PATRÍCIA FERREIRA GUEDES

**Caracterização da postura e da mobilidade em
adolescentes federados em basquete**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação

Área de Concentração: Movimento, Postura e Ação
Humana.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Maria Amado João

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 5890, de 20 de dezembro de 2010.

A versão original está disponível na Biblioteca FMUSP)

**São Paulo
2012**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Guedes, Patrícia Ferreira

Caracterização da postura e da mobilidade em adolescentes federados em basquete / Patrícia Ferreira Guedes. -- São Paulo, 2012.

Dissertação (mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências da Reabilitação. Área de concentração: Movimento, Postura e Ação Humana.

Orientadora: Sílvia Maria Amado João.

Descritores: 1.Postura 2. Basquetebol 3.Fotogrametria 4.Adolescente
5.Artrometria articular

USP/FM/DBD-044/12

Dedico aos meus pais Antonio e Marilene

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Antônio e Marilene pelo amor, compreensão e, por me mostrarem a capacidade de olhar adiante e ter coragem na vida...

Ao meu tio Dr. José Oswaldo Soares de Oliveira por me ensinar que só ultrapassamos nossas fronteiras, caminhando... Muito obrigada!

A amiga e prof^a D. Cida (*in memoriam*) que sempre acreditou no meu sonho... Saudades!

Ao meu avô e avó (*in memoriam*) pelo incentivo e carinho. Saudades!

Aos meus tios: Ana Júlia, Silvana e João, João Batista e Elaine, Rosely, Leandro e Elvira e primos Thiago, Douglas e Ana Carolina por compreenderem minhas ausências e me encorajarem...

A prima Juliana, designer gráfica, responsável pela confecção dos bonecos deste trabalho.

À orientadora Profa Dra. Silvia Maria Amado João pela sabedoria e bom senso que conduziu este meu trilhar do conhecimento científico. Obrigada pela oportunidade, por acreditar em mim e por ser um exemplo de profissional e pessoa.

As Profas Dra. Amélia Pasqual Marques, Dra. Elizabeth Ferreira e Dra. Ana Assumpção pelas palavras de apoio e contribuições valiosas na qualificação deste trabalho.

A Profa. Dra. Fátima Caromano pelo imenso carinho e disponibilidade de palavras de apoio ao longo desta jornada.

Ao Renato Cerqueira Leite e Renato Tadashi Izawa e demais membros da equipe do CEA- IME, pela dedicação na análise estatística e disponibilidade de responder as inúmeras dúvidas...

Ao agora, fisioterapeuta, Matheus Martinez que contribuiu nas coletas, pelo seu companheirismo e ter permitido que as coletas fossem mais calorosas!

A companheira Fabíola Santos, que conheci pelo mestrado e hoje sou amiga.

As companheiras Michele de Pádua, Adriana Souza, Ana Paula Ribeiro, Juliana Sauer, que muito auxiliaram dentro do laboratório e na trajetória deste trabalho.

A amiga Dra. Mônica Costábile pelos ensinamentos que transbordam as páginas científicas e se misturam com nossas possibilidades de escolhas nesta vida.

As colegas de docência Dra. Débora Gomes, Dra. Juliana Franceschini, Dra. Karina Durce, Dra. Márcia Godoy, e Dra. Sabrina Muchale pelo apoio e disponibilidade. Vocês facilitaram a transformação de momentos difíceis em experiências de vida.

A profa Bruna Benemann pela dedicação e competência no ensino de inglês. Sem você a finalização deste trabalho seria mais penosa.

A prof^a Dra. Bertha Rosemberg pelos conselhos e incentivo neste percurso!
Uma grande lição de vida!

A Dra Heloise Zanarotti e Dra Luciana Braga que me ajudaram a olhar outras perspectivas do ensino-aprendizagem nesta trajetória.

Ao médico endocrinologista Dr. Ricardo Hauy Marum pela orientação dos aspectos hormonais dos adolescentes e palavras de incentivo na carreira acadêmica.

Aos meus queridos pacientes que gentilmente disponibilizaram as trocas de seus horários inúmeras vezes e torceram pelo meu sucesso neste trabalho.

Ao ex-jogador de basquete e atual comentarista da ESPN Sr. Eduardo Agra pela disponibilidade de conversar sobre o basquete e apresentar-me aos clubes esportivos. Minha admiração e meu obrigado!

Aos técnicos, professores, diretores, secretários dos clubes de treinamento em basquete e das escolas do ensino fundamental II por acreditarem em meu estudo e permitirem a disponibilidade de seus adolescentes, sem o qual este trabalho não teria acontecido.

Aos adolescentes federados em basquete, estudantes e aos seus familiares que participaram voluntariamente da coleta de dados e contribuíram para a realização deste trabalho.

