



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Condições clínicas associadas à manifestação da Hiper mobilidade
Articular em crianças e adolescentes e suas implicações nas aulas de
Educação Física: revisão de literatura.

KARINE DE ALENCAR WENSING

**Brasília - DF
2022**

**CONDIÇÕES CLÍNICAS ASSOCIADAS À MANIFESTAÇÃO DA
HIPERMOBILIDADE ARTICULAR EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES E SUAS IMPLICAÇÕES NAS AULAS DE
EDUCAÇÃO FÍSICA: REVISÃO DE LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura (código: FEF/107654) do curso de Licenciatura em Educação Física da Faculdade de Educação Física – FEF da Universidade de Brasília – UnB como requisito parcial para a conclusão de curso e obtenção do diploma de Licenciatura em Educação Física.

ORIENTADOR: Prof. Dr. LAURO CASQUEIRO VIANNA

**Brasília - DF
2022**

**CONDIÇÕES CLÍNICAS ASSOCIADAS À MANIFESTAÇÃO DA
HIPERMOBILIDADE ARTICULAR EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES E SUAS IMPLICAÇÕES NAS AULAS DE
EDUCAÇÃO FÍSICA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Educação Física da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília como requisito parcial para a conclusão de curso e obtenção do diploma de Licenciatura em Educação Física, avaliado por:

Prof. Dr. Lauro Casqueiro Vianna
(Orientador – FEF/UnB)

Prof. Dr. Jeann Sabino-Carvalho
(Examinador – Universidade Estácio de
Sá)

Avaliado e aprovado em: 12/05/2022

Dedico este trabalho a todos que fizeram parte dessa caminhada comigo e a todos os meus futuros colegas de trabalho, para que tenhamos sempre um olhar empático e inclusivo em nossa prática pedagógica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me fortaleceu especialmente nas horas mais difíceis em que eu me sentia incapaz. Glória a Ele por tudo que sou hoje e por tudo que conquistei;

À minha mãe, que mesmo diante de tantas dificuldades nunca mediu esforços para me dar todo suporte que eu precisava e que me fizeram chegar onde estou. E pelo olhar de zelo e amor nas minhas crises de choro, desespero, ansiedade;

Aos meus familiares, especialmente à Guigui e ao Felipe por sempre me apoiarem e me incentivarem na minha jornada acadêmica. Obrigada inclusive pelo presente de 2016, meu principal instrumento de estudo e de elaboração desse trabalho;

Ao Guilherme que sempre foi essencial pra mim e sempre esteve disposto a me ouvir, aconselhar e incentivar. Por sempre reconhecer minhas qualidades e tentar me lembrar delas quando a única coisa que eu sabia fazer era duvidar de mim mesma;

Aos meus amigos, especialmente aos que dividiram essa jornada comigo e sempre disponibilizaram seu tempo para me ajudarem e motivarem, ainda mais nessa fase final.

À minha psicóloga, crucial em uma das fases mais difíceis e conturbadas da minha vida, me ajudando a enfrentar meus medos e que me travavam.

A todos os professores que passaram pela minha vida e transmitiram todo o conhecimento que me permitiram chegar até aqui, e por sempre acreditarem em mim.

Ao meu professor e orientador Lauro Vianna, por ter me aceitado nessa etapa e por ter feito dela o mais leve possível. Por toda paciência e disposição ao longo do processo e por também sempre ter me lembrado da minha capacidade;

Por fim, a todos aqueles que são presentes na minha vida, que sempre acreditaram em mim e que eu chegaria até aqui.

"Understand your fears but never let them stifle your dreams."

Alice in Wonderland

RESUMO

Revisão de literatura objetivando identificar condições clínicas associadas à manifestação da Hiper mobilidade Articular Generalizada (HAG) e suas possíveis consequências em indivíduos hipermóveis que podem implicar praticamente as aulas de Educação Física. As consultas foram efetuadas nas bases de dados *Pubmed* e *Scielo* incluindo estudos que abordaram HAG, suas consequências funcionais e sua associação com alguns dos Distúrbios Hereditários do Tecido Conjuntivo (DHTCs). As condições clínicas relacionadas envolvem Síndrome de Hiper mobilidade Articular, Síndrome de Marfan, Síndrome de Ehler-Danlos e Osteogênese Imperfeita, e as consequências encontradas foram relacionadas à propriocepção, força muscular, fadiga, descondicionamento físico e consequências psíquicas. Para isso, pensa-se na possibilidade de adaptação das aulas pelo professor, com atividades seguras e confortáveis para alunos hipermóveis. O treinamento de força e proprioceptivo apresentam diversos benefícios, podendo ser uma alternativa a ser trabalhada em alunos hipermóveis.

Palavras-chave: hiper mobilidade articular; distúrbios hereditários do tecido conjuntivo; consequências funcionais; Educação Física.

ABSTRACT

Literature review aiming to identify clinical conditions associated with the manifestation of Generalized Joint Hypermobility (GJH), and its possible consequences in hypermobile individuals that may practically imply Physical Education classes. The search was conducted on Pubmed and Scielo databases, including studies that addressed HAG, its functional consequences and its association with some of the Hereditary Connective Tissue Disorders (DHTCs). Associated Clinical Conditions: Joint Hypermobility Syndrome, Marfan Syndrome, Ehler-Danlos Syndrome and Osteogenesis Imperfecta, and the consequences found were related to proprioception, muscle strength, fatigue, physical deconditioning and psychological consequences. For this, the possibility of adapting the classes by the teacher is considered, with safe and comfortable activities for hypermobile students. Strength and proprioceptive training have several benefits and may be an alternative to be worked on in hypermobile students.

Keywords: joint hypermobility; hereditary connective tissue disorders; functional consequences; Physical education.

LISTA DE ABREVIACES

1. HAG: Hiper mobilidade Articular Generalizada;
2. SHA: Síndrome de Hiper mobilidade Articular;
3. SEDh: Síndrome de Ehler-Danlos tipo Hiper móvel;
4. SMF: Síndrome de Marfan;
5. OI: Osteogênese Imperfeita;
6. DHTCs: Distúrbios Hereditários do Tecido Conjuntivo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. BASE TEÓRICA.....	13
2.1. Tecido Conjuntivo.....	13
2.2. Instrumento para Diagnóstico de HAG.....	13
2.3. Hiper mobilidade Articular Generalizada.....	14
2.4. DHTCs e condições clínicas associadas.....	15
2.4.1 Síndrome de Hiper mobilidade Articular.....	15
2.4.2 Síndrome de Ehler-Danlos.....	17
2.4.3 Síndrome de Marfan.....	19
2.4.4 Osteogênese Imperfeita.....	20
3. MÉTODOS.....	22
4. DISCUSSÃO.....	23
5. CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

A Hiper mobilidade Articular Generalizada (HAG) constitui-se como uma frouxidão articular maior que o normal em várias articulações e, na maioria das vezes, não tem efeitos nocivos [1], sendo vista e utilizada como vantagem em certos campos, beneficiando potencialmente o desempenho principalmente entre bailarinos, ginastas e musicistas [8, 11]. Por muitas vezes ser assintomática, torna-se desconhecida, porém, em alguns casos pode apresentar dores e outros sintomas (articulares e não articulares) [3] em decorrência da fragilidade dos tecidos conjuntivos e ser um fator limitante devido a demais prejuízos, como maior risco de lesões musculares, instabilidade articular e propriocepção perturbada [3, 43].

Diante do cenário de desinformação acerca dessa condição, pensa-se na necessidade de serem apresentados quais são os principais fatores envolvidos na HAG, suas causas, sintomas e as possíveis consequências, sendo fundamental também que se diferencie os demais Distúrbios Hereditários do Tecido Conjuntivo (DHTCs) diagnosticados independentemente da HAG, como Síndrome de Marfan (SMF), Osteogênese Imperfeita (OI), Síndrome de Ehler-Danlos (SED) e Síndrome da Hiper mobilidade Articular (SHA), sendo esta diferenciada da HAG principalmente pela presença de dor. Sendo assim, a presença de hiper mobilidade não equivale a possuir uma síndrome, porém a mesma pode se tornar um fenômeno fisiológico ou patológico [2]. Considerando que a HAG é pouco explorada e conhecida, porém com riscos futuros progressivos, tem-se a importância de identificar precocemente a condição em crianças em idade escolar, uma vez que facilitaria o monitoramento das mudanças iniciais e o planejamento da intervenção de reabilitação precoce [1].

Sendo a Educação Física uma disciplina que trabalha diretamente com o corpo dos indivíduos, há a necessidade do professor ter conhecimento acerca dessas condições, saber identificar e reconhecer a possível necessidade de adaptação para alunos hiper móveis. O estudo buscará analisar a prevalência de HAG e as possíveis consequências funcionais, principalmente em crianças e adolescentes. O presente estudo tem como objetivo geral abordar as condições clínicas associadas à manifestação da HAG, e como objetivo secundário a compreensão de como suas consequências funcionais podem implicar praticamente as aulas de Educação Física, buscando alternativas mais inclusivas e seguras.

