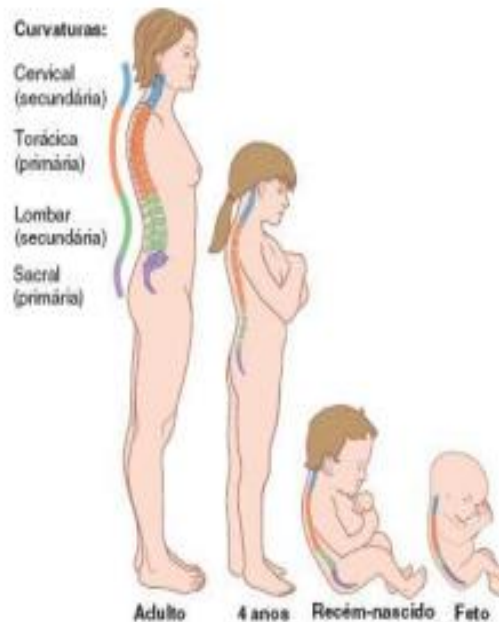
Fonte: Moore, Keith L. Anatomia orientada para a clínica / Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur; tradução Claudia Lucia Caetano de Araujo. - 7. ed. - Rio de Janeiro: Koogan, 2014.

Figura 2 – vistas superiores da vértebra típica



Fonte: HALL (2002) apud BUTLER e LEWIS, *Hole's Human anatomy and Physiology*, 1996.

Figura 3- curvaturas da coluna



Fonte: MOORE, K. L. *Anatomia orientada para clínica* / Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur; tradução Cláudia Lucia Caetano de Araujo. - 7. ed. - Rio de Janeiro: Koogan, 2014.

Assim como há diferenças na constituição óssea em função do suporte de carga e funcionalidade, existem diferenças em relação às curvaturas apresentadas em cada região específica, sendo elas, conforme Moore [47], as cifoses torácicas e sacral (primárias), e lordoses cervical e lombar, (secundárias). As curvaturas primárias se desenvolvem durante o período fetal em posição fletida e as secundárias de forma igual, mas se tornando evidentes na fase de lactância, mantendo-se basicamente por diferenças regionais de disposição e espessura discal [47]. Essas curvaturas em função do crescimento do indivíduo estão representadas na figura 3.

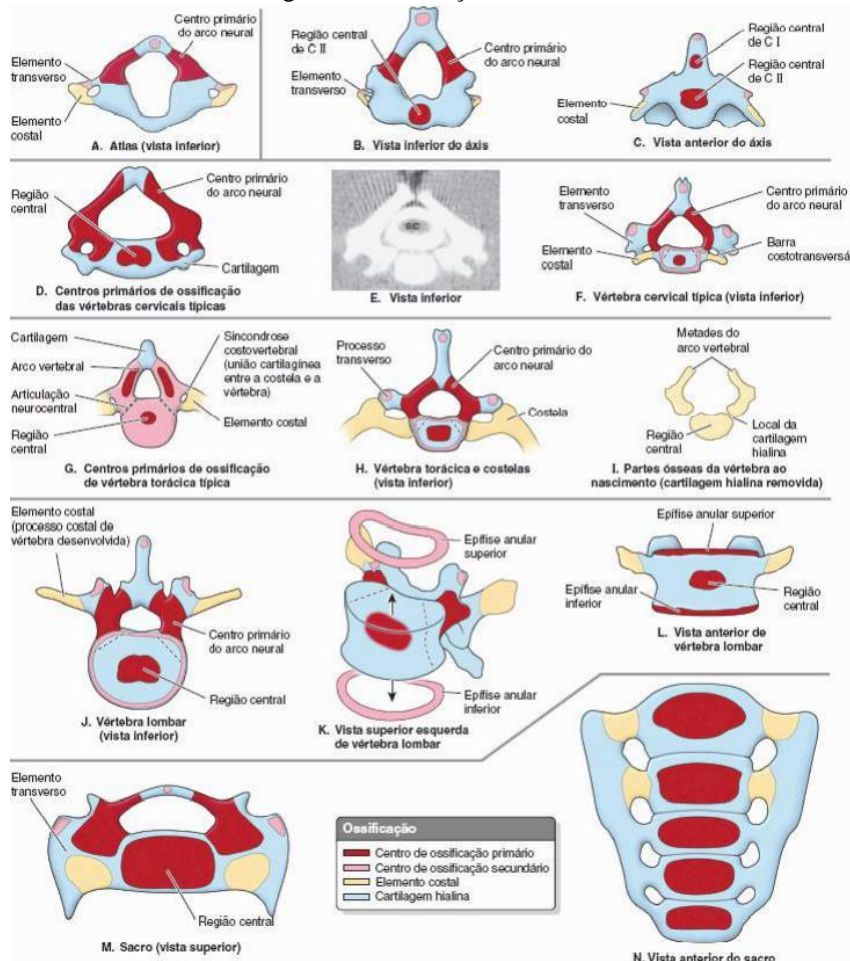
Moore [47] também cita aspectos do desenvolvimento e ossificação das vértebras, que começa no período embrionário e durante a vida acontece através dos centros de ossificação primários (crescimento radial) e em centros de ossificação secundários (longitudinal). Esses centros se referem ao crescimento e desenvolvimento de proporções adequadas entre as partes da vértebra. Essas regiões estão apresentadas na figura 4. Esse conteúdo é de suma importância na compreensão de lesões crônicas por estresse na CV durante a infância e adolescência.

A medula espinhal e a cauda equina são estruturas de extrema importância, as quais estão localizadas dentro do canal vertebral formado pelos forames vertebrais. Sobre a disposição anatômica, Cooper [17] afirma que “A medula espinhal geralmente se afunila no nível L1 ou L2, ponto no qual é chamada de cone medular. Às vezes, esse afunilamento ocorre na altura de T12 ou L3. No afunilamento da medula espinhal, as raízes nervosas se afunilam e continuam inferiormente dentro do canal espinhal, ponto no qual é chamada de cauda equina. Os nervos saem da coluna através do forame intervertebral (...)”. Em complemento, Natour [52] aborda sobre as inervações que se prolongam ao restante do corpo, citando que “nos sulcos lateral anterior e lateral posterior da medula, fazem conexão pequenos filamentos nervosos denominados filamentos radiculares, que se unem para formar, respectivamente, as raízes dorsal (sensitiva) e ventral (motora) dos nervos espinhais. As duas raízes, por sua vez, unem-se para formar os nervos espinhais, ocorrendo essa união distalmente ao gânglio espinhal da raiz dorsal”.

A funcionalidade da medula, a cauda equina e dos filamentos nervosos é diretamente afetada quando há alguma condição na CV que incida em algum tipo de alteração neles, tendo como exemplos protrusões discais, a estenose do canal vertebral ou algum tipo de condição degenerativa como a espondilolistese, gerando compressões ou dores que podem estar associadas a sintomas radiculares, incluindo parestesias, dormência ou sensação de fraqueza nas extremidades [20]. Dermátomos (figura 5), inervações sensitivas, e Miótomos, inervações motoras, são derivados da medula espinhal e inervam determinados segmentos corporais [52].

Alterações incidindo na origem dessas estruturas podem gerar irradiações de dor para outras regiões e comprometimento motor.

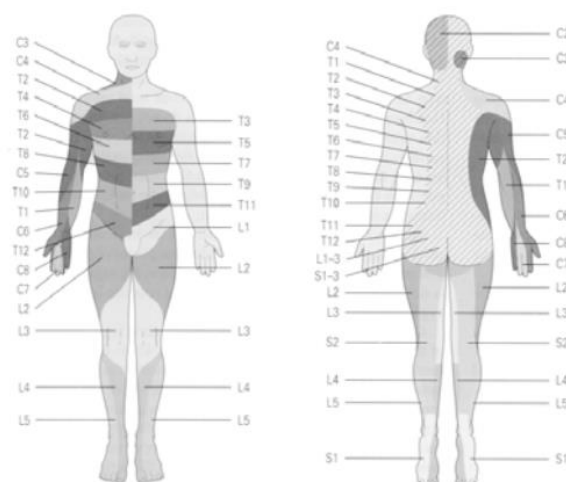
Figura 4 - ossificação das vértebras



Fonte: Moore, Keith L. Anatomia orientada para a clínica / Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur; tradução Claudia Lucia Caetano de Araujo. - 7. ed. - Rio de Janeiro: Koogan, 2014.

A CV possui articulações, como outras partes que possuem movimento no corpo, sendo elas: Articulações dos corpos vertebrais, dos arcos vertebrais, crâniovertebrais, costovertebrais e sacroilíacas [17, 31, 47, 52]. As características gerais delas estão presentes no quadro 1.

Figura 5 - Dermátomos



Fonte NATOUR. J. et Al. Coluna Vertebral- Conhecimentos básicos. São Paulo, SP. etcetera editora. 2004.

Quadro 1 - características das principais articulações da coluna vertebral [17, 31, ,47, 52]:

	Características
Articulação dos corpos vertebrais	As articulações dos corpos vertebrais são sínfises destinadas à sustentação de peso, resistência e flexibilidade, onde atuam os discos intervertebrais, sendo as partes dele um anulo fibroso, composto por uma fibrocartilagem de colágeno tipo 1 onde existem fibras nervosas, e um núcleo pulposo, formado por colágeno tipo 2 e com 88% de água em sua composição. A partir dos 8 anos de idade, o núcleo pulposo não é vascularizado, sendo alimentado por difusão de vasos sanguíneos a partir de estímulos mecânicos de compressão e decompressão, gerando sucção. A espessura do disco varia em diferentes regiões, aumentando à medida que a coluna vertebral desce. No entanto, sua espessura em relação ao tamanho dos corpos unidos está relacionada mais claramente com a amplitude de movimento, e a espessura relativa é maior nas regiões cervical e lombar. A variação de formatos é responsável pelas curvaturas secundárias da coluna vertebral. O disco vertebral também funciona como ligamento acessório. Existem evidências que existe uma zona de frequência e intensidade ótimas de carga que promove a saúde do disco.
Articulações dos arcos vertebrais (facetarias)	Os arcos vertebrais são conectados por articulações sinoviais chamadas zigoapofisárias, são planas e estão localizadas entre os processos articulares superiores e inferiores de vértebras adjacentes, participando da composição também os ligamentos acessórios que se conectam com as lâminas e os processos transversos e espinhosos (ligamentos amarelos, interespinais, supraespinhais, nucal e intertransversários). Elas têm cápsula articular fina e frouxa que permite o movimento característico dos vários segmentos da coluna vertebral, refletindo na amplitude de movimento. As articulações dos processos articulares permitem movimentos de deslizamento entre os processos articulares. São inervadas por ramos articulares que se originam dos ramos mediais dos ramos posteriores dos nervos espinais. Eram também chamadas articulações interapofisárias.
Articulações Crâniovertebrais	Também são sinoviais e não têm discos intervertebrais. Incluem côndilos occipitais e as vértebras Atlas e Axis (C1 e C2). Existem dois grupos dessas articulações: atlantooccipitais e atlantoaxiais. - As atlantooccipitais estão entre as faces articulares superiores das massas laterais do atlas e os côndilos occipitais, possibilitando flexão, extensão e inclinação lateral da cabeça; - As Atlantoaxiais são divididas em dois grupos: laterais, estando entre as faces inferiores das massas laterais de C2 e as faces superiores de C2 e classificadas como planas, e mediana, que está entre o dente de C II e o arco anterior do atlas e é classificada como trocôidea. Esse grupo de articulações possibilitam a rotação da cabeça.
Articulações costovertebrais	Permitem o movimento das costelas durante o movimento respiratório. São divididas em dois grupos: costosomáticas e costotransversas. - Costo-somáticas: Consistem nas articulações diartrodiais (sinoviais) das cabeças das costelas com os corpos vertebrais; - Costo- transversas: onsystem nas articulações dos tubérculos das costelas com os processos transversos das vértebras.
Articulações sacroilíacas	São articulações sinoviais planas formadas pela união das superfícies auriculares do sacro e do ílio, em cada lado. Em conjunto com os ligamentos iliolombares, possui a função de ligar firmemente a coluna vertebral à cintura pélvica. Na infância ela é sinovial passando a ser fibrocartilaginosa em idosos.