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Julia A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena, 3^a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de siglas	xi
Lista de tabelas	xii
Lista de figuras	xvi
Resumo	xviii
Summary ..	xix
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo geral	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. REVISÃO DA LITERATURA	6
3.1 Basquete	6
3.1.1 Histórico	6
3.1.2 Gesto Esportivo	7
3.2 Postura, Esporte e Adolescência.....	10
3.2.1 Avaliação da Postura	16
3.3 Mobilidade, Dominância Manual e Esporte	18
4. CASUÍSTICA E MÉTODOS	22
4.1 Sujeitos	22
4.2 Local	23
4.3 Amostragem	24
4.4 Materiais	24
4.5 Procedimentos	25

4.5.1 Ficha de avaliação	26
4.5.2 Questionário	26
4.5.3 Avaliação postural por meio da fotogrametria	27
4.5.4 Avaliação da dominância manual	30
4.5.5 Avaliação da mobilidade articular	31
4.6 Análise dos dados posturais	37
4.7 Confiabilidade Intraobservador	50
4.8 Análise Estatística	52
5. RESULTADOS	53
5.1 Variáveis posturais	53
5.1.1 Análise descritiva e inferencial das variáveis posturais.....	53
5.1.2 Processo de modelagem das variáveis posturais	55
5.1.3 Grupo e variáveis posturais.....	56
5.1.4 Com interação	62
5.1.5 Confiabilidade das variáveis posturais	66
5.2 Mobilidade articular.....	67
5.2.1 Análise descritiva das variáveis da mobilidade	67
5.2.2 Grupo e influência das variáveis posturais na mobilidade	68
5.2.4 Com covariável	73
5.2.5 Com interação	75
6. DISCUSSÃO	77
6.1 Avaliação postural	78
6.2 Avaliação da Mobilidade e Flexibilidade	87
6.3 Influência da postura na mobilidade articular	92

6.4 Considerações finais	96
7.CONCLUSÃO	97
8. ANEXOS	98
8.1 ANEXO 1 – Aprovação da CAPPESQ	98
8.2 ANEXO 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	99
8.3 ANEXO 3 – Ficha de Avaliação.....	101
8.4 ANEXO 4 – Questionário de especificações do esporte	102
8.5 ANEXO 5 – Questionário de dominância manual	103
9 REFERÊNCIAS	104

LISTA DE SIGLAS

ACC7 D	Anteriorização da cabeça em relação a cervical 7 direito
ACC7 E	Anteriorização da cabeça em relação a cervical 7 esquerdo
ANCOVA	Análise de covariância
AHAc	Alinhamento horizontal dos acrômios
AHC	Alinhamento horizontal da cabeça
AHP D	Alinhamento horizontal da pelve direito
AHP E	Alinhamento horizontal da pelve esquerdo
AsHE-T3	Assimetria horizontal da escápula em relação à torácica 3
AVCo D	Alinhamento vertical do corpo direito
AVCo E	Alinhamento vertical do corpo esquerdo
AVT D	Alinhamento vertical do tronco direito
AVT E	Alinhamento vertical do tronco esquerdo
CT D	Cifose torácica direita
CT E	Cifose torácica esquerda
E D	Escápula direita
E E	Escápula esquerda
GA	Grupo atleta
GC	Grupo controle
IL	Inclinação lateral
LL D	Lordose lombar direita
LL E	Lordose lombar esquerda
Min	Mínimo
Máx	Máximo
PO D	Postura do ombro direito
PO E	Postura do ombro esquerdo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características demográficas dos grupos controle e atletas de basquete: média, desvio padrão, p-valor	23
Tabela 2 – Escala de avaliação dos intervalos de classificação do ICC	53
Tabela 3 – Análise das variáveis posturais nos planos frontal (vista anterior e posterior) e sagital (perfil direito e esquerdo) dos grupos controle e atleta, valores da média, desvio padrão, mínimo/ máximo e p	54
Tabela 4 – ANCOVA – alinhamento horizontal da cabeça (AHC)	56
Tabela 5 – ANCOVA – alinhamento horizontal do acrômio (AHAc)	57
Tabela 6 – ANCOVA – índice de assimetria horizontal das escápulas - T3 (AsHE T3)	57
Tabela 7 – ANCOVA – postura da escápula esquerda (EE)	57
Tabela 8 – ANCOVA – postura da escápula direita (ED)	57
Tabela 9 – ANCOVA - Anteriorização da cabeça em relação cervical 7 direito (ACC7 D)	58
Tabela 10 – ANCOVA - Anteriorização da cabeça em relação cervical 7 esquerdo (ACC7 E)	58

Tabela 11 – ANCOVA – Postura do ombro esquerdo (POE)	58
Tabela 12 – ANCOVA - Postura do ombro direito (POD)	58
Tabela 13 – ANCOVA - Alinhamento vertical do tronco direito (AVTD)	59
Tabela 14 – ANCOVA - Alinhamento vertical do tronco esquerdo (AVTE)	59
Tabela 15 – ANCOVA - Alinhamento vertical do corpo direito (AVCoD)	59
Tabela 16 – ANCOVA - Alinhamento vertical do corpo esquerdo (AVCoE)	59
Tabela 17 – ANCOVA - Alinhamento horizontal da pelve direita (AHPD)	59
Tabela 18 – ANCOVA - Alinhamento horizontal da pelve esquerda (AHPE)..	60
Tabela 19 – ANCOVA – Cifose torácica direita (CTD)	60
Tabela 20 – ANCOVA – Cifose torácica esquerda (CTE)	60
Tabela 21 – ANCOVA – Lordose lombar direita (LLD)	60
Tabela 22 – ANCOVA – Lordose lombar esquerda (LLE)	61
Tabela 23 – ANCOVA – Inclinação lateral da coluna (IL)	61
Tabela 24 – Correlação das variáveis explicativas com altura	64
Tabela 25 – Coeficiente de Correlação Intraclass da postura dos adolescentes do grupo controle e atleta	66
Tabela 26– Análise das medidas de mobilidade articular do ombro, cotovelo, punho e flexibilidade nos grupo atleta e controle, valores da média, desvio	