Os objetivos específicos serão: 1. conceituar tecido conjuntivo e hiper mobilidade articular; 2. conhecer o principal instrumento utilizado para determinar a Hiper mobilidade; 3. conceituar e descrever as condições clínicas associadas à Síndrome de Ehler-Danlos, Síndrome de Marfan, Osteogênese Imperfeita; 4. comparar as taxas de incidência/prevalência, e os fatores influências em crianças e adolescentes; 5. comparar estudos que avaliam o impacto da Hiper mobilidade

Articular na vida de crianças e adolescentes; 6. analisar as implicações práticas nas aulas de Educação Física.

Portanto, espera-se que esta revisão de literatura, apresentando e analisando os estudos com relação aos fatores determinantes da prevalência e as consequências da HAG possibilite aos professores de Educação Física uma melhor identificação e distinção entre HAG e distúrbios hereditários do tecido conjuntivo, esclarecendo se há ou não necessidade de adaptação das aulas.

2. BASE TEÓRICA

2.1. Tecido Conjuntivo:

O tecido conjuntivo é um tecido de conexão, tendo como principais funções fornecer sustentação e preencher os espaços entre os tecidos, além de nutri-los. A matriz do tecido conjuntivo é composta de colágenos fibrilares, fibrilinas, elastinas e proteoglicanos, que juntos fornecem as propriedades mecânicas únicas da cápsula articular e dos ligamentos e tendões circundantes [14].

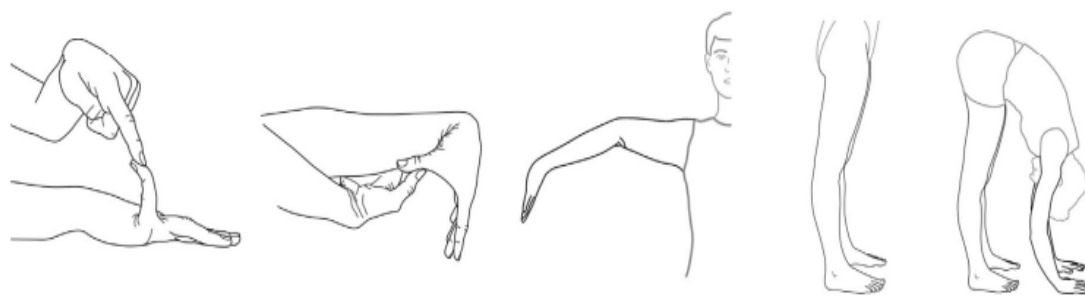
Os DHTCs são causados por mutações nos genes que codificam as proteínas da matriz do tecido (colágenos, fibrilinas, elastinas e proteoglicanos). Tais alterações na matriz afetam a estabilidade das cápsulas articulares e a extensibilidade dos ligamentos e tendões. [3] Murray [2] aborda a possibilidade de uma característica complexa com vários genes que contribuem para o fenótipo e o grau de hipermobilidade, expondo que a maior amplitude do movimento articular de uma criança pode vir tanto do lado paterno, quanto do materno. Embora a base genética da hipermobilidade articular permaneça atualmente desconhecida, estudos sobre outros DHTCs podem fornecer informações quanto aos mecanismos da hipermobilidade articular [14,18, 19,24].

2.2 Instrumento para Diagnóstico de HAG:

Comumente utiliza-se o Escore de Beighton para indicar a HAG nos indivíduos. Beighton e Horan propuseram em 1969 um sistema de escore para HAG através de uma revisão do que foi proposto por Carter e Wilkinson em 1964 [3]. O sistema de escore utilizado hoje foi proposto por Beighton, Solomon e Soskolne em 1973, sendo atualmente utilizado como padrão-ouro em todo o mundo. O Escore de Beighton consiste em uma série de nove testes dicotômicos de extensibilidade articular, em que a articulação testada é hipermóvel (escore =1) ou não hipermóvel (escore = 0) [3]. Sendo assim, a pontuação total varia entre 0 e 9. Quanto mais alta a pontuação, maior a frouxidão articular. Cada articulação avaliada (direita e esquerda/ tronco) equivale a um ponto. Os movimentos avaliados são:

1. Dorsiflexão passiva dos dedos pequenos além de 90°;
2. Posição passiva dos polegares aos aspectos flexores do antebraço;
3. Hiperextensão dos cotovelos além de 10°;
4. Hiperextensão do joelho além de 10°;
5. Flexão para a frente do tronco com os joelhos totalmente estendidos para que as palmas das mãos fiquem apoiadas no chão.

Figura 1: Representação dos testes envolvidos no estabelecimento do Escore de Beighton.



O sistema de pontuação de Beighton. Cada articulação é medida usando um goniômetro e cada lado é pontuado de forma independente, conforme descrito [Juul-Kristensen et al ... 2007]. (A) com a palma da mão e o antebraço apoiados sobre uma superfície plana com o cotovelo flexionado a 90°, se a articulação metacarpo-falangeana do quinto dedo pode ser hiperextendida mais de 90° em relação a mão, é considerada positivo, marcando 1 ponto. (B) com os braços estendidos para a frente, mas com a mão pronada, se o polegar puder ser movido passivamente para tocar o antebraço ipsilateral é considerado pontuação positiva 1 ponto. (C) com os braços estendidos para o lado e a mão supinada, se o cotovelo se estende mais de 10°, é considerado pontuação positiva 1 ponto. (D) Em pé, com os joelhos travado em geno recurvato, se o joelho se estende mais de 10°, é considerado pontuação positiva 1 ponto. (E) com os joelhos travados em linha reta e os pés juntos, se o paciente pode se curvar para a colocar a palma total de ambas as mãos no chão bem na frente dos pés, é considerado pontuação positiva 1 ponto. A pontuação total possível é 9. *Figura cortesia da Dra. Juul-Kirstensen.*

Fonte: Scheper M, de Vries J, Beelen A, de Vos R, Nollet F, Engelbert R. Generalized joint hypermobility, muscle strength and physical function in healthy adolescents and young adults. *Curr Rheumatol Rev.* 2014;10(2):117-25. doi: 10.2174/1573397111666150120112925. PMID: 25599680. (Traduzido).

Não há pontuações de corte universalmente utilizadas e aceitas para o diagnóstico de HAG, e atualmente o uso da pontuação de Beighton é altamente debatido, uma vez que estudiosos discutem diferentes limiares a serem utilizados no diagnóstico, a depender principalmente da idade dos indivíduos. A maioria dos estudos definem a HAG como presente caso a pontuação no Escore de Beighton seja igual ou maior que 4 de 9, entretanto estudos recentes recomendam um ponto de corte de 6 de 9 para crianças e adolescentes, de 5 de 9 para adultos de até 50 anos, ou de 7 de 9 para crianças e adolescentes de 3 a 16 anos [4]. Por isso, alguns estudos apontam para uma controvérsia no uso do teste de Beighton, visto que em seus aspectos de operacionalização há uma falta de padronização, por exemplo, em crianças e falta de valores de corte específicos para idade, sexo e etnia, podendo interferir na validade dos valores obtidos.

2.3. Hiper mobilidade Articular Generalizada (HAG):

A HAG, definida como frouxidão maior do que o normal dos limites fisiológicos em várias articulações, é comum em crianças em idade escolar [5, 6, 7]. Ela pode ser reconhecida em indivíduos saudáveis, ginastas, acrobatas [8], podendo ser também um critério diagnóstico para uma série de doenças hereditárias do tecido conjuntivo [9], e o principal critério diagnóstico para a SHA [10]. Supõe-se que tal frouxidão ocorra devido a alterações genéticas nas fibras elásticas,

portanto, afetando a integridade estrutural do tecido conjuntivo em todo o organismo humano [11], atingindo grandes e pequenas articulações. Quanto à variação de prevalência em populações pediátricas e adultas, estudos relatam que a HAG está presente em 2% a 57% [12], sendo que, de acordo com reumatologistas, a HAG é hereditária, com sua prevalência podendo variar dependendo de fatores como sexo, idade e etnia [13], parecendo existir evidências de que há um aumento da prevalência em crianças, mulheres e raças não-caucasianas.

Estudos demonstram que indivíduos com HAG podem enfrentar consequências tais como fadiga, diminuição da competência motora, e fraqueza muscular, e podendo levar progressivamente a dor nas articulações e atraso no desenvolvimento [5], sendo a HAG associada independentemente ao descondicionamento físico, à fadiga e à queixas psicológicas. Porém, ainda não há consenso na literatura quanto às consequências funcionais da HAG, com literaturas indicando que tais consequências permanecem mal compreendidas. Embora indivíduos com HAG possam se destacar em capacidade funcional, o estado funcional pode ser afetado devido à frouxidão do tecido conjuntivo [11]. Considerando que a HAG é pouco explorada e conhecida, porém com riscos futuros progressivos, tem-se a importância de identificar precocemente a condição em crianças em idade escolar, uma vez que facilitaria o monitoramento das mudanças iniciais e o planejamento da intervenção de reabilitação [5].