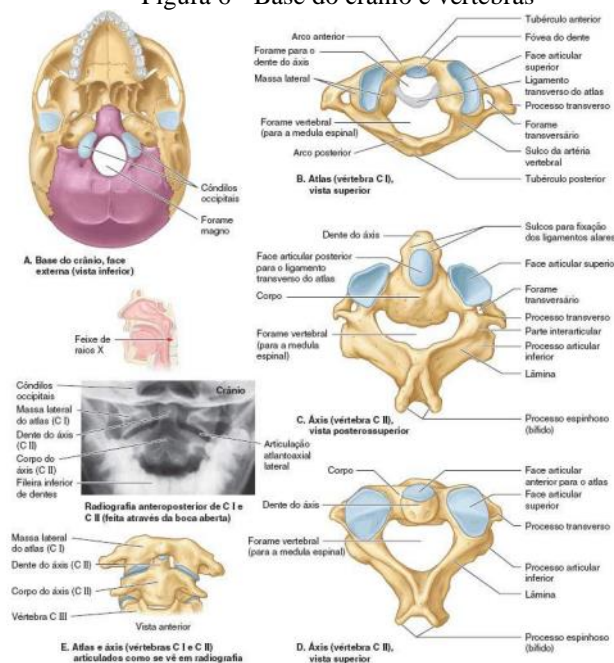
### 2.1.2. caracterização específica das regiões

As características específicas de cada região da CV estão contidas no quadro 2. Há exemplos ilustrativos da disposição dessas características nas figuras 1, 2, 5, 4 e 6.

Quadro 2 - características específicas das regiões da coluna vertebral [17, 31, 47, 52]:

Região	Características
Cervical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 vértebras, 3 atípicas (C1, C2 e C7); vértebras menores; lordose cervical;</li> <li>• Tecido ósseo mais denso;</li> <li>• Não há disco vertebral entre C1 e C2 (figura 6);</li> <li>• Presença de forame transversário em cada processo transverso;</li> <li>• Uma das regiões mais móveis; movimentos de flexão, flexão lateral (maior amplitude), extensão e rotação.</li> </ul>
Torácica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 vértebras torácicas; articulam-se com as costelas; T5 a T8 típicas; cifose torácica;</li> <li>• T1 a T4 compartilham algumas características com as cervicais; T9 a T12 compartilham algumas características com as lombares;</li> <li>• Processo espinhoso longo e inclinado de forma oblíqua para baixo;</li> <li>• Rotação e flexão lateral presentes com mais amplitude;</li> </ul>
Lombar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 grandes vértebras; maiores da coluna vertebral; Lordose lombar;</li> <li>• Corpos pesados e processos espinhosos espessos;</li> <li>• L4-L5 e L5-S1 suportam o maior peso; maior incidência de condições anormais nesses segmentos, como a espondilolistese;</li> <li>• Fim do segmento medular em L1-L2, daí em diante começa a cauda equina;</li> <li>• Proporciona uma grande amplitude de movimento na flexão, flexão lateral, extensão e rotação.</li> </ul>
Sacral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 ou 5 vértebras que se fundem depois dos 26 anos; tamanho é reduzido; Cifose sacral;</li> <li>• Face auricular nas laterais para se articular com o quadril; forames sacrais para a passagem de nervos da cauda equina; 4 linhas transversais que demonstram a fusão dos corpos vertebrais;</li> <li>• Em forma de cunha fornece forte base para o cingulo do membro inferior;</li> <li>• Traduz as forças da parte superior do corpo para as pernas através da articulação sacro ilíaca;</li> <li>• Complexos movimentos com amplitude muito reduzida; atuante na marcha ou em movimentos complexos;</li> </ul>
Coccígea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 a 5 pequenas vértebras coccígeas fundidas;</li> <li>• Continuidade da cifose sacral; parte inferior à região sacral;</li> <li>• Extremidade voltada para sínfise púbica;</li> <li>• Pode realizar, flexão e extensão através de músculos perineais; rotação por ações de ligamentos presentes realizando forças de resistência e compressão;</li> </ul>

Figura 6 - Base do crânio e vértebras



Fonte: Moore, Keith L. Anatomia orientada para a clínica / Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur; tradução Claudia Lucia Caetano de Araujo. - 7. ed. - Rio de Janeiro: Koogan, 2014



### 2.1.3. Sistema ligamentar

O sistema ligamentar, como citado anteriormente na lógica do mastro do veleiro, é essencial para a estabilização da CV, sustentação de peso e manutenção da postura ereta [17]. Os principais ligamentos e suas características estão presentes no quadro 3.

Quadro 3 - Principais ligamentos da coluna vertebral [17, 31, 47, 52]:

Ligamentos	características
Flavos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectam as bordas das lâminas das vértebras adjacentes. Como se estendem até as cápsulas das articulações zigoapofisárias, os ligamentos flavos contribuem para formar o limite posterior do forame intervertebral;</li> <li>• Acessórios das articulações entre arcos vertebrais;</li> </ul>
Ligamentos da nuca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrana triangular; forma um septo fibroso entre os músculos dos dois lados do pescoço;</li> <li>• Forte e largo; composta de tecido fibroelástico espesso;</li> <li>• estende como uma faixa mediana desde a protuberância occipital externa e a margem posterior do forame magno até os processos espinhosos das vértebras cervicais;</li> <li>• É o local de fixação dos músculos que se fixam nos processos espinhosos das vértebras em outros níveis;</li> <li>• Acessórios das articulações intervertebrais;</li> </ul>
Supraespinais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecta as extremidades dos processos espinhosos. É muito pouco desenvolvido na região lombar inferior. Acima, junta-se com o ligamento da nuca;</li> <li>• Semelhantes a cordões, unem as extremidades dos processos espinhosos desde C7 até o sacro e fundem-se na parte superior com o ligamento nugal na região cervical posterior;</li> <li>• Acessórios das articulações intervertebrais;</li> </ul>
Interespinais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecta os processos espinhosos adjacentes em sua extensão, fixando-se da raiz até o ápice de cada processo; notável desenvolvimento somente na região lombar;</li> <li>• São finos, fortes e fibrosos;</li> <li>• Acessórios das articulações intervertebrais;</li> </ul>
Intertransversais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectam os processos transversos adjacentes. São insignificantes, exceto na região lombar;</li> <li>• Acessórios das articulações intervertebrais;</li> </ul>
Amarelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estendem-se quase verticalmente entre a lâmina superior e a lâmina inferior, e os ligamentos de lados opostos encontram-se e fundem-se na linha mediana;</li> <li>• Unem as lâminas das vértebras adjacentes, formando seções alternadas da parede posterior do canal vertebral;</li> <li>• Longos, finos e largos na região cervical, tornam-se mais espessos na região torácica e têm espessura máxima na região lombar; São fortes e elásticos;</li> <li>• Têm o papel importante de resistir à separação da lâmina vertebral por limitação da flexão abrupta da coluna vertebral, evitando, assim, a lesão dos discos intervertebrais; ajudam a preservar as curvaturas normais da coluna vertebral e auxiliam na extensão da coluna após a flexão;</li> <li>• Acessórios das articulações intervertebrais;</li> </ul>
Iliolombares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existem ligamentos iliolombares superiores, inferiores, anteriores e posteriores;</li> <li>• Acessórios das articulações sacroilíacas;</li> </ul>
Longitudinal anterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faixa fibrosa forte e larga que cobre e une as faces anterolaterais dos corpos vertebrais e discos intervertebrais;</li> <li>• estende-se longitudinalmente da face pélvica do sacro até o tubérculo anterior da vértebra C I e o osso occipital anteriormente ao forame magno são as partes superiores, os ligamentos atlantoaxial e atlantoccipital anteriores;</li> <li>• Espesso na face anterior dos corpos vertebrais; cobre as faces laterais dos corpos até o forame intervertebral;</li> <li>• Importante limitador na hiperextensão de tronco;</li> <li>• Acessório das articulações entre corpos vertebrais;</li> </ul>
Longitudinal posterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixa mais estreita e fraca que o ligamento longitudinal anterior;</li> <li>• segue dentro do canal vertebral ao longo da face posterior dos corpos vertebrais; fixado principalmente aos discos intervertebrais;</li> <li>• une gordura e vasos entre o ligamento e a superfície óssea;</li> <li>• resiste pouco à hiperflexão da coluna vertebral e ajuda a evitar ou redirecionar a herniação posterior do núcleo pulposo. É bem suprido por terminações nervosas nociceptivas;</li> <li>• Acessório das articulações entre corpos vertebrais;</li> </ul>

Cuneiforme do atlas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formado pelo ligamento transverso do atlas junto com os fascículos longitudinais;</li> <li>• Semelhante a uma cruz;</li> <li>• Acessório da articulação entre atlas e áxis (C1 e C2);</li> </ul>
Alares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estendem-se das laterais do dente do áxis até as margens laterais do forame magno;</li> <li>• Cordões arredondados e curtos;</li> <li>• Fixam o crânio à vértebra C1 e servem como contenção, evitando a rotação excessiva nas articulações;</li> </ul>
Membrana tectórica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte continuação do ligamento longitudinal posterior se alargando posteriormente sobre a articulação atlantoaxial mediana e seus ligamentos;</li> <li>• Segue superiormente a partir do corpo de C II, atravessa o forame magno e se fixa à parte central do assoalho da cavidade craniana, formado pela face interna do osso occipital.</li> </ul>

#### 2.1.4. Movimentos da coluna vertebral e musculatura atuante

A mobilidade da CV decorre principalmente da compressibilidade e elasticidade dos discos intervertebrais. A CV faz movimentos de flexão, extensão, flexão e extensão lateral, e rotação [31, 47]. Esses movimentos podem ser combinados gerando certos padrões de lateralizações [52]. Também podem ser exagerados, fazendo hiperextensões por exemplo. A amplitude de movimento da CV varia de acordo com a região e o indivíduo. Como exemplo, têm-se os contorcionistas, que de forma comum iniciam seu treinamento nos primeiros anos de vida e conseguem fazer movimentos extraordinários [47]. A amplitude de movimento normal possível em adultos jovens saudáveis sofre tipicamente uma redução de 50% ou mais com o envelhecimento [47].

A amplitude de movimento é limitada pelas características dos discos vertebrais e das articulações dos processos articulares em cada região, pela resistência dos músculos e ligamentos, pela fixação da caixa torácica e pelo volume de tecido adjacente [47].

Sobre a aplicação da musculatura atuante, os movimentos são realizados pelo conjunto dos músculos próprios do dorso (intrínsecos do dorso), abdominais e alguns músculos da região da pelve [17, 31, 47, 52]. Têm-se os principais achados compilados no quadro 4.