padrão, mínimo e máximo e valores p.	67
Tabela 27– ANCOVA – Ombro flexão direita	69
Tabela 28– ANCOVA – Ombro flexão esquerda	69
Tabela 29– ANCOVA – Ombro extensão direita	69
Tabela 30– ANCOVA – Ombro extensão esquerda	69
Tabela 31– ANCOVA – Ombro abdução direita	69
Tabela 32– ANCOVA – Ombro abdução esquerda	70
Tabela 33– ANCOVA – Ombro adução direita	70
Tabela 34– ANCOVA – Ombro adução esquerda	70
Tabela 35– ANCOVA – Ombro rotação lateral direita	70
Tabela 36– ANCOVA – Ombro rotação lateral esquerda	71
Tabela 37– ANCOVA – Ombro rotação medial direita	71
Tabela 38– ANCOVA – Ombro rotação medial esquerda	71
Tabela 39– ANCOVA – Cotovelo flexão direita	71
Tabela 40– ANCOVA – Cotovelo flexão esquerda	72

Tabela 41– ANCOVA – Cotovelo extensão direita	72
Tabela 42– ANCOVA – Cotovelo extensão esquerda	72
Tabela 43– ANCOVA – Punho pronação direita	72
Tabela 44– ANCOVA – Punho pronação esquerda	72
Tabela 45– ANCOVA – Punho supinação direita	73
Tabela 46– ANCOVA – Punho supinação esquerda	73
Tabela 47– ANCOVA – Teste 3° dedo ao solo	73
Tabela 48– Influência das covariáveis explicativas nas medidas de mobilidade articular do ombro, cotovelo, punho e flexibilidade nos grupo atleta e controle, com valores p	74
Tabela 49– Efeitos da interação das covariáveis explicativas com fator grupo na mobilidade do ombro, cotovelo, punho e teste de 3° dedo ao solo dos adolescentes atletas e controle, com valores p.	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Esquema ilustrativo para a tomada fotográfica da avaliação postural	27
Figura 2 – Ilustração das referências anatômicas: A. Vista posterior; B. Vista anterior e C. Vista perfil direito, sendo: 1= acrômio esquerdo, 2= acrômio direito; processos espinhosos: 3= C7, 4=T3, 5=T6, 6=T9, 7=L1, 8=L5; 9= espinha ilíaca pósterio-superior (EIPS) esquerda e 10=EIPS direita; 11=trocânter maior do fêmur e 12=trocânter maior do fêmur direito, 13=maléolo lateral esquerdo; 14= maléolo lateral direito. 15= meato acústico externo esquerdo e 16= meato acústico externo direito; 17= espinha ilíaca antero-superior (EIAS) esquerda, 18= EIAS direita.	30
Figura 3 - Vista anterior - Avaliação quantitativa do alinhamento da cabeça (AHC) e dos acrômios (AHAc).	39
Figura 4 - Vista posterior - Avaliação quantitativa do índice de assimetria horizontal das escápulas em relação à torácica 3 (AsHE T3).	40
Figura 5 - Vista posterior - Avaliação quantitativa da postura da escápula direita ou esquerda (ED/EE).	41
Figura 6 - Vista posterior - Avaliação quantitativa da inclinação lateral da coluna (IL).	42

Figura 7 - Vista lateral - Avaliação quantitativa da anteriorização da cabeça em relação à cervical 7 (ACC7).	43
Figura 8 - Vista lateral - Avaliação quantitativa da postura do ombro direito (POD).	44
Figura 9 - Vista lateral - Avaliação quantitativa do alinhamento da pelve direita (AHPD).	45
Figura 10 - Vista lateral - Avaliação quantitativa do alinhamento vertical do tronco direito (AVTD).	46
Figura 11 - Vista lateral - Avaliação quantitativa do alinhamento vertical do corpo direito (AVCoD).	47
Figura 12 - Vista lateral - Avaliação quantitativa da cifose torácica direita (CTD).	48
Figura 13 - Vista lateral - Avaliação quantitativa da lordose lombar direita (LLD).	49
Figura 14: Gráfico de dispersão da idade x altura do grupo atleta e controle.	65
Figura 15: Gráfico de dispersão do peso x altura do grupo atleta e controle...	65

RESUMO

Guedes PF. *Caracterização postural e da mobilidade de adolescentes federados em basquete*. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade São Paulo, 2012.