2.4. DHTCs e condições clínicas associadas:

2.4.1. Síndrome de Hiper mobilidade Articular (SHA):

Kirk, Ansell e Bywaters em 1967 foram os responsáveis pela primeira descrição da hiper mobilidade articular sintomática, cunhando o termo “Síndrome da Hiper mobilidade”. Após o reconhecimento de um prognóstico benigno com relação a complicações com risco de morte e favorável em comparação com outras doenças do tecido conjuntivo mais graves associadas à hiper mobilidade, obteve-se o termo “Síndrome de Hiper mobilidade Articular Benigna”, o qual posteriormente passou a ser SHA [14]. A maioria dos casos parece não estar ligada a alguma mutação genética identificada, porém, estudos mostram um padrão de herança autossômica dominante. A SHA portanto, é definida como um distúrbio do tecido conjuntivo, e suas características clínicas variam em natureza, gravidade e ocorrência, sendo que a mesma envolve outros sintomas e queixas musculoesqueléticas associadas, tais como artralgia (sintoma mais predominante), lesões, hérnias, extensão de pele, e luxações articulares [15], na ausência de qualquer doença sistêmica, reumática, neurológica, esquelética ou metabólica [16]. Apresenta também um grau de hiper mobilidade articular que, medida por um sistema de pontuação válido, está associado a sinais e sintomas musculoesqueléticos e a outros problemas do tecido conjuntivo.

Neste caso, a hipermobilidade pode ser considerada um fenômeno fisiológico ou patológico, não sendo possível identificar um único mecanismo fisiopatológico que faz desenvolver a SHA.

A prevalência de SHA envolve todas as raças e faixas etárias, sendo que crianças e adolescentes são mais afetados. Indivíduos com a síndrome também poderão apresentar um alto índice de fadiga, dores de cabeça, ansiedade e queixas abdominais, sendo que a HAG associada a tais sintomas musculoesqueléticos é altamente prevalente. Entretanto, há uma falta de consenso acerca dos critérios para SHA, havendo fatores genéticos e ambientais que contribuem para o desenvolvimento do distúrbio. Alguns desses fatores e sintomas que podem acontecer principalmente devido à frouxidão e instabilidade articular, envolvem:

1. Sobrecarga biomecânica e lesão crônica nos tecidos;
2. Dificuldade proprioceptiva, o que leva a um maior risco de lesões articulares;
3. Diminuição da massa muscular e da força muscular;
4. Descondicionamento e intolerância ao exercício, devido ao medo de provocar dor e lesões;
5. Distúrbios Neurológicos, como a hiperalgesia generalizada;
6. Altas taxas de ansiedade e depressão em indivíduos hipermóveis;
7. Síndrome de taquicardia postural;
8. Disfunção do intestino e da bexiga;
9. Dor musculoesquelética e fadiga;
10. Dor de cabeça, abdominal e pélvica.

Uma vez que não há exames laboratoriais ou radiográficos para tal, a avaliação clínica para diagnóstico da SHA é feita através de exame físico objetivando identificar a HAG e descartar outras doenças do tecido conjuntivo, considerando que SHA deverá se diferenciar de outras doenças devido a não associação à morte súbita. Para isso, é importante identificar sinais de outras doenças e solicitar um histórico familiar de distúrbios do tecido conjuntivo. Além do mais, a maioria dos pacientes com SHA terão queixas articulares, e os demais sintomas podem ser desenvolvidos em qualquer idade.

No estudo de Grahame [17] em que os Critérios de Brighton são revisados, o autor elaborou uma tabela para o diagnóstico de SHA, sendo que para ser diagnosticado com o mesmo, o indivíduo deve apresentar:

1. Dois critérios principais (major criteria);
2. Um critério principal e dois critérios secundários (minor criteria);
3. Quatro critérios secundários;
4. Dois critérios secundários e parente de primeiro grau afetado na família.

Figura 2. Critérios de Brighton para diagnóstico de SHA.

Critérios Principais	Comentários
Escore de Beighton ≥ 4	- Ver figura 1 para cálculo do Escore de Beighton
Poliartralgias	- Artralgia por mais de 3 meses em 4 ou mais articulações
Critérios Secundários	
Escore de Beighton < 4	- Pontuação de Beighton de 1, 2 ou 3 se menor que 50 anos de idade - Pontuação de Beighton 0, 1, 2 ou 3 se tiver mais de 50 anos de idade
Oligoartralgias	- Dor nas articulações em mais de 3 meses em 1 a 3 articulações ou - Dor nas costas por mais de 3 meses ou - Espondilose, Espondilólise, Espondilolistese em mais de uma articulação
Deslocação ou Subluxação	- Em mais de uma articulação ou - Em uma articulação em mais de uma ocasião
Lesões de tecidos moles	- Três ou mais lesões de tecidos moles, por exemplo, epicodilite, tenossinovite, bursite.
Habitus Marfanoide	- Alcance do braço maior do que a altura (relação > 1.03), ou - Segmento superior menor do que o segmento inferior ($< 0,89$) ou - Aracnodactilia
Anormalidades da pele	- Estrias na pele, ou - Hiperextensibilidade, ou - Pele fina, ou - Cicatrizes anormais.
Sinais oculares	- Pálpebras caídas, ou - Miopia, ou - Inclinação antimongolóide.
Varizes, hérnia ou prolapso uterino/retal	
Prolapso da Válvula Mitral	
Exclusão	
Presença de Síndrome de Marfan	
Presença de Síndrome de Ehler-Danlos	- Com exceção do tipo SED-hipermobilidade (tipo III)

Fonte: Grahame R, Bird HA, Child A. The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). J Rheumatol. 2000 Jul;27(7):1777-9. PMID: 10914867. (Traduzido).

2.4.2 Síndrome de Ehler-Danlos (SED):

A Síndrome de Ehler-Danlos tipo hipermóvel (SEDh) constitui um grupo clínico e geneticamente heterogêneo de doenças do tecido conjuntivo. Estudos apontam a SEDh com uma

prevalência de 80-90% dos casos totais de SED [18]. É uma doença hereditária sem etiologia clara. Geneticamente a SEDh é um distúrbio autossômico dominante do tecido conjuntivo, com estudos sugerindo que seja uma doença fenotípica e heterogênea. Embora as SED's não sejam exclusivamente distúrbios do colágeno, mutações com genes que codificam colágenos fibrilares ou enzimas modificadoras de colágeno foram identificadas na maioria das formas de SED, porém o defeito molecular contido na forma mais frequente de SED tipo hiper mobilidade e o fenótipo relacionado à SHA permanece desconhecido [14, 18]. Entretanto, a hiper mobilidade articular está na maioria dos subtipos de SED, podendo este distúrbio ser modelo para estudos de mecanismos genéticos da HAG. Suas principais características são: hiper mobilidade articular, hiper extensibilidade da pele, retardo na cicatrização de feridas, e fragilidade generalizada do tecido conjuntivo [14].

Os sintomas e características associados clinicamente à SEDh, além de outros, incluem:

1. Dor;
2. Hiper extensibilidade, textura modificada, semitransparência e fragilidade da pele (esta última sendo menor do que nos outros tipos de SED);
3. Hematomas na pele e dificuldade de cicatrização de ferida;
4. Fadiga crônica;
5. Dilatação leve da raiz da aorta e prolapso da válvula mitral;
6. Distúrbios gastrointestinais;
7. Osteoporose e Osteopenia;
8. Osteoartrite;
9. Dores de cabeça;
10. Problemas dentários;
11. Disfunção pélvica, como incontinência urinária;
12. Distúrbios do sono;
13. Disfunção psicológica e problemas emocionais, como ansiedade e depressão.

Deve-se ressaltar que SHA é considerada em alguns estudos cada vez mais provável indistinguível da SEDh, uma vez que apresenta características também presentes na forma mais comum de SED, como expressão leve de hábito marfanóide, osteoporose, esclera azul, hiper extensibilidade da pele e ferimento fácil, o que faz com que especialistas considere-a cada vez mais como um processo da doença.

A avaliação clínica será então baseada no escore de Beighton e outros sintomas, diferenciando o diagnóstico clínico com outros DHTCs. Os critérios diagnósticos podem envolver também a identificação da mutação de um determinado gene e outros fatores influência, como

gênero, treinamento, limiar de dor, e fatores genéticos e não genéticos. O tratamento é realizado com fisioterapia e demais especialidades médicas.

2.4.3 Síndrome de Marfan (SMF):

É uma doença autossômica dominante que pode ocorrer através de mutações no gene de fibrilina-1 [19], componente da microfibrila elástica. Estudos recentes não encontraram mutações identificáveis na fibrilina-1. As características da SMF afetam o sistema cardiovascular, os olhos e o esqueleto [20], sendo elas:

1. Dilatação da Aorta; prolapso da válvula mitral; insuficiência cardíaca;
2. Ectopia Lentis; miopia e descolamento de retina;
3. Habitus Marfanoide;
4. Escoliose;
5. Hiper mobilidade Articular leve e moderada.

A dilatação da aorta, que pode levar a ruptura da mesma, é a principal causa de mortalidade dos pacientes. Entretanto, o prolapso na válvula mitral com incompetência, o deslocamento do cristalino, miopia e artrite associados à frouxidão articular crônica podem causar morbidade substancial [21].