Quadro 4 - Principais músculos participantes dos movimentos na região torácica, lombar e lombossacral [17, 31, 47, 52]:

Flexão	Extensão	Flexão e extensão lateral	Rotação
<p>Ação bilateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reto do abdome</li> <li>- Psoas maior;</li> </ul>	<p>Ação bilateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eretores da espinha;</li> <li>- Multifídeo;</li> <li>- Semiespinhal do tórax;</li> </ul>	<p>Ação unilareral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partes torácica e lombar do iliocostal do lombo;</li> <li>- Longuíssimo do tórax</li> <li>- Multifídeo;</li> <li>- Oblíquos externo e interno do abdome;</li> <li>- Quadrado do Lombo;</li> <li>- Romboides;</li> <li>- Serrátil anterior;</li> <li>- Glúteos médio e máximo;</li> <li>- Adutor longo;</li> </ul>	<p>Ação unilateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotadores;</li> <li>- Multifídeo;</li> <li>- Iliocostal;</li> <li>- Longuíssimo;</li> <li>- Oblíquo externo do abdome + interno oposto (em sincronia);</li> <li>- Esplênio do tórax;</li> </ul>

## 2.2. Espondilolistese lombar e lombossacral

### 2.2.1. Características gerais

O termo espondilolistese é derivado do grego *spondylos*, que significa vértebra, e *olisthesis*, que significa deslizar [70]. A espondilolistese é baseada no deslocamento, deslizamento ou translação anterior ou posterior entre duas vértebras adjacentes tirando o segmento deslocado do correto alinhamento no plano sagital, sendo descrita pela primeira vez em 1782 por Herbiniaux [1, 2, 4, 12, 17, 19, 26, 31, 32, 34, 41, 46, 70, 71]. Normalmente, advém de algum defeito na *Pars Interarticularis* (região que está entre o pedículo e a lâmina da vértebra) [1, 2, 4, 12, 17, 19, 26, 31, 32, 34, 41, 46, 70, 71]. A *Pars interarticularis* é fundamental para manter a integridade do alinhamento da coluna porque conecta a articulação facetária acima à articulação facetária abaixo [17]. As regiões mais afetadas da CV por essa condição são a LO em L4 e L5 e, principalmente, a LS em L5-S1, onde ocorre uma porcentagem de 80 a 95% dos deslizamentos [1, 2, 4, 12, 17, 19, 31, 32, 34, 41, 46, 70, 71]. A espondilolistese nessas duas regiões é o foco do presente trabalho.

As causas exatas da ELLS são desconhecidas [1, 2, 4, 17, 19, 26, 31, 32, 34, 41, 46, 70, 71]. É uma condição multifatorial podendo ter como influências: sexo, fraquezas musculares, deformidades na coluna, fatores genéticos, hereditários, traumas, pico de crescimento puberal, fatores hormonais e mecânicos (principalmente no esporte) [1, 2, 4, 17, 19, 26, 31, 32, 34, 41, 46, 70, 71]. São mantidos ou agravados seus sintomas presentes a partir do crescimento em estatura na puberdade, da manutenção de comportamentos que acarretem em perda de aptidão nos artefatos atuantes na CV, da manutenção da coluna em estresse ou da não interrupção de

atividades esportivas em crises sintomáticas, como acontece em atletas adolescentes de ginástica [38], sendo uma causa potencial de lombalgia nesse esporte.

A ELLS é relativamente comum na população geral, podendo ter uma incidência de 2% a 8%, sendo que, na idade adulta, é mais comum em mulheres [26, 44, 70, 71]. A incidência média em crianças de até 6 anos é de 2,6% e em adultos 5,4% [26]. Com frequência é diagnosticada inicialmente em crianças de 10 a 15 anos de idade e, nessa faixa etária, é observada mais comumente entre meninos [31]. A idade média de apresentação dessa condição é em torno do surto final de crescimento aos 16 anos em meninos e aos 14 anos em meninas [46]. A progressão é mínima após a maturidade esquelética, sendo os motivos mais comuns de progressão na adolescência o surto de crescimento e a degeneração discal, que pode estar associada e o aparecimento de deslizamentos iniciais com mais de 50% na infância do indivíduo [41]. É muito associada, através do aumento de prevalência em estudos com jovens atletas, a atividades e esportes que possuam um forte componente de carga repetitiva ou de hipermovimentação LO, em especial a hiperextensão [1, 2, 4, 17, 20, 31, 32, 34, 38, 41, 70].

### **2.2.2. Classificações**

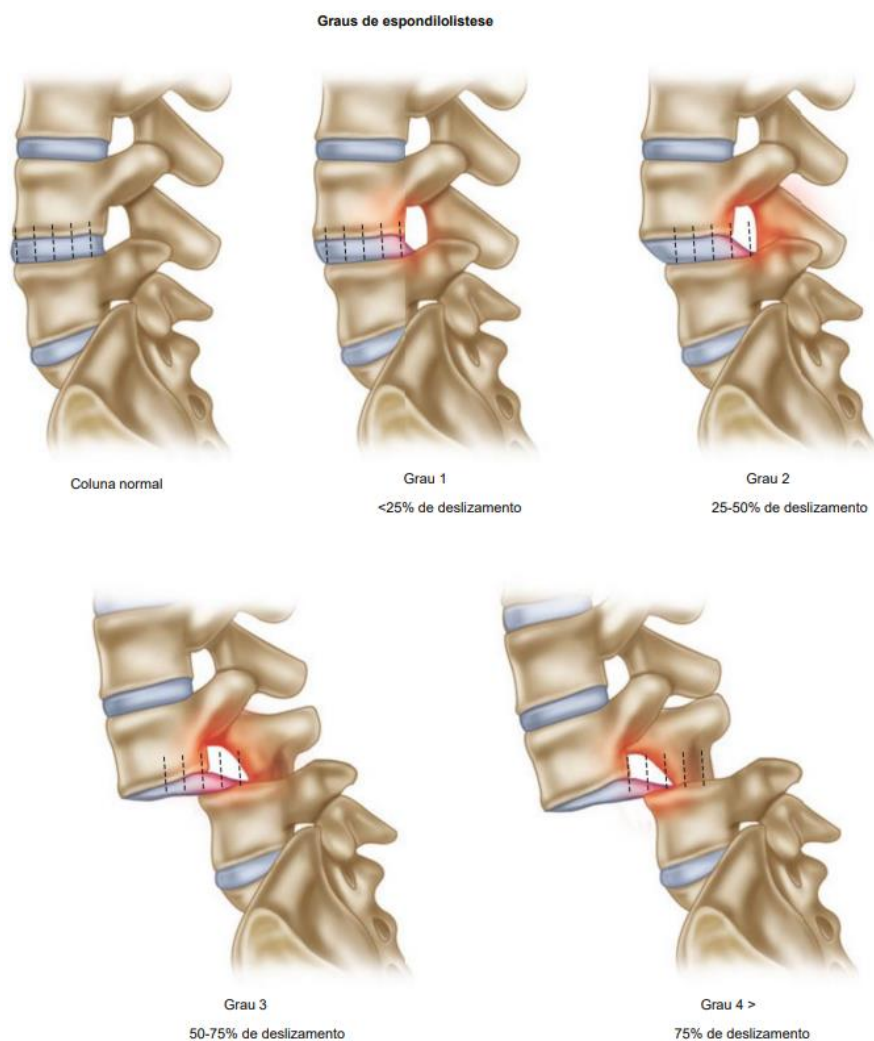
A classificação da espondilolistese vem sendo um grande foco de estudos na área dessa condição, principalmente para associar tratamentos mais eficientes aos diferentes graus e tipos. Existem basicamente 2 variáveis de classificação: tipo (em relação à possível origem do problema) e de progressão (relacionado ao grau de deslizamento). Essas classificações são aplicadas na ELLS.

Com relação a progressão, estudos [1, 2, 4, 17, 32, 34, 36, 41, 42, 57, 70] referenciam a classificação proposta por Meyerding [48], que propõe 4 graus de espondilolistese, conforme a figura 7. Ela define o grau de deslizamento com base na porcentagem de translação anterior do corpo vertebral cefálico em relação à placa terminal superior do próximo segmento caudal [32]. Em relação ao tipo de espondilolistese, têm-se variações de sistemas de classificação. Como sistema clássico, estudos [1, 2, 4, 17, 19, 32, 34, 36, 41, 42, 57, 70] referenciam o de Wiltse et al [73], que define 5 tipos de espondilolistese, demonstrada no quadro 5.

Quadro 5 – Classificação clássica de tipos de espondilolistese [1, 2, 4, 17, 19, 32, 34, 36, 41, 42, 48, 57, 70]:

Displásica (tipo 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anormalidades congênicas dos elementos posteriores;</li> <li>• No segmento L5-S1, à medida que o arco posterior avança com a translação anterior de L5, os sintomas de estenose espinhal ocorrem precocemente, sendo incomum um deslizamento de mais de 35%.</li> <li>• Pode ser classificado como congênita;</li> <li>• Comum em crianças.</li> </ul>
Ístmica (tipo 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A mais comum, causada pela falência por fadiga das partes interarticulares devido a estresse repetitivo em extensão/torção ou por defeitos congênicos.</li> <li>• Sua incidência é maior no nível L5-S1 de adolescentes e adultos jovens. Uma cifose toracolombar é uma das causas predisponentes;</li> <li>• Três subtipos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lítica: fratura por fadiga na <i>pars</i>;</li> <li>- Por alongamento;</li> <li>- Fraturas por fadiga sem ser na região da <i>pars</i>;</li> </ul> </li> <li>• Congênita ou adquirida;</li> <li>• Comum em crianças.</li> </ul>
Degenerativa (tipo 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degeneração do disco e/ou instabilidade Inter segmentar;</li> <li>• Uma hipomobilidade em L5-S1 pode causar hiper mobilidade em L4-L5, tornando prováveis alterações degenerativas como deslizamento anterior;</li> <li>• Ocorre mais frequentemente em mulheres acima dos 40 anos;</li> <li>• Degeneração do disco intervertebral e das facetas gera instabilidade; e mobilidade no segmento;</li> <li>• Pode ser considerada adquirida.</li> </ul>
Traumática (tipo 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derivada de fraturas (por fatores externos que causem trauma) e se curam bem com imobilização.</li> </ul>
Patológica (tipo 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por causa de processos neoplásicos ou metabólicos;</li> <li>• Metástases e doença reumática são suas causas mais comuns;</li> <li>• Outras patologias como tuberculose, doença de Paget, doença de Albers-Schönberg, artrogripose e sífilis podem enfraquecer o tecido da vértebra e facilitar danos.</li> </ul>

Figura 7 - Graus da espondilolistese

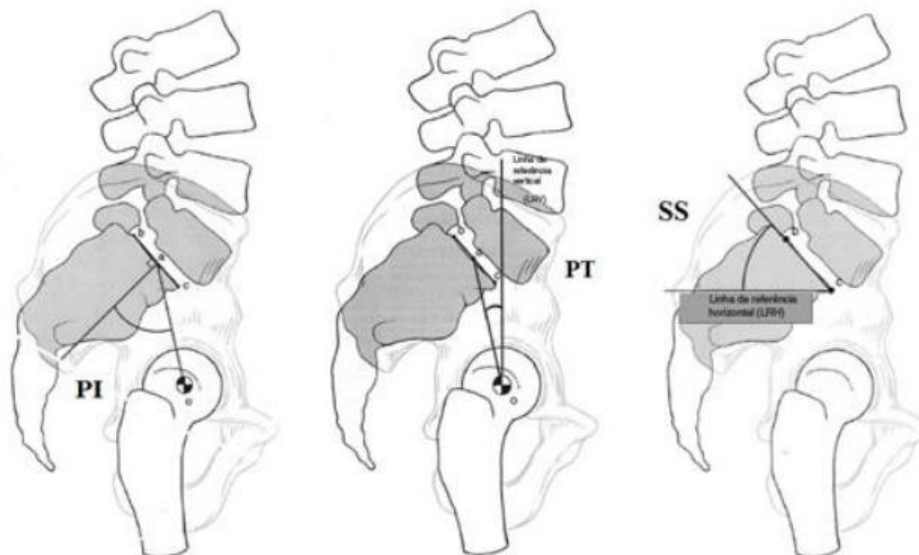


Fonte: COOPER, Grant. Spondylolisthesis. In: Non-Operative Treatment of the Lumbar Spine. Springer International Publishing, 2015. p. 50