Adolescentes federados de basquete têm maior demanda de treino físico, técnico, tático e resistência muscular. Na puberdade, fatores ambientais e físicos, associados à imaturidade das estruturas musculoesqueléticas podem alterar a força muscular, equilíbrio, mobilidade e flexibilidade articular, além de influenciar o desenvolvimento postural. Na tentativa de conhecer e entender as consequências do treinamento esportivo, alguns estudos avaliaram a postura estática qualitativamente, entretanto os meios utilizados não foram confiáveis ou reprodutíveis. O propósito desse estudo foi de avaliar quantitativamente as alterações posturais, a mobilidade e a flexibilidade nos adolescentes federados no basquete. Participaram do estudo 74 adolescentes saudáveis, divididos em dois grupos, federados no basquete (GA) (n=36) e grupo controle (GC) (n=38). A análise postural foi realizada pela fotogrametria com o auxílio do software de avaliação postural (SAPO*) versão 0.63 ® e de marcadores colocados nas referências ósseas. As variáveis posturais analisadas foram cabeça, ombro, escápula, coluna torácica e lombar, pelve, tronco e inclinação lateral da coluna. Foram realizadas a goniometria para a avaliação da mobilidade dos membros superiores e o teste do 3º dedo ao solo para a avaliação da flexibilidade. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva (média, desvio padrão) e Ancova para verificar a influência das variáveis explicativas nas variáveis independentes, adotando-se α igual a 5%. No plano frontal, os atletas apresentaram maior inclinação lateral da coluna (GA=5,0°±2,4 e GC=3,7°±1,6) e no plano sagital direito menores valores para: anteriorização da cabeça (GA=51,4°±5,3 e GC=48,6°±5,6), anteversão pélvica (GA=11,4°±5,9 e GC=14,5°±5,1), alinhamento vertical do tronco (GA=-0,7°±2,8 e GC=0,7°±2,6) e cifose torácica (GA=27,9°±7,0 e GC=32,9°±7,5). No plano sagital esquerdo, os atletas apresentaram menores valores para anteriorização da cabeça (GA=52,5°±5,7 e GC=46,4°±5,6), protusão do ombro (GA=5,9°±2,2 e GC=8,3°±2,1) e anteversão pélvica (GA=10,2°±6,1 e GC=14,6°±4,3). As variáveis posturais do plano frontal (alinhamento dos ombros e postura da escápula esquerda) apresentaram influência da idade. O índice da assimetria horizontal da escápula teve influência da altura e a lordose lombar esquerda sofreu efeito da intensidade da dominância. Quanto à mobilidade o grupo atleta apresentou maior amplitude com significância estatística para os movimentos do ombro (flexão E, extensão D, adução D/E), cotovelo hiperextensão D e E) e punho (supinação E). Sugere-se que a postura e a mobilidade articular sofrem influência do treinamento de basquete, deste modo devem ser consideradas durante o treinamento esportivo de basquete para acompanhar o desenvolvimento dos adolescentes atletas.

Palavras-chave: postura, adolescente, basquetebol, flexibilidade, goniometria.

SUMMARY

Guedes PF. Characterization of posture and mobility in adolescents federated to basketball. [dissertation]. São Paulo: Faculty of Medicine, University of São Paulo, 2012.

Adolescents federated to basketball have an increasing demand for physical, technical, tactical and endurance training. At puberty, environmental and physical factors, associated with musculoskeletal structures immaturity may alter muscle strength, balance, mobility and joint flexibility, as well as influence the posture development. In an attempt to know and understand the consequences of sports training, studies have assessed the qualitative approach; however the means of assessing the posture statistics were not reliable or reproducible. The purpose of this study was to evaluate quantitatively the postural changes, the mobility and the flexibility presented in adolescents federated to basketball. The study included 74 healthy adolescents, divided into two groups: athletes federated to basketball (AG) (n = 36) and A control group (CG) (n = 38). The quantitative postural analysis was performed by photogrammetry measured using the Postural Assessment Software (PAS/SAPO) and markers previously placed on bone references. The postural variables analyzed were head, shoulder, scapula, thoracic and lumbar spine, pelvis, trunk and lateral inclination of the spine. Goniometry was performed to evaluate the mobility of the upper limbs and the testing of the 3rd finger to the ground to assess flexibility. The data was analyzed by descriptive statistics (average, standard deviation) and Ancova to check the influence of the explanatory variables in the independent variables, by adopting the α equal to 5%. In the frontal plane, athletes had greater lateral inclination of the spine (AG = $5.0^\circ \pm 2.4$ and CG = $3.7^\circ \pm 1.6$) and in the right sagittal plane they had lower values for the head (AG = $51.4^\circ \pm 5.3$ and CG = $48.6^\circ \pm 5.62$), pelvic anteversion (AG = $11.4^\circ \pm 5.9$ and CG = $14.5^\circ \pm 5.1$), vertical alignment of the trunk (AG = $-0.76^\circ \pm 2.8$ and CG = $0.7^\circ \pm 2.6$) and thoracic kyphosis (AG = $27.9^\circ \pm 7.0$ and CG = $32.9^\circ \pm 7.5$). In the left sagittal plane the athletes had lower values for the anterior head (AG = $52.5^\circ \pm 5.7$ and CG = $46.4^\circ \pm 5.6$), protrusion of the shoulder (AG = $5.9 \text{ cm} \pm 2.2$ and CG = $8.3 \text{ cm} \pm 2.1$) and pelvic anteversion (AG = $10.2^\circ \pm 6.1$ and CG = $14.6^\circ \pm 4.3$). The variables in the postural frontal plane (shoulder alignment and posture of the left scapula) were influenced by age. The index of asymmetry of the horizontal scapula was influenced by the height and the left lumbar lordosis suffered the intensity of dominance. As for mobility, the athlete group showed higher amplitude with statistical significance for the movement of the shoulder (flexion L, extension R, adduction R / L), elbow (hyperextension R and L), and wrist (supination L). It is suggested that the posture and joint mobility are influenced by basketball training thus they should be considered during the basketball training in order to follow the development of young athletes.