O diagnóstico da doença pode ser feito inicialmente identificando em pessoas jovens corpo alto e magro, membros longos, aracnodactilia, deformidades pectus e escoliose, sendo que o teste molecular não é tão útil. Diagnósticos mais complexos serão feitos utilizando critérios como a nosologia de Ghent, na qual 30 características clínicas são avaliadas em sete sistemas corporais, sendo que os sistemas cardiovascular, ocular e esquelético podem fornecer os principais diagnósticos. A HAG na SMF é comum, afetando 85% das crianças menores de 18 anos e 56% dos adultos, sendo sintomática e apresentando artralgia, mialgia ou lesão ligamentar [22].

Devido às respostas fisiológicas durante a prática esportiva, como aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial sistólica e do débito cardíaco, pacientes com SMF são recomendados a evitar exercícios de alta intensidade, podendo participar de exercícios dinâmicos de baixa intensidade. Esportes de contato também não são recomendados para que se proteja a aorta e o cristalino [21]. Fadiga, principalmente mental e psicológica, sofrimento psicológico, e coordenação visu-motora (devido ao comprometimento da acuidade visual) e velocidade de processamento de informação alterados foram considerados em pacientes com SMF [23].

2.4.4 Osteogênese Imperfeita (OI):

Na OI, as modificações acontecem por mutações nos genes que codificam o colágeno do tipo 1, o mais importante dos colágenos fibrilares, sendo também uma doença autossômica dominante e, menos frequentemente, recessivo. O colágeno do tipo 1 representa mais de 90% do colágeno tecidual total, sendo responsável por 70% e 80% do peso dos tecidos fibrosos densos que formam o sistema músculo-esquelético [24]. Há, portanto, uma predisposição a fraturas em pacientes com a doença [25].

A OI é considerada uma doença rara, com estudos apontando sua prevalência para 1 em 200.000 indivíduos [24] ou 6 a 7 por 100.000 nascimentos [26], faltando dados na literatura relacionado ao predomínio relacionado à raça e sexo. Devido à grande heterogeneidade genotípica e fenotípica foi classificada em vários tipos, de acordo com as características clínicas, genes responsáveis e aspectos radiológicos [26]. Suas condições clínicas incluem:

1. Vários graus de fragilidade óssea;
2. Esclera azulada;
3. Baixa estatura;
4. Surdez;
5. Leve hiper mobilidade articular.

O diagnóstico de OI é realizado através da história clínica do paciente e observação do aspecto físico especialmente em exames radiográficos. Não existe, porém, um exame complementar prático e específico para a confirmação da OI. Sendo assim, é necessária a realização de uma diferenciação do diagnóstico de OI com outras doenças ósseas, a fim de descartá-las.

Figura 1: Síntese abordando a base genética, o método para diagnóstico e os principais sintomas associados aos DHTCs.

SHA	<p>Padrão de herança autossômica dominante;</p> <ul style="list-style-type: none">• Exames Físicos / Critérios de Brighton;• Varia em natureza, gravidade e ocorrência;• Artralgia, lesões, hérnias, extensão de pele, luxação articular, fadiga, queixas abdominais, ansiedade...
SED	<p>Distúrbio autossômico dominante;</p> <ul style="list-style-type: none">• Escore de Beighton / Identificação de fatores genéticos;• Hiper mobilidade Articular, hiperextensibilidade da pele, retardo na cicatrização, fragilidade do tecido conjuntivo, dor, fadiga dores de cabeça, distúrbios gastrointestinais, disfunção psicológica...
SMF	<p>Doença autossômica dominante; mutações no gene de fibrilina-1;</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificação com características físicas / Nosologia de Ghent;• Hiper mobilidade Articular leve e moderada; habitus marfanoide; ectopia lentis; escoliose; dilatação da aorta; prolapso da válvula mitral; insuficiência cardíaca...
OI	<p>Doença autossômica dominante ou recessivo; mutações nos genes de colágeno-1;</p> <ul style="list-style-type: none">• História clínica / Exames radiográficos;• Fragilidade Óssea, esclera azulada, baixa estatura, surdez, leve hiper mobilidade articular...

3. MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura e compreendeu em seus procedimentos metodológicos a realização de um levantamento bibliográfico visando estudos que avaliassem a HAG e suas relações com demais condições clínicas ou com consequências funcionais nos indivíduos hipermóveis. Para isso, foram efetuadas consultas eletrônicas nas bases de dados PubMed e Scielo, no período de agosto a outubro de 2021. A escolha fundamentou-se na quantidade e qualidade de estudos disponíveis acerca do tema requerido.

Os critérios de inclusão foram estudos que abordaram HAG, também colocando-a como uma das condições dos distúrbios hereditários do tecido conjuntivo associados. Foram incluídos trabalhos que utilizaram o Escore de Beighton como método de avaliação para a HAG. Os critérios de exclusão foram estudos que determinassem a HAG através de outro critério diferente do Escore de Beighton dentro dos Critérios de Brighton. Uma vez que o termo “joint” (articulação) mostrou-se um termo de confusão durante a busca dos artigos, foram também excluídos deste estudo publicações que não se referiam ou não se relacionavam com a HAG ou com as condições clínicas apresentadas.

Após a consulta, os resumos foram lidos a fim de definir os artigos a serem incluídos nas análises. Os escolhidos foram lidos na íntegra. Com uma análise do assunto de cada trabalho os artigos foram divididos entre a classificação da condição abordada, se apenas HAG ou condição clínica de distúrbios como SHA, SMF, SED ou OI, para posteriormente serem feitas as comparações de prevalência e consequências que ocorrem especialmente em indivíduos com HAG. Para as comparações e discussão dos resultados encontrados, 24 artigos foram utilizados.

As palavras-chave utilizadas durante a consulta foram: *generalized joint hypermobility; prevalence; functional consequence; motor competence; proprioception; anxiety; muscle strength; joint hypermobility syndrome; ehler-danlos syndrome; marfan syndrome; osteogenesis imperfecta.*

4. DISCUSSÃO

4.1. Prevalência:

Os estudos selecionados, em maior parte, encontraram uma maior prevalência de HAG no sexo feminino quando comparado ao sexo masculino [1, 27, 28, 29, 30], sendo que dois artigos encontraram que não houve associação ou significativa associação com diferença entre os sexos [6, 31]. Apenas um dos artigos encontrou uma maior prevalência de HAG no sexo masculino em comparação ao sexo feminino [32], sendo o resultado estatisticamente significativo. A prevalência de HAG no sexo feminino parece estar associada às diferenças na proporção de fibras elásticas vs. fibras de colágeno, e às flutuações hormonais, tendo um efeito significativo na rigidez do tecido conjuntivo. Em concordância, o estudo de Quatman et al. [33] apontou que houve um aumento na HAG após a puberdade em atletas do sexo feminino, sendo que o mesmo não aconteceu em atletas do sexo masculino, podendo esse aumento estar relacionado às alterações hormonais ou anatômicas consequentes da puberdade. Tais hormônios podem afetar a síntese ligamentar.

Os estudos mostram que há uma relação negativa entre HAG e idade, indicando que indivíduos mais novos apresentam mais frouxidão articular do que indivíduos mais velhos [1, 6, 7, 27, 30, 31, 34]. O IMC foi predominantemente menor em crianças com HAG nos estudos selecionados [1, 6, 34], sendo que apenas um artigo indicou o IMC menor em meninos com HAG [27]. A diminuição da hiper mobilidade articular com o aumento da idade está relacionada ao enrijecimento do tecido conjuntivo ao passar dos anos.

Os resultados com relação a qual articulação se mostra mais hipermóvel entre meninos e meninas são diferentes nos estudos analisados. O estudo de Bozkurt S. et al mostrou que houve mais hiper mobilidade na articulação do cotovelo quando comparado ao tronco [1]. Outros estudos encontraram que o sexo feminino teve mais hiper mobilidade na coluna, joelho direito e cotovelo, enquanto outro estudo mostrou que as meninas tinham mãos mais hipermóveis do que joelho e cotovelo, e meninos tinham o joelho mais hipermóvel do que o cotovelo e as mãos. Outros resultados apontaram para meninas com mais hiper mobilidade nos joelhos e troncos quando comparadas aos meninos.

A etnia, nos estudos que abordaram a variável, não foi diferida [35], ou foi maior em raça não caucasiana [27], sendo que estudos demonstraram que a hiper mobilidade é observada em até 10% dos indivíduos da população branca e em até 25% nas populações africanas e asiáticas [36]. As taxas de lesões em ambos estudos que trataram dessa variável não foram significativamente diferentes ou relevantes [3, 28], assim como um dos estudos mostraram que as diferenças de nível socioeconômico não foram significativas [27].