Houve um refinamento na classificação da espondilolistese lombossacral (ELS) devido às peculiaridades da região, a qual é mais afetada pela sustentação de carga e pela demanda de flexibilidade, e o não consenso de indicação de tratamentos, sendo direcionada à confecção de um algoritmo de tratamento cirúrgico [1, 2, 19, 70]. Proposta pelo Grupo de estudos de deformidades da CV (SDSG), leva em consideração características que são avaliadas na radiografia lateral da coluna e da pelve [1, 2, 18, 19, 70], sendo elas: grau de deslizamento (de acordo com a classificação de Meyerding, adaptada com o grau 5 adicional -espondiloptose-); ângulo da incidência pélvica (PI), que é a soma dos ângulos de balanço pélvico (PT) e o de inclinação sacral (SS); equilíbrio espinopélvico (ou sagital), definido pela posição da linha do Prumo traçada a partir de C7 [2, 19, 70]. O PI é a interseção de uma linha perpendicular a superfície articular LS e uma linha do centro de rotação da cabeça do fêmur ao ponto médio da

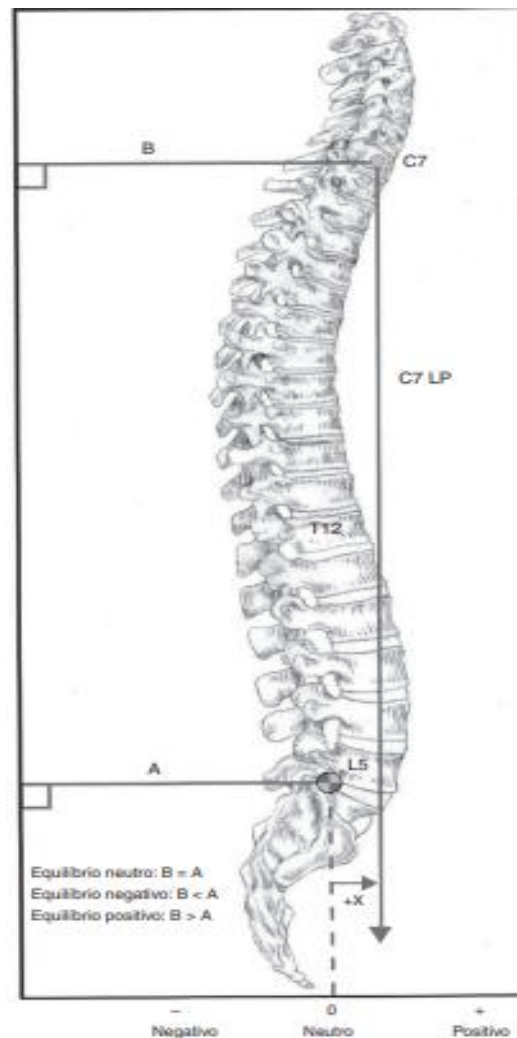
placa articular LS [1, 19, 71]. O PT é definido pela interseção de uma linha vertical que se origina a partir do centro da cabeça do fêmur (linha de referência vertical) e outra com a mesma origem, mas com a outra extremidade no ponto médio da superfície articular LS, tendo valor positivo quando posterior a linha de referência vertical e negativo quando anterior a ela [1, 19, 71]. O SS é definido pela interseção da linha de referência horizontal traçada a partir do posicionamento do o topo anterior de S1 no promontório sacral e a linha formada pela superfície articular LS [1, 19, 71]. Os valores em colunas normais do PI, SS e PT em crianças são de 49,1°, 41,4° e 7,7°, respectivamente [70]. Em adultos são de 51,8° de PI, 39,7° para SS e 12,1° para PT [70]. Em estudos feitos antes dessa proposição, foram encontrados valores previstos para a ELS em função do deslizamento, sendo eles descritos no quadro 6, que traz o grau 5 de espondilolistese (espondiloptose), raro fenômeno da espondilolistese onde há o deslizamento completo da vértebra do segmento afetado. Em classificações clássicas, esse fenômeno também pode ser incluído no grau 4 [1, 2, 4, 17, 19, 32, 34, 36, 41, 42, 57, 70]. A ilustração dos ângulos descritos estão presentes na figura 8 e os parâmetros da linha de Prumo, assim como sua ilustração, estão presentes na figura 9.

Figura 8 - Incidência pélvica (PI), balanço pélvico (PT) e inclinação sacral (SS)



Fonte: Tebet M. A. (2014) Conceitos atuais sobre equilíbrio sagital e classificação da espondilólise e espondilolistese. Revista Brasileira de Ortopedia 49 (1): p 5 e 6

Figura 9 - Equilíbrio sagital: linha do Prumo



Fonte: TEBET. M. A. Conceitos atuais sobre equilíbrio sagital e classificação da espondilólise e espondilolistese. Jundiaí, SP. Rev. Bras. ortop.2014;49(1), p. 6

Quadro 6- valores da espondilolistese de acordo com o grau de escorregamento [70]:

	Grau I	Grau II	Grau III	Grau IV	Grau V
PI	55,7°	66°	78,8°	82,3°	79,4°
SS	43,9°	49,8°	51,2°	48,5°	45,9°
PT	13,8°	16,2°	27,6°	33,9°	33,5°

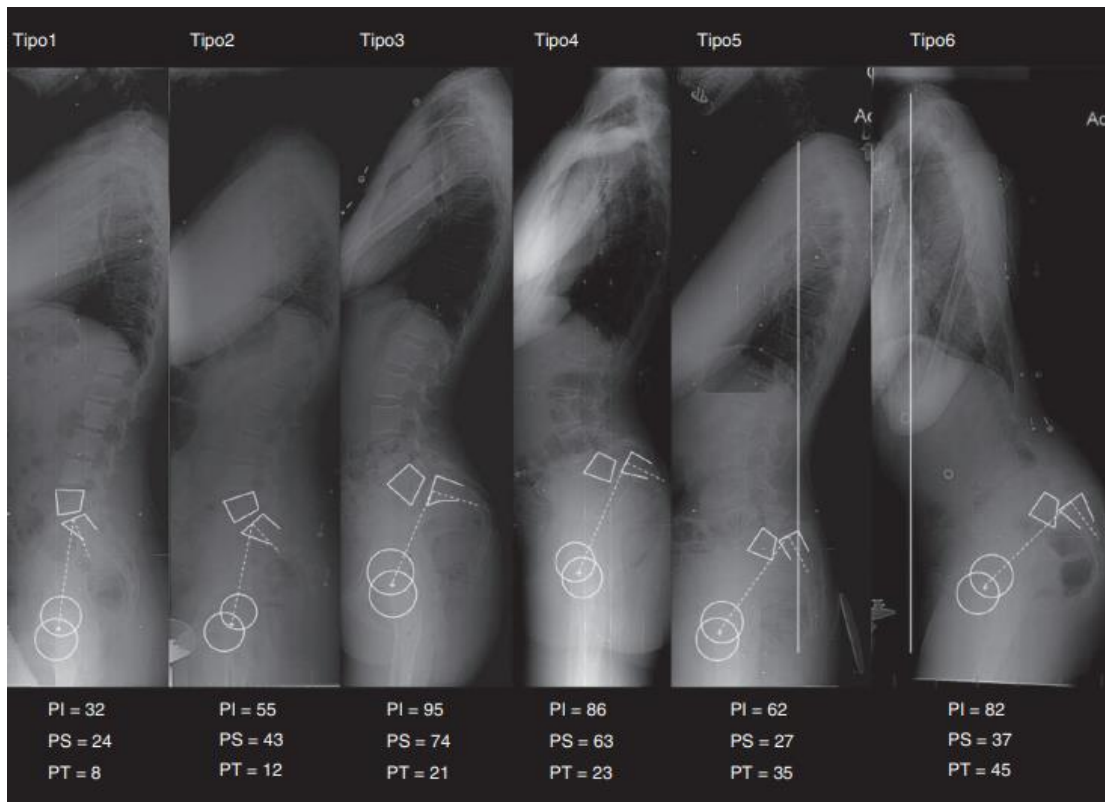
Na classificação da SDSG, inicialmente o doente é classificado de acordo com o grau de deslizamento (>50% é de alto grau e <50% de baixo grau). Após essa classificação, são realizadas as medições relativas ao equilíbrio sagital, sendo as angulações de equilíbrio sacro-

pélvico a partir da determinação da PT, SS, PI e da linha de prumo de C7 [2, 19, 33, 70]. O equilíbrio sacro-pélvico é avaliado principalmente através de PI e SS (pelve retrovertida ou não). Na classificação da ELS de alto grau, os valores angulares sacro-pélvicos são analisados em conjunto com as definições da linha de prumo, ilustrado na figura 9, enquanto nas de baixo grau a linha é pouco considerada [2, 19, 33, 70]. Se a linha de prumo cair sobre ou atrás da cabeça femoral, a coluna está equilibrada; se cair à frente da cabeça femoral, a coluna estará desequilibrada [2, 19, 33, 70]. O equilíbrio espino-pélvico manifesta sua importância na preservação da funcionalidade global da coluna quando há deformidades [19]. Essa classificação está presente no quadro 7 e ilustrada na figura 10.

Quadro 7 - Classificação SDSG [2, 19, 33, 70].

Baixo grau (deslizamento <50%)	Tipo 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo PI (&lt;45°);</li> <li>• Aparência de “Quebra-nozes”;</li> </ul>
	Tipo 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• PI normal (45°-60°).</li> </ul>
	Tipo 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• PI alto (&gt;60°);</li> <li>• Aumento de forças de “cisalhamento”.</li> </ul>
Alto grau (deslizamento >50%)	Tipo 4 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto SS + Baixo PT;</li> <li>• “Pelve equilibrada”.</li> </ul>
	Tipo 5 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo SS + Alto PT;</li> <li>• Linha de Prumo sobre ou atrás da cabeça femoral;</li> <li>• “Pelve retrovertida com a coluna equilibrada”.</li> </ul>
	Tipo 6 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo SS + Alto PT;</li> <li>• Linha de Prumo à frente da cabeça femoral;</li> <li>• Pelve retrovertida com a coluna desequilibrada.</li> </ul>

Figura 10 – Classificação do SDSG. PI= incidência pélvica; PS =SS = inclinação sacral; PT= Balanço pélvico.



Fonte: TEBET, Marcos Antonio. Conceitos atuais sobre equilíbrio sagital e classificação da espondilólise e espondilolistese. Revista brasileira de Ortopedia, 2014, 49: 3-12.

As classificações aqui citadas são todas aceitas e utilizadas, a depender do caso e do objetivo o qual é pretendido. As classificações de Meyerding [48] e de Wiltse et al [73] são mais comumente utilizadas para os primeiros diagnósticos associando exames radiográficos com história clínica, enquanto a definida pela SDSG, além de proporcionar meios de diagnóstico, é mais comumente utilizada para, além de demonstrar numericamente o equilíbrio da coluna como um todo em função do problema na região e elucidar expectativas de progressão, sugerir o tratamento cirúrgico quando necessário através de novos algoritmos [2, 19, 33, 70]. Outros parâmetros angulares também podem ser explorados na análise de progressão dos deslizamentos.