Key words: posture, adolescent, basketball, flexibility, goniometry.

1. INTRODUÇÃO

A prática de atividade física é comum entre os adolescentes¹⁻⁶ tanto recreativa como profissional. O adolescente federado é regularmente inscrito no Clube filiado a Federação Desportiva e se caracteriza por maior exigência de horas de treinamento físico⁴⁻⁶, técnico, tático e principalmente do gesto esportivo⁷⁻¹¹.

A popularidade do basquete tem aumentado seja em jogos recreacionais como profissionais¹². O basquete é praticado em 215 nações por 450 milhões de participantes registrados e filiados ao Regulamento Interno da Federação Internacional de Basquete (FIBA)¹³. A variedade de movimentos⁶ e o alto nível de resistência física⁴⁻⁶ permitem entender o aparecimento de determinadas lesões traumáticas (entorses de tornozelo e joelho)¹⁴ ou de sobrecarga⁶ (região lombar e membros inferiores)¹⁵ nos jogadores de basquete¹³.

Força e agilidade são usadas para controlar a posição do oponente nos movimentos do rebote ou chute à cesta, e constituem pré-requisitos para uma carreira de sucesso no basquete¹⁶. Quando o exercício físico ultrapassa os limites da vida diária pode sobrecarregar os tecidos biológicos^{17,18}, e modificar os componentes de força, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora no indivíduo.

Estas compensações biomecânicas^{7,17-19} podem influenciar o crescimento e desenvolver padrões posturais diferentes de adolescentes não atletas^{2,8,11,17,19-21}, devido a imaturidade das estruturas

musculoesqueléticas^{2,11,17,19,22-24}. No início as compensações posturais⁷⁻¹¹ são adaptativas, mas posteriormente, podem-se tornar permanentes^{7,8} e até mesmo, predispor o jovem atleta a lesões⁸⁻¹¹.

Alguns estudos^{8,9,20,21,23} mostram a influência do treinamento esportivo no desenvolvimento do sistema musculoesquelético no período da adolescência. Boldori et al.²⁰ num estudo qualitativo encontraram uma incidência de hiperlordose menor nos meninos jogadores de futebol americano e uma assimetria de tronco mais elevada nas meninas que jogavam o basquete. Wojtys et al.¹¹ associaram o aumento da cifose torácica e da lordose lombar com o tempo de exposição ao treino esportivo. Modi et al.²² associaram o início da escoliose com a prática do vôlei, causado pelo desequilíbrio muscular devido o predomínio de um dos membros superiores na maioria dos movimentos do vôlei.

O equilíbrio muscular do cingulo do membro superior tem sido muito pesquisado no esporte²³⁻³⁰. Nos movimentos acima da cabeça em que há um predomínio de um dos membros superiores, a função da escápula é essencial para ativação muscular²³⁻²⁵. Para o desempenho esportivo é necessário um delicado equilíbrio entre a mobilidade do ombro e a estabilidade da escápula²⁶⁻³⁰. A disfunção do ritmo escapulotorácico pode comprometer a funcionalidade dos movimentos do atleta e pode ocorrer além de outras causas, secundária a alterações posturais estáticas e dinâmicas²³. Portanto a avaliação postural e da mobilidade do ombro devem ser acompanhadas na carreira do atleta.

A compreensão da relação entre a preferência e o desempenho da mão pode ajudar na categorização da lateralidade direita ou esquerda²⁷⁻³⁴. A intensidade da dominância manual do atleta pode influenciar a mobilidade das articulações²⁷⁻³¹, gerar alterações no alinhamento e nas curvas posturais^{11,22,34}.

Kendall et al.³⁵ relatam que as crianças apresentam maior mobilidade articular e flexibilidade do que adultos e por isso não é esperado que as crianças apresentem um padrão postural igual dos adultos.

Widhe³⁶ acompanhou a postura de 90 crianças, primeiro aos 5-6 anos e depois aos 15-16 anos. Encontrou uma diminuição significativa da mobilidade sagital total da coluna, sendo que na torácica: houve uma diminuição de flexão de 9° e da extensão de 18°, num total de 27 graus³⁶. Na coluna lombar, a flexão diminuiu 9° e a extensão aumentou 5°, num total de 4 graus. A restrição da mobilidade na região torácica, durante o crescimento, foi considerável, especialmente no movimento da extensão, podendo ser explicada pela rigidez da caixa torácica³⁶.

A mobilidade da articulação glenoumeral deve estar em sintonia com a mobilidade escapulotorácica, obedecendo a uma relação de proporcionalidade na elevação do ombro, nos movimentos de abdução e flexão²⁴. Dessa forma, será possível ocorrer uma adequada amplitude de movimento e um equilíbrio no padrão de ativação muscular³⁷.

A evidência da avaliação postural no basquete é muito baixa e são em sua maioria estudos qualitativos. A avaliação quantitativa das alterações posturais e da amplitude de movimento dos membros superiores, e correlação

com a idade, peso, altura e da dominância manual, poderão contribuir para elaboração de planos e medidas preventivas para a equipe multidisciplinar.