4.2. Ansiedade:

A ansiedade é outra condição relacionada à presença de HAG nos indivíduos. Vários estudos realizados em adultos mostraram a relação da hipermobilidade com transtornos de ansiedade. O estudo de Vadood Javadi Parvaneh et. al [37] realizado em crianças, o foco principal do presente trabalho, propôs também essa associação, encontrando que a prevalência de HAG foi três vezes maior em crianças com transtornos de ansiedade, sendo que os mais prevalentes foram ansiedade generalizada, fobia específica e ansiedade de separação. O autor associou a presença da ansiedade ao medo relacionado à dor em crianças com HAG. As tensões decorrentes das limitações no trabalho social e físico parecem também ser a causa da ansiedade relacionada a jovens com hipermobilidade profunda. O diagnóstico de hipermobilidade e sua relação com dor e ansiedade pode contribuir para um futuro diagnóstico de SHA. A relação entre ansiedade e HAG foi positiva também no estudo de Janneke de Vries et. al. [38], o qual apresentou juntamente o impacto do fenótipo no funcionamento físico e psicossocial dos indivíduos. Avaliando variáveis de funcionamento físico, funcionamento psicossocial e intensidade de dor, o estudo encontrou que indivíduos com HAG e ansiedade tiveram menor carga de trabalho e mais fadiga e dor nos testes realizados. Motivos que podem desencadear a ansiedade nos indivíduos hipermóveis envolvem os desafios encontrados no desempenho físico e a presença de medo de erros e lesões, provocando um comportamento de evitação de determinadas atividades. Tais fatores influenciam nos resultados encontrados pelos autores, uma vez que tais estratégias de enfrentamento dessas condições pelos indivíduos podem resultar no descondicionamento.

4.3. Capacidade Física:

Com relação às possíveis consequências funcionais da HAG, os artigos selecionados apontam para alguns resultados. A HAG pode estar associada à diminuição do status funcional em termos de capacidade, sendo esses resultados de estudo encontrados em testes de caminhada de 6 minutos e testes de capacidade de salto. Salienta-se que o resultado foi encontrado em um estudo com jovens mulheres dançarinas, e o fato de apresentarem menor IMC, mais flexibilidade e maior força muscular contribuiu para níveis mais elevados de capacidade física no geral, especialmente daquelas não-hipermóveis. A possível explicação para tal associação negativa com a capacidade física é que a HAG pode resultar em maiores demandas sobre os mecanismos ativos de estabilização articular, além de maiores demandas de energia, resultando em fadiga [11]. Outros achados relacionados envolvem a fadiga também sendo relatada com frequência, e aumento da hipermobilidade articular foi encontrado em adolescentes com síndrome da fadiga crônica [37].

4.4. Força Muscular:

Para influências na força muscular, Mark Scheper em seu estudo com adolescentes e jovens saudáveis, encontrou uma associação entre indivíduos com HAG e redução da força muscular, mesmo em forma assintomática, e menor participação durante atividades como esporte. O autor destaca que a geração de força muscular e a eficácia do aumento da mesma também dependem de fatores como propriocepção e elasticidade das fibras musculares, sendo que o descondicionamento também pode levar à redução da força muscular em indivíduos saudáveis com HAG. Para a menor participação durante atividades físicas pode ser devido ao que o autor chama, com uma evidência indireta, de estratégia de compensação potencial, evitando altas forças dinâmicas que pudessem provocar lesões e prevenir o surgimento de queixas musculoesqueléticas. Outros estudos também encontraram redução da força muscular em indivíduos com HAG em comparação aos de controle saudáveis não hipermóveis [11, 16].

Entretanto, há estudos que não confirmaram a redução da força muscular em indivíduos hipermóveis em comparação àqueles não hipermóveis [39, 40]. O estudo de Meulenbroek [39] encontrou que adolescentes com HAG assintomática não apresentaram níveis de função física inferiores em relação à força muscular, desempenho motor e nível de atividade física autorreferida, sendo que, pelo contrário, apresentaram aumento da força muscular dos extensores do joelho. Portanto, a HAG assintomática pareceu não estar relacionada a uma diminuição no funcionamento físico. Os resultados apresentaram consistência com os de outros estudos em adolescentes e adultos [41]. Para a análise de tais estudos é necessário considerar que as articulações dos membros inferiores têm mais estabilidade óssea do que dos membros superiores, possuindo menor dependência de tecidos moles para a estabilidade. Com isso, os membros superiores podem sofrer mais efeitos da hipermobilidade do que membros inferiores, sendo necessário considerar tal fato na análise da variável força muscular.

Na HAG a fraqueza muscular pode ser explicada devido à alteração na integridade estrutural do tecido conjuntivo, ocasionando uma transferência de força menor sobre as fibras elásticas no movimento das articulações, devido ao aumento do alongamento do tendão; as diferenças na força muscular ente HAG assintomática e sintomática podem ser explicadas por fatores como descondicionamento, o que também já foi relatado na SED, e propriocepção, devido ao seu papel no recrutamento de fibras musculares

4.5. Desenvolvimento Motor:

A literatura sugere que a HAG esteja associada a um aumento da incidência de atraso motor na infância [42] (apontando que o mesmo está presente na maioria das crianças antes dos 2 anos),

relato de falta de jeito [43] e de coordenação motora, como problemas em tarefas de caligrafia, e a uma prevalência maior em crianças com Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento [4]. Autores também apontam que o desenvolvimento motor grosso e fino permaneceu atrasado em crianças que apresentaram hipermobilidade [44]. O estudo de Boher [30], apesar de ter encontrado níveis mais altos de desempenho motor associado à presença de HAG, com nível moderado de HAG conferindo uma vantagem motora comparado aos níveis mais altos, essa associação não foi significativa em crianças hipermóveis de 5,5 anos. É importante destacar que crianças com peso normal apresentaram melhor progresso relacionado ao desempenho do que crianças com sobrepeso ou obesidade. Ainda, o desenvolvimento de dor musculoesquelética ou de outros sintomas clínicos ao longo do tempo pode ser um fator de risco para futuros problemas de desenvolvimento motor, devido à inatividade e ao descondicionamento. Em consonância com esses resultados, os encontrados por Juul-Krisensen [45] em seu estudo com crianças de 8 anos apontam que a competência motora e a atividade física não foram reduzidas em crianças com HAG ou SHA, indicando que algumas crianças com HAG (5 de 9 e 6 de 9) tiveram melhor desempenho nos testes de competência motora, contrastando com estudos que relatam disfunções neuromusculares e de desenvolvimento motor devido a uma propriocepção deficiente. A autora relaciona os melhores índices de competência motora em indivíduos hipermóveis com a maior seleção dos mesmos para esportes de elite nos quais se destacam. Ressalta-se, porém, que a literatura sobre a relação entre hipermobilidade e desempenho motor é inconsistente.

4.6. Propriocepção:

A diminuição da propriocepção relacionada à hipermobilidade articular em crianças mais velhas foi relatada [46], o que combinado com força muscular abaixo do ideal [4] pode levar a um controle inadequado do movimento articular e instabilidade [43]. Com essa imprecisão proprioceptiva há uma exigência de ativações prolongadas de certos grupos musculares a fim de que haja estabilização das articulações durante atividades altamente coordenativas, como caminhar. Nesse sentido pode haver necessidade de maiores demandas de energia, podendo levar à fadiga [11]. O estudo de Middleditch encontrou um tecido menos resistente, articulações menos estáveis e mais vulneráveis à subluxação em bailarinos hipermóveis [4]. Ressalta-se que a estabilidade articular não depende apenas de estruturas ligamentares intactas, mas também do controle neuromuscular e do tônus muscular [4]. Na literatura, o atraso no desenvolvimento motor em crianças com HAG é explicado principalmente por propriedades proprioceptivas.

Considera-se que devido à HAG crianças e adolescentes podem aprender a evitar ou ter mais cuidado na realização de atividades complexas que exigem maior controle articular,

objetivando prevenir o desenvolvimento de queixas ou lesões musculoesqueléticas, estando isso associado com comportamento de evitação de medo relacionado à dor durante a prática.

4.7. HAG e DCHTCs:

Em tese, crianças com HAG em maior parte não tem queixas e são denominadas como crianças com HAG assintomática, entretanto com possibilidade de sintomas serem desenvolvidos. No entanto, ao se desenvolverem queixas e estas serem condições clínicas de demais distúrbios do tecido conjuntivo, pode haver maior relação com os prejuízos em outras variáveis. Tais sintomas então manifestados clinicamente em crianças com HAG são acompanhados por um aumento na frouxidão de outros tecidos corporais que possuem colágeno, como ossos, vasos e pele. Sendo assim, a HAG com sintomas musculoesqueléticos não parece se restringir apenas ao tecido articular [36]. Deve-se, porém, diferenciar HAG sintomática em crianças saudáveis, com HAG sintomática quando associada a algum distúrbio hereditário do tecido conjuntivo.

4.8. Impactos para a Educação Física Escolar:

Considerando tais evidências apresentadas, percebe-se que as aulas de Educação Física podem ser afetadas para crianças e adolescentes hipermóveis, mesmo que não para todos os indivíduos. Estima-se que a condição de HAG pode resultar em: 1. Alunos ansiosos, menos participativos e com resistências a jogos, brincadeiras e esportes considerados por eles perigosos, como esportes de contato e atividades com alto impacto articular, a exemplo das que envolvem salto e/ou altas velocidades; 2. Alunos que atingem uma fadiga durante as atividades mais rapidamente que outros, com um nível considerável de descondição; 3. Alunos com atraso motor, afetando atividades que envolvam coordenação motora, especialmente para alunos da primeira infância (0-6 anos); 4. Alunos com dificuldade em atividades que exigem propriocepção e força muscular, sendo estas necessárias e a base para a prática de vários movimentos [47]; 5. Alunos com maior risco de lesões e mais sensíveis a dor em atividades que envolvem principalmente as condições listadas anteriormente: propriocepção e força muscular, devido ao controle inadequado do movimento articular e instabilidade.