### 2.2.3. Diagnóstico

Ao se considerar que a espondilolistese é “um deslizamento de uma porção da coluna sobre outra adjacente”, deve-se lembrar que a vértebra que deslizou levou todo o segmento acima dela e isso pode trazer consequências clínicas [70]. Essas consequências são traduzidas



em sinais e sintomas que afetam principalmente e visivelmente o aspecto motor, sendo relevantes para o diagnóstico clínico. São coletadas a partir de uma boa anamnese [4, 39]. Alguns fatores devem ser coletados e analisados para se chegar a um diagnóstico adequado, sendo eles: identificação do indivíduo (idade, sexo, ocupação e raça), história clínica (registro detalhado que o indivíduo possui dele no decorrer de sua vida), queixa principal (motivo que fez o indivíduo procurar ajuda), antecedentes pessoais e familiares, história socioeconômica e exames físicos [4, 39]. Esses fatores devem ser associados à história da doença, sendo o diagnóstico desenvolvido a partir do detalhamento das queixas principais. Caso necessário, recorre-se aos exames complementares, que são muito comuns no diagnóstico da ELLS.

Em relação aos sinais e sintomas da ELLS, muitas vezes podem não estar presentes ou serem tolerados pelo indivíduo (principalmente pela criança), dificultando o diagnóstico [4, 18, 20, 32, 36, 39, 41, 42, 51, 57, 71]. Quando estão presentes, o indivíduo pode apresentar o seguinte: lombalgia crônica isolada ou irradiada para a parte posterior da coxa com início insidioso (pode ser episódica a depender do caso); radiculopatia; lombalgia mecânica principalmente durante a hiperextensão LO; tensão nos isquiocurais; déficit neurológico motor (fraqueza muscular e perda de potência, por exemplo) com particular atenção à ausência de força de dorsiflexão do tornozelo extensão do 1º dedo do pé e a flexão e eversão plantar devido a alterações no segmento L4-S1 (alterações que incidam em estruturas precursoras de miótomos) e/ou sensitivo (alterações que incidam em estruturas precursoras de dermatomos como a parestesia) em função do segmento afetado; alterações posturais e na marcha como a passada curta com flexão de quadril e joelho (sinal de Phalen Dickson – Figura 11-); retroversão da pelve e visível degrau da junção LS (nádegas ficam em forma de coração devido à proeminência óssea); instabilidades, hiperlordose e escoliose funcional [1, 2, 4, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 26, 32, 34, 36, 39, 41, 42, 46, 47, 51, 54, 55, 57, 71]. A dor é o sintoma inicial mais comum [41]. A gravidade da dor pode ou não estar relacionada com o grau de deslizamento [70]. Atletas crianças e adolescentes com graus menores de espondilolistese adquirida (grau I e grau II) geralmente apresentam queixa de dor lombar crônica, radiculopatia LO ocasional e raramente disfunção da bexiga [32].

Em conjunto com os achados na anamnese, é comum a utilização de diagnóstico complementar radiológico por imagem. A avaliação radiológica é fundamental não apenas para fazer o diagnóstico inicial de espondilolistese, mas também para entender a etiologia e a extensão da progressão da doença e realizar o acompanhamento [1, 2, 4, 18, 19, 26, 46, 70, 71]. Se a dor persistir durante um período de 2 semanas a 1 mês, ou estivermos perante jovens atletas que praticam desportos que envolvem extensão lombar, os exames de imagem são tipicamente

necessários e prescritos [2]. A investigação diagnóstica para um paciente com lombalgia de longa duração de pelo menos um mês com ou sem sintomas radiculares geralmente começa com as radiografias anteroposterior e de perfil da região LO e LS, podendo ser ortostáticas ou dinâmicas [1, 2, 4, 18, 19, 26, 46, 70, 71]. Quando existem evidências de uma espondilolistese de alto grau, apresentações raras ou atípicas, a realização de uma ressonância magnética e tomografia computadorizada com imagens laterais, de extensão e de coluna inteira são recomendadas para uma melhor análise para avaliar as relações neuroanatômicas e o estado dos discos adjacentes [2, 46].

Existem evidências da progressão da ELLS e agravamento de seus sintomas e sinais durante a adolescência na manutenção de esportes que incidem grandes sobrecargas mecânicas na coluna LO, principalmente em nível competitivo [1, 2, 4, 18, 19, 26, 46, 70, 71]. A progressão parece diminuir a cada década de vida, acontecendo de forma mais evidente e frequente no pico de crescimento na puberdade. Os jovens portadores devem ser avaliados e acompanhados até a maturidade esquelética devido a esse risco [34, 41]. Metkar [46] relata o estudo de Floman [23], que demonstrou a associação do risco de progressão em adultos com a degeneração do disco intervertebral. A progressão do deslizamento é mais comum em uma criança ou adolescente com escorregamento inicial de mais de 50% [41].

Figura 11 - sinal de Phalen Dickson



Fonte: ÂNGELO, Miguel Duarte Matias. Espondilolistese de alto grau em idade pediátrica. 2016. PhD Thesis.

#### **2.2.4. Tratamento**

O tratamento da ELLS em crianças e adolescentes é diferente do tratamento em adultos devido à patogênese, tamanho e imaturidade do esqueleto e mobilidade dos segmentos espinhais adjacentes [4]. A abordagem deve ser escolhida respeitando a especificidade e individualidade do caso. Basicamente, há dois grandes grupos de métodos de tratamento, os não cirúrgicos e cirúrgicos.

##### **2.2.4.1. Tratamento não cirúrgico**

O tratamento conservador não cirúrgico a recomendação inicial após o aparecimento dos sintomas e do diagnóstico [1, 2, 4, 17, 19, 32, 34, 41, 46, 70, 71]. A ELLS, quando assintomática, não requer tratamento, sendo que as de maior grau nessa condição requerem acompanhamento em função de possíveis comprometimentos motores [17, 34, 41]. A ELLS de baixo grau possui uma boa resposta no tratamento conservador, havendo resolução em 80% dos casos em crianças [2, 34]. Há indícios de que quanto maior o tempo de persistência dos sintomas antes do tratamento, menor a possibilidade de resolução sem cirurgia [41]. As intervenções não cirúrgicas, assim como as cirúrgicas, são voltadas para resolução dos sinais e sintomas.

As principais recomendações e formas de tratamento não cirúrgico conservador encontradas são as seguintes:

1. O repouso do esporte e a limitação de atividades como indicação inicial em jovens atletas, assim como na população portadora em geral [2, 19, 32, 41];
2. Evitar o tabagismo, reduzir o peso e realizar exercícios aeróbicos e de força [34, 46, 72];
3. Exercícios de estabilização lombar e lombo-pélvica segmentar estática e dinâmica com foco na musculatura profunda do tronco, com exercícios de respiração, flexão e extensão sem exageros nos movimentos; exercícios isométricos direcionados ao fortalecimento da musculatura abdominal, própria do dorso, pelve e de flexores de quadril; alongamento de extensores de joelho e flexores de quadril (a escolha do tipo de trabalho depende do caso) [2, 13, 17, 19, 24, 25, 34, 36, 42, 54, 55, 70]. O Pilates uma ferramenta utilizada para essas questões. Ao fazer exercícios, deve-se evitar hiperextensão de tronco [2, 13, 17, 19, 24, 25, 34, 36, 42, 54, 55, 70];
4. Fisioterapia analgésica e anti-inflamatória com mobilização de tecidos moles, eletroestimulação e ultrassom [17, 34, 36, 55];
5. Coletes / órteses [2, 4, 46, 70];

6. Analgésicos, anti-inflamatórios, relaxantes musculares e bloqueios nervosos [2, 4, 17, 34, 46];
7. Ações educacionais multidisciplinares como as intervenções da escola da coluna [15].

#### **2.2.4.2. Tratamento cirúrgico**

O tratamento cirúrgico é indicado a em crianças ou adolescentes com espondilolistese grau II de Meyerding (26-50%) com sintomas persistentes apesar de 6 meses de tratamento conservador, que estejam com notável comprometimento neurológico contínuo e estética inaceitável [4, 19, 32, 55, 71]. Crianças com deslizamentos maiores que 50% ou adolescentes maduros com mais de 75% devem ser tratados com cirurgia [1, 41]. Em adultos deve ser considerado a debilitação que os sintomas presentes causam, principalmente levando em consideração aspectos da funcionalidade, dor e déficits neurológicos [42, 46]. Evidências de progressão do deslizamento e déficits neurológicos e motores são fortes fatores de indicação cirúrgica por afetarem diretamente a funcionalidade e a qualidade de vida do indivíduo [4].

A cirurgia é indicada em casos inevitáveis por haver complicações como progressão do deslizamento, lesão neurológica e pseudoartrose, causando piora do caso [2, 4, 6, 71]. Outros achados na coluna considerados fatores de risco interferem na decisão da recomendação e da técnica cirúrgica, como espinha bífida e a verticalização do sacro [4, 41]. As intervenções são baseadas em técnicas de estabilização, contenção da progressão e alívio dos sintomas, podendo ser realizadas: reparação direta das partes interarticulares, laminectomia, descompressões, reduções e artrodeses [1, 2, 4, 17, 19, 32, 34, 41, 55, 70, 71]. O alívio da dor e a melhora dos sintomas neurológicos podem ser esperados em 90% dos casos cirúrgicos [32]. Mesmo com a individualização do tratamento, o retorno médio à totalidade das atividades esportivas nos casos operatórios de crianças é depois de 1 ano após o procedimento, sendo que em alguns casos de deslizamentos graves, esse retorno não é permitido [32, 55]. Para adultos, aparentemente, essas recomendações também são seguidas a depender do caso [34, 71].

### 3. MÉTODOS

O presente trabalho consiste numa pesquisa de natureza aplicada, qualitativa em sua abordagem, exploratória enquanto ao objetivo e, em relação ao seu procedimento, uma pesquisa bibliográfica.

A natureza aplicada de pesquisa busca gerar conhecimentos para a resolução de problemas específicos, delimitados e particulares, propondo soluções para questões práticas organizacionais na prática e aplicação da ciência, podendo também ser chamada de proposição de planos [27].

A pesquisa qualitativa é baseada na interpretação de fenômenos observados e no significado que carregam, dada a realidade que estão inseridos [27]. Compreende um conjunto de diferentes técnicas e componentes de um sistema complexo de significados, tendo como objetivo traduzir e expressar os sentidos dos fenômenos por parte do pesquisador [53]. A análise de contexto e a busca pelo nexos causal, são formas, dentre outras, de lidar com o objeto pesquisado [53].

O objetivo exploratório tem como meta proporcionar maior familiaridade com o problema proposto e descrito, tendo o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições como proposta principal, tornando os fatos mais claros a partir de um planejamento flexível e abrangente dentro da temática a ser explorada [27]. Por meio do estudo exploratório, busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torná-lo mais claro ou construir questões importantes [62].

A pesquisa bibliográfica, enquanto procedimento, é a pesquisa na literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico [61]. É desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, com a importante delimitação dos critérios e dos procedimentos metodológicos [28, 40]. Implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório [40]. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente [28]. A pesquisa bibliográfica tem como objetivos, dentre outros, proporcionar um aprendizado sobre uma determinada área do conhecimento, facilitar a identificação e seleção dos métodos e técnicas a serem utilizados pelo pesquisador e oferecer subsídios para a execução de um trabalho científico [61]. O presente trabalho se trata de uma pesquisa bibliográfica em busca de contribuições da educação física escolar no diagnóstico e tratamento da ELLS.