A hipótese deste estudo foi que a prática do esporte federado em basquete, no qual há maior exposição de tempo e sobrecarga de treinamento físico e técnico, no período da adolescência poderia influenciar o desenvolvimento musculoesquelético acarretando maiores alterações posturais, principalmente nas curvas da coluna, além de aumentar a mobilidade da amplitude de movimento dos membros superiores e maior flexibilidade da coluna.

2- OBJETIVOS

2.1 – Objetivo geral

O objetivo geral foi avaliar a postura, a mobilidade e a flexibilidade dos adolescentes federados no basquete.

2.2 – Objetivos específicos

a) Comparar as variáveis posturais entre o adolescente federado no basquete com o não atleta e correlacionar estas variáveis posturais (cabeça, ombro, cotovelo, escápula, cifose torácica, lordose lombar, inclinação lateral da coluna e pelve) com a idade, peso, altura e a dominância manual.

b) Comparar a amplitude articular do membro superior entre o adolescente federado no basquete com o não atleta e correlacionar a influência da alteração postural com a amplitude articular.

c) Comparar a flexibilidade muscular entre o adolescente federado e não atleta.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta revisão de literatura serão apresentados dados referentes ao basquete e suas relações com a adolescência, a postura, mobilidade e flexibilidade, bem como os métodos de avaliação necessários para ter acesso a estes dados.

Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica nas bases de dados PubMed, EMBASE, Google Scholar, Scielo, LILACS e Portal CAPES abrangendo o período de 1970 a novembro de 2011 utilizando as palavras chaves: adolescente, basquete, postura, mobilidade, flexibilidade, avaliação, fotogrametria, goniometria e seus correspondentes em inglês. Foram consultados 145 artigos e efetivamente utilizados 106.

3.1 Basquete

3.1.1 Histórico

O basquete atual teve sua criação em 1891, pelo Canadense James Naismith, no Instituto de Springfield, Massachusets nos Estados Unidos. Imaginou um jogo com alvo fixo, com certo grau de dificuldade e que utilizasse a bola, para favorecer a disputa coletiva. Descartou o foco nos pés por causa do já conhecido futebol e tentou diminuir o contato físico entre os alunos como acontecia no futebol americano. Trouxe o jogo para as mãos, aumentou o

diâmetro da bola, porém ela não poderia ficar retida por muito tempo, teria que ser quicada regularmente, o que gerou possibilidades de habilidades manuais⁶.

Em 1993, foi fundada a **FIBA** (Federação Internacional de Basquetebol Amador). No Brasil, um missionário americano, Augusto F. Shaw trouxe o basquete em 1896. No entanto, somente em 1912 foi praticado como esporte na Associação Cristã de Moços do Rio de Janeiro. Em 1933, foi fundada a Confederação Brasileira de Basquetebol (CBB), devido ao aumento do interesse pela prática do esporte e à necessidade de um órgão para controlar as entidades ligadas a ele. Atualmente, disputa o 2º lugar com o vôlei, sendo o futebol o esporte mais popular no Brasil³⁸.

É um esporte de contato limitado e de impacto (*American Medical Association - 1988*), tal qual o handebol e o voleibol. O basquete está classificado entre os dez maiores esportes em grau de complexidade dos movimentos^{1,6}.

É um esporte olímpico, praticado em quase todo o mundo. Nos últimos anos, sua popularidade tem aumentado nos Estados Unidos, por meio da NBA (*National Basketball Association*) e na Europa por meio da FIBA e também por meio dos patrocinadores e veículos de comunicação^{1,38}.

3.1.2 Gesto esportivo

As regras do basquete procuram minimizar o contato corporal entre os atletas e também coibir o uso de forças excessivas. Porém o dinamismo do

esporte não impede as colisões, resultando nas lesões de contato entre os jogadores^{1,38}.

As características do jogador de basquete dependem da sua posição na quadra. O armador normalmente é mais rápido do time, responsável por conduzir a bola para o ataque e organizar as jogadas ensaiadas, mas quase sempre é o atleta de menor estatura. Os laterais (alas) possuem uma estatura mais alta e são responsáveis pela maioria dos arremessos e finalizações das jogadas do time. Os pivôs são os atletas de maior peso corporal do time, responsáveis pelo rebote de defesa ou ataque^{6,14,38}.

Em vários países, o estudo de aptidão física em crianças e adolescentes tem usado testes de tarefas de habilidade como o lance livre e o drible na quadra do basquete, entre outros gestos esportivos de outras modalidades^{23,39,40}.

O basquete exige posicionamentos assimétricos do corpo humano, constantes situações de desequilíbrio e mudanças de direção^{6,38}. Os movimentos básicos do basquete são: o arremesso (*jump*), o drible, o passe, a bandeja, o rebote e a posição de defesa^{6,41}. São realizados após o desenvolvimento de uma educação esportiva com base na repetição, visando a melhor desempenho do atleta^{38,41}.

Os três tipos de arremessos são o superior (arremesso), lateral (passe) e inferior (passe por baixo)⁶. O arremesso do basquete é baseado na técnica e precisão, ao contrário do handebol e voleibol, que privilegiam a força e a velocidade³⁸.

Ferreira e Rose⁴¹ descrevem a posição de defesa da seguinte maneira: membros inferiores afastados lateralmente, semiflexionados, podendo colocar um ligeiramente à frente; tronco levemente inclinado à frente; cabeça erguida e olhar voltado para a cintura do atacante porque as outras regiões do corpo (cabeça, membros superiores e inferiores) podem ser utilizadas para a execução de fintas ofensivas; os braços deverão estar semiflexionados à altura da cintura, ombro ou cabeça, dependendo da situação do atacante⁴¹.