A literatura apresenta dados que estabelecem a relação de inatividade física com a piora da capacidade de exercício em crianças, sendo que, contrariamente, o aumento da atividade física influencia positivamente a força muscular. Dito isso, é reconhecida a importância de soluções que evitem o afastamento das atividades físicas, inclusive das aulas de Educação Física, por parte dos indivíduos hipermóveis, principalmente aqueles que não possuem uma restrição maior para a prática. Além do mais, deve-se considerar que a Educação Física é uma disciplina que busca fazer

parte da educação integral dos indivíduos, devendo ter também como um de seus objetivos o desenvolvimento de aptidão física dos educandos através de exercícios físicos orientados.

4.9. Proposta de Intervenção:

A força muscular é um dos componentes da aptidão física relacionada à saúde e um dos principais fatores influência em demais condições da hipermobilidade articular, existindo uma relação diretamente proporcional entre força e propriocepção, e inversamente proporcional entre força e descondicionamento, sendo estes dois fatores que impactam individual ou conjuntamente na fadiga, na capacidade física, na ansiedade e na falta de coordenação motora dos hipermóveis. Portanto, há uma grande relevância na utilização do treinamento de força na Educação Física Escolar. Embora não deva ser o tema central das aulas, mas devendo integrar o planejamento do professor, o respaldo para a possibilidade de inclusão dessas atividades que desenvolvam capacidades a serem trabalhadas em indivíduos hipermóveis vem de estudos que comprovam a eficácia das mesmas, com vários resultados indicando o aumento da força muscular de crianças e adolescentes após um treinamento de força. Quanto à população hipermóvel, há estudos que mostram que estes indivíduos ganham força no mesmo tempo que indivíduos não-hipermóveis, embora o nível de força inicial possa ser menor, e conseqüentemente gerando um tempo maior para atingir o padrão de força inicial da população saudável. De acordo com Souza [49], programas de treinamento resistido mostraram-se capazes de aumentar a força e a resistência muscular, melhorar o desempenho em habilidades motoras, reduzir a incidência de lesões em atividades esportivas e recreativas e contribuir para melhoras psicossociais em crianças participantes. Além do que foi listado, outros benefícios possíveis em consequência do treinamento de força incluem, entre outros: a prevenção de doenças cardiovasculares, a melhora das habilidades motoras básicas, a redução e controle de pressão alta e da obesidade infantil, o desenvolvimento do equilíbrio postural, e a melhora no desempenho de tarefas motoras e habilidades esportivas [47]. Tais resultados sugerem que o treinamento de força pode ser uma boa alternativa para ser trabalhada com os indivíduos hipermóveis, baseando-se nos resultados analisados no presente estudo e considerando as consequências funcionais que esses alunos podem ter.

Objetivando então o desenvolvimento de força em ambiente escolar, é sugerido exercícios pliométricos e calistênicos [47] Partindo desses pressupostos e considerando priorizar o menor impacto articular, há uma série de exercícios calistênicos (aqueles que utilizam a resistência do próprio corpo) possíveis de serem trabalhados nas aulas de Educação Física. Fleck e Kraemer [48] sugerem os seguintes exercícios: abdominais, agachamento, rosca de braço e flexão (plantar e de braço). Outros exercícios com auxílio de colegas também podem ser realizados, aumentando a resistência e a complexidade, como: elevação lateral de braços com resistência, flexão de joelho

com resistência, extensão da coluna (posição super-herói), inclinação pélvica, abdominal oblíquo, flexão e extensão da coluna (posição de gato), flexão de tronco em seis apoios, joelho levado ao ombro e joelhos elevados ao peito. Para Carvalho (2004) [47] deve-se priorizar exercícios de desenvolvimento geral de todos os grandes grupos musculares.

De outro modo, a propriocepção e o controle muscular desempenham um papel fundamental na estabilidade articular dinâmica [50], a qual é comprometida devido às lesões ou a outras condições clínicas preexistentes, como no caso da HAG. Nesse sentido, o estímulo proprioceptivo visa desenvolver a proteção articular por meio de condicionamento e treinamento, sendo essencial para indivíduos hipermóveis, considerando a influência da propriocepção em diversas outras variáveis citadas neste estudo, e na prevenção de lesão por esses indivíduos, importante também para aqueles não hipermóveis. Há diversas formas do professor de Educação Física considerar este conteúdo em suas aulas. Alguns dos exercícios que compõem treinamentos proprioceptivos e possíveis de serem trabalhados nas aulas, incluem: caminhada sobre uma linha reta em marcha normal e posteriormente com um pé à frente do outro, caminhada em diferentes tipos de superfície intercalados, como chão, colchonetes, espaguetes e obstáculos de espumas, caminhada em linha reta utilizando diferentes apoios, como ponta dos pés, calcanhares e bordas laterais e mediais dos pés, ficar de pé sobre uma superfície arredondada, como uma bola murcha, jogar bola sobre uma superfície instável, realizar movimentos de olhos fechados, estímulos com apoio unipodal, como transferência de objetos um pra outro e agachamentos com sustentação em uma só perna, entre outros [51].

Além do mais, é considerável e relevante inserir o lúdico e formas diferenciadas de prática. Uma das possibilidades é utilizar o método de circuito, tornando a prática mais atrativa e menos cansativa para os alunos [47]. Intercalar o treinamento de força e de propriocepção com outras aulas que proporcionem diferentes estímulos também é indicado. Há estudos disponíveis que podem ser consultados pelos docentes para elaborar técnicas e estratégias adequadas a serem aplicadas. Vale considerar que o professor deve elaborar um treinamento com conhecimento e responsabilidade, com técnicas e supervisão necessárias, adequando os exercícios à faixa etária e às possibilidades, individualidades e limitações dos alunos, especialmente daqueles hipermóveis.

As implicações práticas para o professor diante da condição de hipermobilidade não restringem-se à elaboração de um programa de treinamento de força ou proprioceptivo, sendo estes considerados diante das suas consequências benéficas tanto pra alunos saudáveis, quanto possivelmente para alunos hipermóveis (como forma de tratamento e desenvolvimento de capacidades e habilidades para melhor execução de outros movimentos e atividades praticados durante as aulas de Educação Física), a partir do que é estabelecido em estudos. Sendo assim, é

importante frisar que diante de alunos com HAG e condições clínicas associadas, o professor deverá analisar os sinais e sintomas apresentados e assim pensar nas atividades a serem executadas, reconhecendo que a HAG causa diferentes impactos em diferentes indivíduos. Por ora, propõe-se considerar que, além de força muscular e propriocepção, sejam necessárias outras atividades voltadas para o desenvolvimento de condicionamento físico, coordenação motora e enfrentamento de medo com familiarização progressiva nas atividades, como nos esportes, tornando os alunos hipermóveis capazes de participar das propostas sem dor, mesmo que sejam necessárias menores exigências. Maiores conhecimentos buscados pelo professor de Educação Física relacionados a essas capacidades possibilitarão a utilização de diferentes recursos a fim de proporcionar aprendizagens e estímulos diversificados para os alunos baseado nas suas necessidades.

Logo, como proposta de intervenção, considera-se ser necessário o professor atentar-se aos seguintes passos em casos possíveis de alunos hipermóveis: 1. Observar no decorrer das aulas o comportamento dos alunos, como possíveis habilidades especiais nas articulações, dor na realização de exercícios, ou resistência à participação por medo; 2. Realizar uma análise inicial baseada nos escores de Beighton para identificação de possível hipermobilidade e posteriormente descartar ou considerar a possibilidade de existência de um DHTC (considerando suas condições clínicas listadas no presente trabalho), sendo fundamental o contato com os pais/responsáveis e o próprio aluno, observando também os sinais e sintomas manifestados; 3. Buscar, a partir dos diagnósticos levantados, trabalhar com atividades e exercícios permitidos e de menor risco, principalmente nos casos mais graves e na presença de DHTC, atentando-se à correta execução e os cuidados a serem tomados, respeitando o limite de cada aluno; 5. Proporcionar estratégias de inclusão, objetivando trabalhar a ansiedade decorrente do medo da dor, buscando a participação progressiva (especialmente nos indivíduos com pouco condicionamento físico) e atividades que possam beneficiar os alunos hipermóveis, como aquelas que melhoram a força muscular, a propriocepção e a falta de coordenação motora; 6. Atentar-se às maiores restrições e cuidados a serem tomados para com aqueles alunos com algum DHTC, tendo em vista a maior fragilidade em outra área do corpo, como a fragilidade da pele, os hematomas e dificuldades de cicatrização de feridas na SEDHs, o descolamento de retina e a escoliose na SMF, condição esta com uma recomendação expressa de evitar esforços físicos intensos, e a fragilidade óssea na osteogênese imperfeita; 7. A partir daí buscar tratamentos e atenção mais individualizados e trabalhar com exercícios com diferentes demandas para os alunos hipermóveis. Destaca-se a possível necessidade de um trabalho conjunto com demais especialidades de tratamento para as crianças e adolescentes hipermóveis, como fisioterapia e reumatologia, não sendo restrita, e em alguns casos não suficiente, a intervenção do profissional de Educação Física.