Na execução deste trabalho, no primeiro tópico de apresentação teórica, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a anatomia da CV, afim de compreender posteriormente, de forma clara, o que realmente ocorre na ELLS. O material foi coletado em livros de anatomia clínica e publicações que tratam da anatomia da CV de forma teórica e também aplicada, devendo possuir tópicos sobre crescimento ósseo da coluna, biomecânica e morfologia da coluna e dos sistemas atuantes nela. O critério temporal adotado foi a publicação a partir do ano 2000. Enquanto ao idioma, materiais em Português, inglês e espanhol puderam ser utilizados. Foram selecionados 6 trabalhos para o desenvolvimento desse tópico.

No segundo tópico de revisão teórica, a revisão bibliográfica teve seu foco em compreender a ELLS e buscar possíveis contribuições que a Educação Física escolar pode oferecer para o diagnóstico e tratamento. Como instrumentos de pesquisas, foram utilizados os indexadores de busca Google acadêmico, *Pubmed* e *SciELO*. Enquanto aos descritores de busca e operadores booleanos, foram-se utilizadas duas formas: “*Spondylolisthesis*”; “*Spondylolisthesis AND (Lumbar OR Lumbosacral) AND (Children OR Adolescents OR Adults)*”. A pesquisa desses descritores foi realizada, além de em Inglês, em Português e Espanhol, selecionando-se trabalhos também nos respectivos idiomas. Além de artigos, livros e teses de doutorado aprovadas e publicadas foram incluídos. A seleção foi realizada a partir da leitura dos resumos e da abrangência do conteúdo, com critério temporal a partir do ano 2010 até o ano 2022, podendo haver exceção para conteúdos relevantes. O critério temporal e os materiais utilizados foram escolhidos por motivação relacionada à quantidade e qualidade das informações, precisando abordar sobre definições gerais sobre a espondilolistese, classificações e/ou sobre abordagens de tratamento da ELLS. Foram selecionados 36 trabalhos nesse tópico.

Para a realização da discussão, informações encontradas sobre a ELLS, em especial sobre o diagnóstico e tratamento, foram associados a elementos da cultura corporal trabalhados na EF escolar, previsto em mecanismos normativos e em literatura complementar em função deles. Nesta etapa, bibliografia complementar com o critério de seleção por conveniência foi aceita. Como critério temporal para bibliografia complementar, foram selecionados materiais a partir do ano 2010, podendo haver exceção para algum conteúdo de extrema relevância. Foram utilizados 5 mecanismos normativos e 14 textos complementares.

#### 4. DISCUSSÃO

Em primeiro lugar, antes de se falar em contribuições da educação física escolar no diagnóstico e tratamento da ELLS, há de se falar sobre alguns fatos sobre o relacionamento das pessoas, seja criança, adolescente ou adulto, com o contexto escolar e, principalmente, com o da EF.

As crianças e jovens do Brasil, nas etapas de ensino padrões, por determinação de mecanismos normativos, possuem a obrigatoriedade de cursar uma carga horária mínima na escola. Essa carga horária é de 800 horas anuais distribuídas por, no mínimo, 200 dias letivos de efetivo trabalho escolar para o ensino fundamental (EFU), que atende as crianças de 6 a 14 anos. No ensino médio, ser progressivamente aumentada para 1400 horas no ensino médio (EM) com a carga horária máxima anual definida para 1800 horas, dentro do contexto do novo ensino médio aplicado [8, 11]. No ensino de jovens e adultos (EJA), para a conclusão do ensino fundamental, deve-se cursar: para os anos iniciais do EFU 300 horas; para anos finais do EFU 1600 horas; para o EM 1200 horas [8, 10]. A imersão na educação escolar padrão tende a ser quase contínua e periódica, ou seja, basicamente quase todos os dias, com exceção de recessos e férias escolares. O EJA, devido às características dos usuários, funciona de maneira flexível [10]. Em média, na prática, os professores de EF na escola possuem 1 aula por semana, tempo reduzido com controversas sobre a suficiência para o acompanhamento escolar e para aprendizagem. Entretanto, a educação física na escola se faz presente também fora do horário de aula com a ministração de treinamentos esportivos, atividades culturais e com a própria presença na escola. Como sabe-se por notável prática, o número de consultas e o tempo em que se passa no médico é bem menor do que o número de aulas e o tempo passado na escola e também maior do que o contato dos estudantes com atividades relacionadas à EF escolar.

Realizando-se um cálculo de estimativa básico, colocando uma média de 8 horas de sono por dia, nesse período de vida, esses indivíduos passam, em média, 15% de seu tempo no ambiente escolar de EFU, 30% do seu tempo no EM e, se recorrerem ao EJA, se for optado por realizar de forma corrida com cada etapa em um ano, 5% nos anos iniciais do EF, 30% nos anos finais do EF e 25% no EM, tendendo a aumentar no ensino médio através da constante movimentação para reformas curriculares no presente momento. Quando se fala em EF escolar, não se dá para calcular objetivamente o percentual do tempo que contato com ela acontece, pois esse parâmetro pode se relativizar até pelo próprio planejamento de eventos da escola. No entanto, como já pontuado, o contato com ela muitas vezes não é só baseado no período das aulas formais. Essas estatísticas se baseiam apenas em relação à presença escolar, não a atividades complementares e extracurriculares, que, se somadas, podem aumentar bastante o

percentual de tempo aplicado. Em ambas propostas de destinação do tempo, a partir do momento que o indivíduo esteja frequentando as atividades da escola, é predisposto ao acompanhamento e responsabilidade por parte dela. O acompanhamento do desenvolvimento integral do ser humano na escola, por profissionais presumidamente capacitados, é muito mais acessível do que em outro lugar. Esse é um fator fundamental quando se propõe alguma análise de um fator que pode afetar o desenvolvimento e a vida do indivíduo de diversos fatos, como a ELLS.

Na fase escolar de crianças e adolescentes, fatos inevitáveis da vida acontecem na escola, como o desenvolvimento de hábitos, ocorrências de acidentes e incidentes, maturação óssea, cognitiva e motora, sendo esses aspectos muito visíveis durante o acompanhamento do crescimento do indivíduo na escola. Na vida jovem e adulta, principalmente quando imersas em situações socioeconômicas mais vulneráveis onde não se tem muitas oportunidades, existem inúmeras necessidades e demandas relacionadas a responsabilidades assumidas e a capacidades voltadas à geração de trabalho para o sustento individual ou da família. A escola é protagonista nessa etapa da vida através do professor, sendo eles alocados nas diversas áreas de conhecimento e ensino definidas pela Base comum curricular [9]. A área mais atuante dentro da escola de forma interdisciplinar na saúde e desenvolvimento do ser humano é a EF escolar, ao utilizar a cultura do movimento e suas manifestações dentro de uma disciplina obrigatória, sendo o profissional de EF o especialista na cultura do movimento, suas manifestações e na sua aplicabilidade nos diversos campos e na associação deles, como a saúde, educação, esporte e lazer [7, 9, 11, 16, 43]. Desde sua inclusão nas escolas brasileiras tem-se atribuído à EF a responsabilidade por contribuir para a melhoria da saúde dos estudantes [43], realizando a aplicação de aspectos da promoção e intervenção em saúde seguindo as diretrizes base nacional comum curricular e dos parâmetros curriculares nacionais [9]. A disciplina de EF física escolar vem obtendo destaque em ações de promoção à saúde através de programas de atividade física aplicados na escola [68].

A Base Nacional Comum Curricular evidencia que os alunos devem buscar o aprofundamento nos conhecimentos sobre o corpo humano e suas potencialidades, além de incorporar o entendimento de assumir um estilo de vida ativo e dos componentes do movimento relacionados à manutenção da saúde, a fim de desenvolverem o cuidado com o corpo e a saúde [14]. A cultura de movimento e a atividade física, quando devidamente direcionados, utilizados e contextualizados, são potenciais ferramentas para satisfazer nas necessidades de melhoria da qualidade de vida na esfera individual e coletiva [56], demanda evidente no ambiente escolar e no manejo da ELLS [1, 2, 4, 19, 32, 34, 41, 46, 70].



O ensino do esporte é ainda o conteúdo dominante nas aulas de educação física na escola [22, 69]. A ELLS aparentemente possui relações com a especialização esportiva precoce, uma vez que seu perfil epidemiológico possui intimidade com jovens esportistas e atletas em idade escolar, manifestando-se principalmente onde há a imposição de altas cargas na coluna LO e LS [1, 2, 4, 17, 20, 31, 32, 34, 38, 70]. A especialização esportiva precoce é manifestada no emprego de sobrecargas excessivas sistematizadas direcionadas ao ensino de esportes em jovens que estejam em estado formativo, que como consequência, traz maiores riscos de desenvolvimento de doenças físicas ou psicológicas e lesões crônicas [59]. A tendência à especialização é realidade nas aulas de EF escolar uma vez que as pessoas estão inseridas no fenômeno da hegemonia do esporte no mundo moderno, onde o desempenho e a performance são mais valorizados dentro do contexto da cultura corporal [22, 69]. Um clássico exemplo prático são os jogos escolares que acontecem nos estados do Brasil, incentivando jovens de diversas faixas etárias a aderirem o treinamento voltado ao desempenho para a representação da escola em uma competição por *status* e prêmios. Por mais que esses tipos de ações promovam o incentivo ao esporte e façam parte da cultura, ainda sim promove esses tipos de valores, mesmo não sendo o objetivo principal. Os professores de EF, devido à sua competência, é o responsável pelo treinamento e monitoramento desses alunos na escola [16], as vezes esquecendo seu papel educacional formativo. A educação física escolar precisa assumir uma postura preventiva frente às doenças e lesões derivadas dessas questões num papel educacional de conscientização e também ministrando doses adequadas à estudantes de cada faixa etária, tanto na aplicação de treinamentos quanto na atividade educacional,

Dadas essas informações, as possíveis contribuições da EF manifestadas a partir de reflexões e propostas de intervenção derivadas de elementos encontrados através da pesquisa de natureza aplicada realizada, serão dispostas nos tópicos de contribuições no diagnóstico e de contribuições no tratamento.

#### **4.1. Contribuições no diagnóstico**

A ELLS, pelo caráter dos sintomas e sinais encontrados, afeta de forma visível a parte motora do portador e gera problemas de caráter social e psicológico a partir da persistência de dores e limitações [1, 2, 4, 18, 20, 32, 36, 39, 41, 42, 51, 57, 70, 71]. Esses sinais e sintomas são evidenciados nos gestos mais simples e frequentes incorporados no dia a dia, como andar, manter-se em pé, empurrar, agachar saltar e sentar (o ato de permanecer sentado também), que são frequentes na rotina escolar, especialmente nas aulas de educação física devido ao seu conteúdo. O professor na escola possui grande probabilidade de se deparar com algum portador

de ELLS devido ao perfil epidemiológico [26, 31, 44, 41, 46]. Devido à próxima relação com o esporte e a dimensão motora, essas questões possuem ligação direta com a atividade exercida pelo professor de EF escolar.