A posição de defesa prepara o jogador para várias funções, tais como: deslocar-se rapidamente em várias direções (lateralmente, para frente e para trás); dificultar o drible, o passe ou arremesso; interceptar um passe, bloquear um arremesso; e posicionar-se para o rebote. Esta posição pode sofrer modificações de acordo com as situações citadas anteriormente, dependendo se o atacante está driblando (presença de deslocamento) ou está em posição de arremesso (uma das mãos erguidas para atrapalhar a ação)^{6,41}.

O driblador experiente empurra a bola na direção do assoalho, de forma que o cotovelo fica plenamente estendido. O braço que executa o drible permanece estendido e volta a fazer contato com a bola quando esta está saltando, aproximadamente a dois terços do trajeto ascendente. Uma vez feito o contato mão-bola, a mão é retraída lentamente, o que lhe permite continuar mantendo o contato com a bola. Os dedos são separados e a bola é empurrada novamente para baixo a fim de ser iniciado outro ciclo de dribles⁶.

No treino do basquete, além da posição ocupada pelo atleta, há em alguns movimentos uma preferência manual³⁹. Com isso, certos grupos musculares são mais utilizados do que outros⁶.

3.2 Postura, Esporte e Adolescência

No alinhamento postural ideal, o sistema musculoesquelético protege as estruturas corporais contra lesões e deformidades progressivas, tanto em solicitações de atividade ou de repouso muscular³⁵. Alterações no sistema musculoesquelético como o desequilíbrio da tensão muscular ou o desvio articular dos segmentos e até mesmo uma modificação da função da motricidade fina podem promover compensações biomecânicas que causam uma desarmonia postural no indivíduo^{35,43}.

Na literatura, há referência do alinhamento postural ideal para os adultos jovens⁴². Como o adolescente está em desenvolvimento constante, não se espera que ele apresente um alinhamento postural padrão.

A adolescência é caracterizada por liberações hormonais radicais, associadas a alterações comportamentais e físicas, hábitos posturais inadequados que têm seus efeitos sobre o desenvolvimento postural⁴⁴.

A adolescência inicia-se nas meninas por volta dos 11 anos e nos meninos por volta dos 13 anos⁴⁴. E seu término, tem como indicador mais comum, o fato de ser alcançada a altura máxima⁴⁴. Na puberdade há o segundo

estirão de crescimento, no qual, há um aumento muito rápido, em altura de meninos e meninas⁴⁵.

Nota-se que, nas meninas, o máximo da velocidade do crescimento ocorre aos doze anos, ou, aproximadamente um ano antes da menarca³⁸. Entre os 10 e 13 anos de idade, as meninas são ligeiramente mais altas que os meninos, em média 2,5 cm. O estirão feminino é mais lento, e as meninas crescem cerca de 8 centímetros por ano⁴³.

Os meninos têm um impulso semelhante do crescimento, mas este acontece dois anos mais tarde do que nas meninas, em média por volta dos onze anos, e atingirá sua velocidade máxima perto dos quatorze anos⁴³. Durante esta fase, a altura dos meninos aumentará cerca de 10 centímetros por ano⁴³.

Como o surto de crescimento dos meninos ocorre dois anos mais tarde do que das meninas, tem-se que o crescimento dos membros inferiores continuará por mais tempo antes da puberdade nos meninos, e desse modo, a relação entre os membros inferiores e o tronco será maior nos meninos do que nas meninas⁴³.

Os ossos dos cíngulos pélvico e escapular crescem lateralmente, de modo que tanto o diâmetro biacromial como o biilíaco, são aumentados. Nos meninos, os ossos constituintes do cíngulo escapular crescem mais rapidamente do que os do cíngulo pélvico. Nas meninas o cíngulo pélvico cresce mais rapidamente do que o cíngulo escapular. Desse modo, o menino

passa a ter ombros mais largos e pernas mais compridas e a menina um quadril mais largo e pernas relativamente mais curtas⁴³.

As variações da postura estão associadas aos fatores biológicos e atitudinais envolvidos nas mudanças dos estádios puberais e, respondem aos ajustes de equilíbrio durante as mudanças nas proporções do corpo^{43,46}. Nota-se que a presença de maior mobilidade articular e flexibilidade possibilitam a não fixação de desvios momentâneos dos segmentos posturais, mas há necessidade acompanhamento e avaliação³⁵.

Fatores ambientais e físicos, como o treinamento esportivo, fundamentado na repetição de movimentos pode alterar a força⁴⁷, equilíbrio, flexibilidade e coordenação motora⁴⁰. Sua ação direta sobre o crescimento ósseo^{9,44} pode causar adaptações posturais, que posteriormente podem tornar-se permanentes e até predispor o adolescente atleta à lesão^{8,48}.

Pesquisas realizadas na prática esportiva de crianças e adolescentes no âmbito da motivação^{48,49} e no desenvolvimento da aptidão física mostraram que o grau maturacional é o maior determinante da força muscular em relação ao gênero⁴⁸; da coordenação motora integrada do que ao desenvolvimento corporal²³ e também no incentivo ao cuidado da saúde para evitar o sedentarismo.