Salienta-se que as discordâncias apresentadas entre os estudos analisados podem ser decorrentes das grandes diferenças entre os grupos saudáveis com HAG e de controle escolhidos e utilizados, como diferenças étnicas, de idade e diferentes proporções entre os sexos feminino e masculino, sendo os resultados bastante variáveis, porém consideráveis para análises futuras. Com poucas evidências abordando a relação de hiper mobilidade articular, DHTCs e permissões/restrições para a atividade física, destaca-se a necessidade de futuras pesquisas com o objetivo de explorar a intervenção da HAG durante a atividade física, e fazer comparações com formas sintomáticas de HAG, objetivando identificar possíveis mecanismos presentes no aparecimento de queixas musculoesqueléticas, para assim obter resultados, evidências e próximos passos mais eficazes e eficientes.

Detalhes mais aprofundados estão além do escopo do presente estudo, entretanto, com os dados analisados dos estudos selecionados, algumas considerações podem ser feitas, a fim de compreender a interação da hiper mobilidade articular com demais DHTCs citados, os impactos na atividade física nessas condições, e a influência na prática docente do professor de Educação Física.

5. CONCLUSÃO

Com a revisão da literatura conclui-se que a HAG, frequente em crianças e adolescentes constitui-se como uma das condições clínicas de alguns DHTCs, entre os quais: SHA, SED, SMF, sendo que as possíveis consequências associadas impactantes nas aulas de Educação Física para alunos com HAG envolvem: níveis baixos de aptidão física, níveis mais altos de fadiga decorrente do descondicionamento, aumento do atraso motor e falta de coordenação motora na infância, diminuição da propriocepção, diminuição da força muscular e menor participação em atividades físicas, como o esporte. Ansiedade e evitação de atividades complexas que exigem maior controle articular também foram associados à HAG. Ressalta-se que todas as consequências funcionais e psíquicas abordadas podem estar presentes ou virem a se manifestar na vida de crianças e adolescentes hipermóveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sirajudeen MS, Waly M, Alqahtani M, Alzhrani M, Aldhafiri F, Muthusamy H, Unnikrishnan R, Saibannavar R, Alrubaia W, Nambi G. **Generalized joint hypermobility among school-aged children in Majmaah region, Saudi Arabia.** *PeerJ.* 2020 Aug 11;8:e9682. doi: 10.7717/peerj.9682. PMID: 32864212; PMCID: PMC7427539.
2. K. J. Murray, P. Woo, **Benign joint hypermobility in childhood,** *Rheumatology*, Volume 40, Issue 5, May 2001, Pages 489–491, <https://doi.org/10.1093/rheumatology/40.5.489>
3. Reuter PR, Fichthorn KR. **Prevalence of generalized joint hypermobility, musculoskeletal injuries, and chronic musculoskeletal pain among American university students.** *PeerJ.* 2019;7:e7625. Published 2019 Sep 11. doi:10.7717/peerj.7625
4. Jelsma LD, Geuze RH, Klerks MH, Niemeijer AS, Smits-Engelsman BC. **The relationship between joint mobility and motor performance in children with and without the diagnosis of developmental coordination disorder.** *BMC Pediatr.* 2013 Mar 15;13:35. doi: 10.1186/1471-2431-13-35. PMID: 23497034; PMCID: PMC3605363
5. Sirajudeen MS, Waly M, Alqahtani M, Alzhrani M, Aldhafiri F, Muthusamy H, Unnikrishnan R, Saibannavar R, Alrubaia W, Nambi G. **Generalized joint hypermobility among school-aged children in Majmaah region, Saudi Arabia.** *PeerJ.* 2020 Aug 11;8:e9682. doi: 10.7717/peerj.9682. PMID: 32864212; PMCID: PMC7427539.
6. Bozkurt S, Kayalar G, Tezel N, Güler T, Kesikburun B, Denizli M, Tan S, Yilmaz H. **Hypermobility Frequency in School Children: Relationship With Idiopathic Scoliosis, Age, Sex and Musculoskeletal Problems.** *Arch Rheumatol.* 2018 Nov 30;34(3):268-273. doi: 10.5606/ArchRheumatol.2019.7181. PMID: 31598591; PMCID: PMC6768787
7. Al-Jarallah K, Shehab D, Al-Jaser MT, Al-Azemi KM, Wais FF, Al-Saleh AM, Al-Ajmi AS, Al-Omairah HA, Abraham M, Sharma PN. **Prevalence of joint hypermobility in Kuwait.** *Int J Rheum Dis.* 2017 Aug;20(8):935-940. doi: 10.1111/1756-185X.12556. Epub 2014 Dec 20. PMID: 25529052.
8. Antonio DH, Magalhaes CS. **Survey on joint hypermobility in university students aged 18-25 years old.** *Adv Rheumatol.* 2018 May 24;58(1):3. doi: 10.1186/s42358-018-0008-x. PMID: 30657079.
9. Morris SL, O'Sullivan PB, Murray KJ, Bear N, Hands B, Smith AJ. **Hypermobility and Musculoskeletal Pain in Adolescents.** *J Pediatr.* 2017 Feb;181:213-221.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.09.060. Epub 2016 Nov 16. PMID: 27863848.
10. Scheper M, de Vries J, Beelen A, de Vos R, Nollet F, Engelbert R. **Generalized joint hypermobility, muscle strength and physical function in healthy adolescents and young**

- adults.** Curr Rheumatol Rev. 2014;10(2):117-25. doi: 10.2174/1573397111666150120112925. PMID: 25599680.
11. Scheper, M.C., de Vries, J.E., Juul-Kristensen, B. *et al.* **The functional consequences of Generalized Joint Hypermobility: a cross-sectional study.** *BMC Musculoskelet Disord* **15**, 243 (2014). <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-243>
 12. Remvig L, Jensen DV, Ward RC. **Epidemiology of general joint hypermobility and basis for the proposed criteria for benign joint hypermobility syndrome: review of the literature.** *J Rheumatol.* 2007 Apr;34(4):804-9. Epub 2007 Jan 15. PMID: 17407233
 13. Hakim, Alan J., et al. **“The Heritable Disorders of Connective Tissue: Epidemiology, Nosology and Clinical Features.”** *Hypermobility, Fibromyalgia and Chronic Pain*, edited by Alan J Hakim, Churchill Livingstone/Elsevier, 2010, pp. 3–17.
 14. Malfait F, Hakim AJ, De Paepe A, Grahame R. **The genetic basis of the joint hypermobility syndromes.** *Rheumatology (Oxford).* 2006 May;45(5):502-7. doi: 10.1093/rheumatology/kei268. Epub 2006 Jan 17. PMID: 16418200.
 15. Kirk JA, Ansell BM, Bywaters EG. **The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints associated with generalized joint hypermobility.** *Ann Rheum Dis.* 1967 Sep;26(5):419-25. doi: 10.1136/ard.26.5.419. PMID: 6039590; PMCID: PMC1031347.
 16. Jindal P, Narayan A, Ganesan S, MacDermid JC. **Muscle strength differences in healthy young adults with and without generalized joint hypermobility: a cross-sectional study.** *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2016 Apr 25;8:12. doi: 10.1186/s13102-016-0037-x. PMID: 27119015; PMCID: PMC4845357.
 17. Grahame R, Bird HA, Child A. **The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS).** *J Rheumatol.* 2000 Jul;27(7):1777-9. PMID: 10914867.
 18. Mishra MB, Ryan P, Atkinson P, Taylor H, Bell J, Calver D, Fogelman I, Child A, Jackson G, Chambers JB, Grahame R. **Extra-articular features of benign joint hypermobility syndrome.** *Br J Rheumatol.* 1996 Sep;35(9):861-6. doi: 10.1093/rheumatology/35.9.861. PMID: 8810669.
 19. Grahame R, Pyeritz RE. **The Marfan syndrome: joint and skin manifestations are prevalent and correlated.** *Br J Rheumatol.* 1995 Feb;34(2):126-31. doi: 10.1093/rheumatology/34.2.126. PMID: 7704457.
 20. Callewaert B, Malfait F, Loeys B, De Paepe A. **Ehlers-Danlos syndromes and Marfan syndrome.** *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2008 Mar;22(1):165-89. doi: 10.1016/j.berh.2007.12.005. PMID: 18328988.
 21. Yuan SM, Jing H. **Marfan's syndrome: an overview.** *Sao Paulo Med J.* 2010 Dec;128(6):360-6. doi: 10.1590/s1516-31802010000600009. PMID: 21308160.