Conforme o apresentado, em contexto escolar ativo, os alunos são acompanhados de forma assídua pelos professores, fato propício a percepção, registro e compartilhamento, a partir do que é visível nas rotinas de aula e no convívio, de sinais e sintomas que impactam a vida. Um dos exemplos mais comuns que se tem é o diagnóstico de transtornos de atenção e hiperatividade na escola, uma vez que os sinais podem ser detectados pelo professor e repassados para a orientação da escola para direcionar um trabalho integrado com tratamento psicológico e medicinal da criança, do jovem ou do adulto [35, 64, 65]. O compartilhamento de sinais e sintomas de qualquer natureza entre os protagonistas do cuidado e educação do estudante é fundamental para o sucesso no desenvolvimento e no alcance de metas e resultados propostos pela intervenção médica e escolar e, conseqüentemente, para o êxito de possíveis tratamentos devido ao diagnóstico precoce. É importante lembrar que a competência do professor de educação física não é realizar o diagnóstico final de alguma alteração física, psíquica ou social [9, 16]. Entretanto, através dos saberes presumidos que obteve durante a formação acadêmica sobre anatomia, cinesiologia, biomecânica, epidemiologia e fisiologia, possui a capacidade de reconhecer sinais e sintomas associados [60]. Essa mesma questão é aplicada para a ELLS, uma vez que a CV, em especial a região LO e LS, é uma estrutura fundamental para qualquer ser humano e possui funções primárias aplicadas no trabalho efetuado com ou sem atividade física [17, 31, 47, 52]. Essa base biológica no currículo associados com noções da ELLS e outras patologias da coluna, por exemplo, quando aplicados em conjunto, são capazes de proporcionar o arcabouço para o professor de educação física, durante suas intervenções, detectar de forma mais precisa evidências como alterações posturais ilustradas nas figuras 10 e 11, alterações motoras e musculares e sinais de dor, que acontecem principalmente em crianças de acordo com as características da ELLS [18, 20, 32, 36, 41, 42, 51, 57, 60, 70, 71].

A omissão e tolerância da dor são aspectos marcantes da espondilolistese, principalmente em crianças que estão em idade escolar [18, 20, 32, 36, 41, 42, 57, 70, 71]. A cultura corporal não está apenas na manifestação do movimento, mas também no autoconhecimento do indivíduo em relação ao seu repertório motor e fatores que podem vir a promover alterações ou limitações, assim como interferir no bem-estar. O indivíduo precisa aprender e se conscientizar do que pode não ser normalidade em relação ao próprio corpo. O professor de EF na escola pode promover reflexões sobre essas questões e conscientizar os

alunos à não omissão ou tolerância de dor, incentivando a procura de ajuda ao perceber alterações. É uma forma de promover saúde na escola dentro de sua competência e pode auxiliar o diagnóstico precoce e a efetividade do tratamento da ELLS.

Ao detectar e compartilhar alterações encontradas e promover atividades de autoconhecimento associadas ao bem-estar, o professor contribui diretamente para um desfecho mais positivo do aluno com sintomas, auxiliando para o diagnóstico da ELLS, ou outro tipo de patologia da coluna.

#### **4.2. Contribuições no tratamento**

Como visto, a ELLS possui duas possibilidades de tratamento, o não cirúrgico e o cirúrgico. Ao fazer associações com a abrangência e a competência da Educação física escolar, pode-se ter contribuições e intervenções importantes em ambas. Em ambos, as intervenções prometem contribuir positivamente para o tratamento nas dimensões psicológica, social e física, promovendo a saúde integral da pessoa acometida, seja criança ou adulto. Os achados em relação aos tratamentos trazem os objetivos primários de retornar o bem-estar e funcionalidade ao indivíduo através de intervenções atividades e recomendações que desenvolvem as aptidões físicas de força, resistência e flexibilidade, que reduzam a dor e suas restrições, que devolvam o indivíduo para sua funcionalidade e que traga o sentimento de capacidade e poder de ação de volta [1, 2, 4, 13, 15, 17, 19, 24, 25, 32, 34, 36, 41, 42, 46, 54, 70, 72].

Analisando-se o tratamento não cirúrgico, também conhecido como conservador, são encontradas ações para restabelecer funcionalidade do indivíduo e a diminuir as dores, trazendo conforto e bem-estar a partir de métodos como medicamentos, exercícios físicos e medidas educacionais [1, 2, 6, 13, 17, 19, 24, 25, 32, 34, 36, 41, 42, 46, 54, 70, 71, 72]. Os exercícios físicos e as medidas educacionais podem ser objetos de aplicabilidade na educação física escolar de crianças, jovens e adultos a partir da convergência dos conteúdos, principalmente quando se fala em aumento e manutenção do repertório motor e saúde voltados à cultura de movimento. É importante a realização de atividade e exercício físico de forma sistemática e metodologicamente organizada dirigida à cada grupo etário, além de atender a eventuais necessidades particulares de forma adaptativa e inclusiva [21, 60].

O *Pilates* com adaptações, em conjunto com os exercícios de estabilização lombar e lombo-pélvica de acordo com as recomendações, são ferramentas satisfazem os objetivos não só do manejo da ELLS, mas também os da execução de tarefas voltadas ao desenvolvimento motor e da aptidão física [5, 6]. Aparentam ser potenciais ferramentas a serem aplicadas no contexto escolar para a promoção de saúde e melhora da aptidão física, demandando e treinando

as capacidades de força muscular, relaxamento, concentração, alinhamento, respiração, coordenação e resistência [5, 21, 54].

Intervenções direcionadas às recomendações redução e a manutenção de peso adequado, à melhora da força e capacidade aeróbica também estão ao alcance da educação física escolar e são objeto de aplicação [29, 34, 46, 72]. A dosagem e a adaptação dessas atividades devem ser ponderadas e sistematizadas, principalmente quando há o aparecimento de crises sintomáticas e pelo fato de possibilitar o agravamento por sobrecargas, assim como o professor deve se manter sensível e flexível durante o evento sintomático devido às características da lesão. O aspecto lúdico da EF escolar também pode ser utilizado para a aplicação leve, divertida, não tediosa e envolvente dessas ferramentas [66].

Com relação às medidas educacionais do tratamento não cirúrgico, encontrou-se uma intervenção em reabilitação chamada escola da coluna, que consiste em proporcionar ao indivíduo a consciência de quais lesões é acometido; sobre as limitações e sintomas que pode vir a possuir; sobre os tratamentos e modificações que precisa realizar para convívio com a doença, podendo assim, evitar os tratamentos de custo elevado [15]. A curto prazo, essa abordagem possui o objetivo de reduzir a dor, promover o repouso adequado e contribuir à um prognóstico favorável [15]. A longo prazo, pressupõe o ensino noções de mecânica corporal e a melhora de condicionamento físico afim de prevenir crises sintomáticas [15]. É organizada com processos de acompanhamento, realização de atividades teóricas ou cognitivas, atividades práticas e físicas, a partir de recursos humanos e materiais [15]. Assim como na EF escolar, a multidisciplinariedade e a eficiência da metodologia educativa são enfatizadas na escola da coluna, tendo o professor de educação física como protagonista direto na equipe intervenção em hospitais e locais de reabilitação [15, 29, 43]. Estudos sugerem altos percentuais de melhora dos sintomas de doenças de coluna após intervenção [15]. Em escolas, aparenta poder ser aplicada, mas com limitações e adaptações. O público adulto se torna o destinatário principal das ações devido ao caráter essencialmente não lúdico. Entretanto, podem haver adaptações e serem trabalhadas formas de aplicação para crianças e adolescentes de forma lúdica, prática e informativa, a fim de promover a saúde da coluna e ajudar no tratamento.

No âmbito do tratamento cirúrgico, pode-se encontrar associações no trabalho pós-cirúrgico principalmente em alunos que não frequentam o EJA, os quais são mais acessíveis devido à não flexibilidade do ensino. Podem ser trabalhadas aulas com temáticas e metodologias voltadas inclusão do aluno a partir de adaptações respeitando as recomendações médicas cientificamente comprovadas, utilizando o lúdico para promover o bem-estar, principalmente nos períodos de hospitalização e no repouso em casa, os quais, devido à natureza

abordagem utilizada, necessita-se de um manejo mais individualizado. É comprovado que o lúdico no pós operatório e durante a reabilitação pediátrica faz aumentar a interação social, diminui dores, traz mais calma durante o acompanhamento e novos procedimentos médicos, atenua sintomas de fadiga, reduz ansiedade e catalisa a melhora necessária nos componentes da aptidão física [49, 66]. O lúdico é um campo explorado pela EF com competência e excelência. Além do lúdico, o professor de EF pode prestar suporte ao processo de reabilitação do operado, incluindo exercícios adequados aos momentos do processo, em sincronia com os profissionais que o acompanham.

## 5. CONCLUSÃO

A ELLS atinge principalmente jovens em idade escolar, principalmente aqueles que praticam esporte de forma especializada. Quando sintomática, afeta a saúde do indivíduo, causando dores e deficiências neuromotoras que afetam o cotidiano dos acometidos, sendo evidenciadas durante a execução de tarefas rotineiras e durante a prática esportiva, principalmente na escola devido ao tempo de ocupação. Na escola, para crianças, adolescentes e adultos, a EF pode contribuir positivamente com ações voltadas à prevenção, diagnóstico e tratamento, a partir do uso de conhecimentos pontuados no presente estudo em conjunto com os elementos da cultura corporal. A realização do acompanhamento dos alunos, o uso de elementos educacionais, exercícios, do lúdico e da ponderação do treinamento esportivo são medidas relacionadas à promoção da saúde na escola e podem contribuir para o prognóstico positivo da ELLS. É evidente a interconexão entre ser biológico e social, frisando que o tratamento das duas dimensões tem mútua importância e influência sobre a outra.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, Eduarda Filipa Olim. **Tratamento da Espondilolistese no Atleta Adolescente**. 2018. Tese de Doutorado.
2. ÂNGELO, Miguel Duarte Matias. **Espondilolistese de alto grau em idade pediátrica**. 2016. Tese de Doutorado.
3. ALVES, Crésio; LIMA, Renata Villas Boas. **Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes**. Revista Paulista de Pediatria, v. 26, p. 383-391, 2008.
4. ATTIAH, Mark A.; MACYSZYN, Luke; CAHILL, Patrick J. **Management of spondylolysis and spondylolisthesis in the pediatric population: a review**. Seminars in Spine Surgery. WB Saunders, 2014. p. 230-237.
5. BAETTA, Raphael Rivoiro; FRANQUI, Adriele de Cássia. **Pilates nas aulas de educação física escolar: uma proposta alternativa**. Plures Humanidades, v. 16, n. 2, 2015.
6. BRAMBILLA, Leonardo Luis Salles; PULZATTO, Flávio. **Exercício Físico em portadores de desordens da coluna vertebral-Revisão Sistemática**. Revista Saúde UniToledo, v. 4, n. 1, 2020.
7. BARBONI, Viviana Graziela de Almeida Vasconcelos; CARVALHO, Yara Maria de; SOUZA, Vagner Herculano de. **A formação em saúde coletiva nos currículos de Educação Física: um retrato atual**. Movimento, v. 27, 2022.
8. BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB**. 9394/1996. BRASIL
9. BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
10. BRASIL. Ministério da educação. **Resolução Nº 1, de 28 de maio de 2021**. Brasília, 2021.
11. BRASIL. **Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Brasília, 2017.
12. BRIDWELL, Keith H.; DEWALD, Ronald L. **The textbook of spinal surgery**. Journal of Pediatric Orthopaedics, v. 17, n. 4, p. 1202–1210, 1997.
13. BRUNELLI, Paulo Roberto Lage; MIRANDA, Marco Aurélio Lopes. **Estabilização muscular lombo-pélvica em pacientes com espondilolistese**. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 2005.
14. CATABRIGA, Lorena Mota et al. **Da aplicabilidade à ação interventiva da BNCC da educação física escolar: em pauta o tema saúde**. Research, Society and Development, v. 11, n. 3, p. e35411326568-e35411326568, 2022.
15. CHUNG, Tae Mo. **Escola de coluna: experiência do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo**. Acta Fisiátrica, v. 3, n. 2, p. 13-17, 1996.

16. CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA - CONFEF. **Resolução n. 046. 18 de fevereiro de 2002.** Intervenção do Profissional de Educação Física e respectivas competências e definição seus campos de atuação profissional. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: [http://www.confef.org.br/extra/resolucoes/conteudo.asp?cd\\_resol=82&textoBusca=046](http://www.confef.org.br/extra/resolucoes/conteudo.asp?cd_resol=82&textoBusca=046).
17. COOPER, Grant; COOPER, Grant. **Spondylolisthesis. Non-Operative Treatment of the Lumbar Spine**, p. 49-52, 2015.
18. COSGUN, Zeliha; DAGISTAN, Emine; DAGISTAN, Yasar. **Effects of sagittal balance differences on spondylolisthesis.** Acta Ortopédica Brasileira, v. 27, p. 120-123, 2019.
19. DE FREITAS, Miguel Martins Pereira Pinto. **Espondilolistese do desenvolvimento.** 2012. Tese de mestrado.
20. D'HEMECOURT, Pierre A.; MICHELI, Lyle J. **Spondylolysis and spondylolisthesis in child and adolescent athletes: Clinical presentation, imaging, and diagnosis.** UpToDate. Disponível em: [www.uptodate.com/online](http://www.uptodate.com/online), 2016.
21. DE MELO BENELI, Leandro; PIAGENTINI, Flávia de Aguiar Andrade. **Treinamento de força como opção de aplicação na área da educação física escolar para crianças e adolescentes.** Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, v. 16, n. 3, p. 117-131, 2012.
22. FERREIRA, Marcos Santos. **Aptidão física e saúde na educação física escolar: ampliando o enfoque.** Revista brasileira de ciências do esporte, v. 22, n. 2, 2001.
23. FLOMAN, Yizhar. **Progression of lumbosacral isthmic spondylolisthesis in adults.** Spine, v. 25, n. 3, p. 342-347, 2000.
24. FRANÇA, Fabio Jorge Renovato. **Estabilização segmentar lombar, fortalecimento e alongamento no tratamento da lombalgia crônica: um estudo comparativo.** 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
25. FRANÇA, Fábio Jorge Renovato et al. **Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios.** Fisioterapia e Pesquisa, v. 15, p. 200-206, 2008.
26. FREDRICKSON, Bruce E. et al. **The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis.** JBJS, v. 66, n. 5, p. 699-707, 1984.
27. GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa,** v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.
28. GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social (1999).** São Paulo: Editora Atlas, p. 201-234, 2015.



29. GUEDES, J. E. R. P.; GUEDES, Dartagnan Pinto. **Características dos programas de educação física escolar**. Revista Paulista de Educação Física, v. 11, n. 1, p. 49-62, 1997.
30. HAKALA, Paula et al. **Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys**. Bmj, v. 325, n. 7367, p. 743, 2002.
31. HALL, S. J. **Biomecânica básica**. 5. Ed. São Paulo: Manole. 2002.
32. HERMAN, Martin J.; PIZZUTILLO, Peter D.; CAVALIER, Ralph. **Spondylolysis and spondylolisthesis in the child and adolescent athlete**. Orthopedic Clinics, v. 34, n. 3, p. 461-467, 2003.
33. HRESKO, Michael T. et al. **Classification of high-grade spondylolistheses based on pelvic version and spine balance: possible rationale for reduction**. Spine, v. 32, n. 20, p. 2208-2213, 2007.
34. HU, Serena S. et al. **Spondylolisthesis and spondylolysis**. JBJS, v. 90, n. 3, p. 656-671, 2008.
35. INÁCIO, Francislaine Flâmia; OLIVEIRA, Katya Luciane de; MARIANO, Maria Luzia Silva. **Estilos intelectuais e estratégias de aprendizagem: percepção de professores do ensino fundamental**. Psicologia Escolar e Educacional, v. 21, p. 447-455, 2017.
36. JASSI, Fabrício José et al. **Terapia manual no tratamento da espondilólise e espondilolistese: revisão de literatura**. Fisioterapia e Pesquisa, v. 17, p. 366-371, 2010.
37. JUNIOR, SLPS. **Atividade física em indivíduos acometidos por lesões degenerativas da coluna vertebral**. Revista Digital-Buenos Aires, v. 13. 2018.
38. KRUSE, David; LEMMEN, Brooke. **Spine injuries in the sport of gymnastics**. Current sports medicine reports, v. 8, n. 1, p. 20-28, 2009.
39. LEAL, Jefferson Soares. **Anamnese do Aparelho Locomotor**. (s.d.). Disponível em: <http://jeffersonleal.com.br>.
40. LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Revista katálysis, v. 10, p. 37-45, 2007.
41. LONSTEIN, John E. **Spondylolisthesis in children: cause, natural history, and management**. Spine, v. 24, n. 24, p. 2640, 1999.
42. MAGNAGNANO, Odirlei Antonio; DA SILVA, Lígia Maria Soares; VIALLE, Luiz Roberto. **Estudo de caso: jovem com espondilolistese displásica L5-S1**. Revista Thêma et Scientia, v. 8, n. 1, p. 202-211, 2018.

43. MANTOVANI, Thiago Villa Lobos; MALDONADO, Daniel Teixeira; FREIRE, Elisabete dos Santos. **A relação entre saúde e educação física escolar: uma revisão integrativa.** Movimento, v. 27, 2021.
44. MEHDIAN, S. Hossein; ARUN, Ranganathan. **A new three-stage spinal shortening procedure for reduction of severe adolescent isthmic spondylolisthesis: a case series with medium-to long-term follow-up.** Spine, v. 36, n. 11, p. E705-E711, 2011.
45. MELLO, Carlos. **Dores e lesões na coluna vertebral, hábitos e costumes em acadêmicos de fisioterapia.** Fisioterapia Brasil, v. 6, n. 3, p. 198-203, 2005.
46. METKAR, Umesh et al. **Conservative management of spondylolysis and spondylolisthesis.** Seminars in Spine Surgery. WB Saunders, 2014. p. 225-229.
47. MOORE, Keith L. **Anatomia orientada para a clínica** / Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur; tradução Claudia Lucia Caetano de Araujo. - 7. ed. - Rio de Janeiro: Koogan, 2014.
48. MEYERDING, Henry W. **Spondylolisthesis.** JBJS, v. 13, n. 1, p. 39-48, 1931.
49. MUSSA, Claudia; MALERBI, Fani Eta Korn. **O impacto da atividade lúdica sobre o bem-estar de crianças hospitalizadas.** Psicologia: teoria e prática, v. 10, n. 2, p. 83-93, 2008.
50. NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUSA, F. L. Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática—como elaborar TCC.** Brasília: Thesaurus, 2016.
51. NASCIMENTO, Lucas Rodrigues; BONIFÁCIO, Douglas Novaes; RESENDE, Renan Alves. **Reabilitação baseada em movimento para melhora de dor e atividade em indivíduos com espondilólise ou espondilolistese: revisão sistemática.** ConScientiae Saúde, v. 15, n. 2, p. 312-324, 2016.
52. NATOUR, Jamil et al. **Coluna vertebral: conhecimentos básicos.** 2ª Edição. São Paulo: Etcetara, 2004.
53. NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades.** Caderno de pesquisas em administração, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.
54. OLIVEIRA, Laís Campos de et al. **O método Pilates no tratamento de espondilolistese traumática em L4-L5: estudo de caso.** Fisioterapia em Movimento, v. 26, p. 623-629, 2013.
55. OLIVEIRA, Vânia et al. **Espondilolise e espondilolistese ístmica de grau I no adolescente: Análise retrospectiva de 30 casos.** Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia, v. 22, n. 3, p. 284-294, 2014.

56. PALACIO, Diogo Queiroz Allen et al. **Saúde coletiva e educação física: formação docente na aproximação entre os saberes e práticas.** *Conjecturas*, v. 22, n. 2, p. 828-844, 2022.
57. PALEJWALA, Ali; FRIDLEY, Jared; JEA, Andrew. **Transsacral transdiscal L5-S1 screws for the management of high-grade spondylolisthesis in an adolescent.** *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, v. 17, n. 6, p. 645-650, 2016.
58. PAZ, Gabriel Andrade et al. **Correlação entre incapacidade funcional lombar e índices da aptidão física para a saúde.** *Saúde em Revista*, v. 12, n. 31, p. 23-30, 2012.
59. PEREIRA, Valeska Lopes et al. **Riscos e benefícios da especialização esportiva precoce: um estudo de revisão.** *Educação física e suas interfaces: Lazer, aventura e meio ambiente*, v. 1, n. 1, p. 99-111, 2022.
60. PICEDA, Valéria Viana; CORRÊA, Sônia Cavalcanti. **Educação física infantil e habilidade motora equilíbrio: considerações acerca dos aspectos biomecânicos.** *Revista brasileira de Biomecânica*, v. 3, n. 5, 2002.
61. PIZZANI, Luciana et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012.
62. RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, p. 76-97, 2006.
63. RAIZEL, Mariza; RODACKI, André Luiz Félix. **Relação entre dor lombar e estilo de vida.** Curitiba: SEED/PR, 2010.
64. SIGNOR, Rita de Cassia Fernandes. **Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade: implicações para a constituição leitora do aprendiz.** *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 16, p. 309-334, 2016.
65. SIGNOR, Rita de Cassia Fernandes; BERBERIAN, Ana Paula; SANTANA, Ana Paula. **A medicalização da educação: implicações para a constituição do sujeito/aprendiz.** *Educação e Pesquisa*, v. 43, p. 743-763, 2016.
66. SILVA, Allan dos Santos da; VALENCIANO, Paola Janeiro; FUJISAWA, Dirce Shizuko. **Atividade lúdica na fisioterapia em pediatria: Revisão de Literatura.** *Revista Brasileira de educação Especial*, v. 23, p. 623-636, 2017.
67. SILVA, Kelly Samara et al. **Comportamento sedentário em crianças e adolescentes brasileiros: uma atualização da revisão sistemática do Report Card Brasil.** *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 23, 2021.

68. SPOHR, Carla et al. **Atividade física e saúde na Educação Física escolar: efetividade de um ano do projeto “Educação Física+”**. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, v. 19, n. 3, p. 300-300, 2014.
69. STIGGER, Marco Paulo; LOVISOLO, Hugo. **Esporte de rendimento e esporte na escola**. Autores Associados, 2022.
70. TEBET, Marcos Antonio. **Current concepts on the sagittal balance and classification of spondylolysis and spondylolisthesis**. Revista Brasileira de Ortopedia, v. 49, p. 3-12, 2014.
71. TEBET, Marcos Antonio et al. **Tratamento cirúrgico da espondilolistese degenerativa e ístmica da coluna lombar: avaliação clínica e radiológica**. Spine, v. 5, n. 1, p. 109-16, 2006.
72. TOSCANO, José Jean de Oliveira; EGYPTO, Evandro Pinheiro do. **A influência do sedentarismo na prevalência de lombalgia**. Revista brasileira de medicina do esporte, v. 7, p. 132-137, 2001.
73. WILTSE, Leon L.; NEWMAN, P. H.; MACNAB, I. A. N. **Classification of spondyloisis and spondylolisthesis**. Clinical Orthopaedics and Related Research®, v. 117, p. 23-29, 1976.