22. R. GRAHAME, R.; PYERITZ, R.E. **The Marfan syndrome: joint and skin manifestations are prevalent and correlated.** Br. J. Rheumatol., Oxford, v.34, p.126-131, 1995.
23. Rand-Hendriksen S, Sørensen I, Holmström H, Andersson S, Finset A. **Fatigue, cognitive functioning and psychological distress in Marfan syndrome, a pilot study.** Psychol Health Med. 2007 May;12(3):305-13. doi: 10.1080/13548500600580824. PMID: 17510900.
24. Santili C, Akkari M, Waisberg G, Bastos Júnior JO, Ferreira WM. **Avaliação clínica, radiográfica e laboratorial de pacientes com osteogênese imperfeita [Clinical, radiographic and laboratory evaluation of patients with osteogenesis imperfecta].** Rev Assoc Med Bras (1992). 2005 Jul-Aug;51(4):214-20. Portuguese. doi: 10.1590/s0104-42302005000400018. Epub 2005 Aug 24. PMID: 16127582.
25. Pileggi VN, Scalize AR, Camelo Junior JS. **Phase angle and World Health Organization criteria for the assessment of nutritional status in children with osteogenesis imperfecta.** Rev Paul Pediatr. 2016 Dec;34(4):484-488. doi: 10.1016/j.rpped.2016.02.005. Epub 2016 Mar 30. PMID: 27102998; PMCID: PMC5176070.
26. Brizola E, Zambrano MB, Pinheiro BS, Vanz AP, Félix TM. **CLINICAL FEATURES AND PATTERN OF FRACTURES AT THE TIME OF DIAGNOSIS OF OSTEOGENESIS IMPERFECTA IN CHILDREN.** Rev Paul Pediatr. 2017 Apr-Jun;35(2):171-177. doi: 10.1590/1984-0462/;2017;35;2;00001. PMID: 28977334; PMCID: PMC5496728.
27. Morris SL, O'Sullivan PB, Murray KJ, Bear N, Hands B, Smith AJ. **Hypermobility and Musculoskeletal Pain in Adolescents.** J Pediatr. 2017 Feb;181:213-221.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.09.060. Epub 2016 Nov 16. PMID: 27863848.
28. Russek LN, Errico DM. **Prevalence, injury rate and, symptom frequency in generalized joint laxity and joint hypermobility syndrome in a "healthy" college population.** Clin Rheumatol. 2016 Apr;35(4):1029-39. doi: 10.1007/s10067-015-2951-9. Epub 2015 May 1. PMID: 25930211.
29. Clinch J, Deere K, Sayers A, Palmer S, Riddoch C, Tobias JH, Clark EM. **Epidemiology of generalized joint laxity (hypermobility) in fourteen-year-old children from the UK: a population-based evaluation.** Arthritis Rheum. 2011 Sep;63(9):2819-27. doi: 10.1002/art.30435. PMID: 21547894; PMCID: PMC3164233.
30. de Boer RM, van Vlimmeren LA, Scheper MC, Nijhuis-van der Sanden MW, Engelbert RH. **Is Motor Performance in 5.5-Year-Old Children Associated with the Presence of Generalized Joint Hypermobility?** J Pediatr. 2015 Sep;167(3):694-701.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.06.034. Epub 2015 Jul 17. PMID: 26190232.

31. Khorasgani SMF, Ramezani N, Varnousfaderani NE. **Joint hypermobility in children with and without functional constipation.** *J Res Med Sci.* 2020 Mar 18;25:28. doi: 10.4103/jrms.JRMS_881_19. PMID: 32419785; PMCID: PMC7213011.
32. Al-Jarallah K, Shehab D, Al-Jaser MT, Al-Azemi KM, Wais FF, Al-Saleh AM, Al-Ajmi AS, Al-Omairah HA, Abraham M, Sharma PN. **Prevalence of joint hypermobility in Kuwait.** *Int J Rheum Dis.* 2017 Aug;20(8):935-940. doi: 10.1111/1756-185X.12556. Epub 2014 Dec 20. PMID: 25529052.
33. Quatman CE, Ford KR, Myer GD, Paterno MV, Hewett TE. **The effects of gender and pubertal status on generalized joint laxity in young athletes.** *J Sci Med Sport.* 2008 Jun;11(3):257-63. doi: 10.1016/j.jsams.2007.05.005. Epub 2007 Jun 26. PMID: 17597005; PMCID: PMC2453596.
34. Kwon JW, Lee WJ, Park SB, Kim MJ, Jang SH, Choi CK. **Generalized joint hypermobility in healthy female koreans: prevalence and age-related differences.** *Ann Rehabil Med.* 2013 Dec;37(6):832-8. doi: 10.5535/arm.2013.37.6.832. Epub 2013 Dec 23. PMID: 24466518; PMCID: PMC3895523.
35. Reuter PR, Fichthorn KR. **Prevalence of generalized joint hypermobility, musculoskeletal injuries, and chronic musculoskeletal pain among American university students.** *PeerJ.* 2019;7:e7625. Published 2019 Sep 11. doi:10.7717/peerj.7625
36. Engelbert RH, Kooijmans FT, van Riet AM, Feitsma TM, Uiterwaal CS, Helders PJ. **The relationship between generalized joint hypermobility and motor development.** *Pediatr Phys Ther.* 2005 Winter;17(4):258-63. doi: 10.1097/01.pep.0000186505.32548.84. PMID: 16357680.
37. Barron DF, Cohen BA, Geraghty MT, et al. **Joint hypermobility is more common in children with chronic fatigue syndrome than in healthy controls.** *J Pediatr.* 2002;141:421–425.
38. . de Vries J, Verbunt J, Stubbe J, Visser B, Ramaekers S, Calders P, Engelbert R. **Generalized Joint Hypermobility and Anxiety in Adolescents and Young Adults, the Impact on Physical and Psychosocial Functioning.** *Healthcare (Basel).* 2021 Apr 29;9(5):525. doi: 10.3390/healthcare9050525. PMID: 33946940; PMCID: PMC8146775.
39. Van Meulenbroek T, Huijnen I, Stappers N, Engelbert R, Verbunt J. **Generalized joint hypermobility and perceived harmfulness in healthy adolescents; impact on muscle strength, motor performance and physical activity level.** *Physiother Theory Pract.* 2020 Jan 7:1-10. doi: 10.1080/09593985.2019.1709231. Epub ahead of print. PMID: 31908174.
40. Ewertowska P, Trzaskoma Z, Sitarski D, Gromuł B, Haponiuk I, Czaprowski D. **Muscle strength, muscle power and body composition in college-aged young women and men with Generalized Joint Hypermobility.** *PLoS One.* 2020 Jul 29;15(7):e0236266. doi:

- 10.1371/journal.pone.0236266. Erratum in: PLoS One. 2021 May 20;16(5):e0252265. PMID: 32726351; PMCID: PMC7390387.
41. Jensen BR, Olesen AT, Pedersen MT, Kristensen JH, Remvig L, Simonsen EB, Juul-Kristensen B. **Effect of generalized joint hypermobility on knee function and muscle activation in children and adults.** *Muscle Nerve*. 2013 Nov;48(5):762-9. doi: 10.1002/mus.23802. Epub 2013 Aug 30. PMID: 24037762.
42. Jaffe M, Tirosh E, Cohen A, Taub Y. **Joint mobility and motor development.** *Arch Dis Child*. 1988 Feb;63(2):158-61. doi: 10.1136/adc.63.2.159. PMID: 3348663; PMCID: PMC1778732.
43. Maillard S, Murray KJ: **Hyper mobility syndrome in children. Hyper mobility syndrome: recognition and management for physiotherapists**, Volume 4. Edited by: Keer R, Grahame R. 2003, Philadelphia: Butterworth Heinemann Elsevier Limited, 33-47.
44. Tirosh E, Jaffe M, Marmur R, et al. **Prognosis of motor development and joint hypermobility.** *Arch Dis Child*. 1991;66:931–933.
45. Juul-Kristensen B, Kristensen JH, Frausing B, Jensen DV, Røgind H, Remvig L. **Motor competence and physical activity in 8-year-old school children with generalized joint hypermobility.** *Pediatrics*. 2009 Nov;124(5):1380-7. doi: 10.1542/peds.2009-0294. Epub 2009 Oct 12. PMID: 19822597.
46. Hall MG, Ferrell WR, Sturrock RD, et al. **The effect of the hypermobility syndrome on knee joint proprioception.** *Br J Rheumatol*. 1995;34:121–5.
47. BENALI, Leandro de Melo. TREINAMENTO DE FORÇA COMO OPÇÃO DE APLICAÇÃO NA ÁREA DA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES. **Ensaio e Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, [S. l.], ano 2012, v. 16, n. 3, p. 123-129, 2 abr. 2013.
48. FLECK, S.J.; FIGUEIRA JÚNIOR, A.J. **Riscos e benefícios do treinamento de força em crianças: novas tendências.** *Revista Brasileira de Atividade Física*, Porto Alegre, v.2, n.1, p.65-79, 1997. FLECK, S.J.;
49. SOUZA, C.M.T. **Benefícios do treinamento resistido em crianças e adolescentes.** *Revista Musculação e Fitness*. Parte I: p.10-12. Parte II: p. 78-79 e Parte III: p. 28-30, 2007.
50. LEPORACE, Gustavo; METSAVAHT, Leonardo; SPOSITO, Maria Matilde de Mello. Importance of training the proprioception and motor control in rehabilitation following musculoskeletal injuries. **Biblioteca Virtual em Saúde**, 16 set. 2009.

51. SEMEÃO, Florisvaldo Aparecido. **PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS PARA ATLETAS INICIANTES DE GINÁSTICA RÍTMICA - GR.** 2015. Dissertação (Mestrado em Exercício Físico na Promoção da Saúde) - Universidade Norte do Paraná, [S. l.], 2015. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/663/1/PROTOCOLO%20DE%20EXERC%3%8DCIOS%20PROPRIOCEPTIVOS%20PARA.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2022.