Vários estudos^{36,45,50-57} identificaram a prevalência de assimetrias no tronco e tendências posturais na puberdade. Destes, alguns^{36,50,54} mostraram a influência da idade e do crescimento no desenvolvimento postural, e consideraram a avaliação postural como prevenção de má postura.

Para Martelli e Traembert⁴⁵ a hiperlordose lombar (20,3%) e a hipercifose torácica (11%) foram as alterações mais prevalentes nos adolescentes entre 10 e 16 anos. Os indivíduos mais baixos e com menor peso corporal apresentaram mais alterações posturais em relação aos seus colegas mais altos e com maior peso corporal. Para Lafond et al.⁵⁰ as alterações posturais (cabeça, ombro, pelve e joelhos) no plano sagital foram influenciadas pelo crescimento e pela idade.

Cil et al.⁵⁴ num estudo radiográfico transversal, de crianças dos 3 a 15 anos, encontraram que o alinhamento sagital da coluna sofre influência do crescimento e foi diferente entre os grupos de idade, especialmente na região: cérvico-torácica, tóraco-lombar e lombo-sacra. A posição do sacro (inclinação e translação), a orientação espacial, magnitude da cifose torácica e da lordose lombar também alterou com o crescimento. A lordose lombar aumenta, de 44° para 57°, entre 3 e 12 anos e diminui entre as idades de 13 e 15 anos. E a cifose torácica aumenta até os 10 anos e diminui entre os 10 e 12 anos voltando aumentar com 13 e 15 anos concomitantemente a diminuição da lordose lombar.

Grivas et al.⁵⁶ avaliaram quantitativamente a existência de assimetria do tronco em 2071 crianças (1099 meninos e 972 meninas) nas idades de 5 aos 18 anos. As meninas expressaram maior assimetria do que os meninos tanto na posição ortostática (34,99% versus 32,94%) como em sedestação (24,82% versus 23,57%). E foi mais comum assimetria no tronco à direita do que à esquerda.

Widhe³⁶ num estudo longitudinal analisou a relação do desenvolvimento da postura, mobilidade e dor na infância e na adolescência. Acompanhou 90 crianças (46 meninos e 44 meninas) examinados primeiro entre os 5-6 anos e depois, aos 15-16 anos. A cifose torácica e lordose lombar aumentam entre os 5 e 16 anos, e a mobilidade da coluna diminui.

Na idade dos 7 aos 14 anos, o sistema ósseo sofre as maiores modificações em busca de um equilíbrio compatível com as novas proporções do corpo⁵⁸. Nesse período, a postura se adapta à atividade que está sendo desenvolvida, facilitando tanto a má formação óssea quanto a sua correção postural⁵⁸. Asher⁴³ afirma que a quase totalidade dos problemas posturais tem origem na infância, sendo importante o diagnóstico precoce.

A harmonia do alinhamento das curvas da coluna e a sua relação de equilíbrio com o cingulo escapular e pélvico na postura estática durante o crescimento musculoesquelético do adolescente promovem uma funcionalidade da postura dinâmica. O adolescente terá melhor desempenho da coordenação motora para todos os movimentos iniciados e mantidos pelo tronco.

Boldori et al.²⁰, num estudo qualitativo, avaliaram a influência de alguns esportes (natação, tênis, futebol, ginástica artística, dança clássica, basquete) no desenvolvimento do sistema musculoesquelético em crianças da 4a e 6a séries. O tênis mostrou não ser um esporte apropriado na fase pré-puberal. A hiperlordose lombar nas meninas não foi correlacionada com os esportes considerados, visto que a incidência foi menor nos meninos do futebol americano e da natação. A hipercifose nas meninas foi reduzida com a natação

e o vôlei e, nos meninos, jogando o basquete. Concluíram que, é importante realizar uma avaliação ortopédica nas crianças que querem fazer atividades esportivas.

Wojtys et al.¹¹ avaliaram quantitativamente a cifose torácica e a lordose lombar de 2270 crianças (407 meninas e 1863 meninos) entre 8 e 18 anos. Encontraram um aumento significativo na cifose torácica e na lordose lombar associado ao maior tempo de treinamento. As ginastas mostraram um aumento da curvatura tanto da região torácica (42°) quanto da lordose (52°). Por outro lado, a falta da participação no esporte, no grupo controle, foi associada às curvas menores. Idade e gênero não afetaram o grau da curva.

Moreira et al.⁶ avaliaram o padrão postural existente no jogador de basquete envolvido na competição e relacionaram com a dominância manual e com o seu posicionamento em quadra. Não encontraram diferença significativa entre os padrões de retração das cadeias musculares anterior e posterior. Como as solicitações e os treinamentos acontecem em posicionamentos diversos, os autores sugerem que, os deslocamentos corporais anteriores, na maioria dos atletas, visem provavelmente maior velocidade de contração durante recuperação ou saída ao ataque. Com relação à deformidade em escoliose, 67% apresentaram padrão destro-convexo lombar⁶.

Alterações na postura, como o aumento do ângulo de abdução (valgo) do joelho^{59,60} e alteração na cinemática do movimento, principalmente no máximo da eversão e inversão do pé no plano frontal foram encontradas em atletas do

gênero feminino de basquete⁵⁹, e foram considerados como aumento dos fatores de risco para lesão do ligamento anterior⁶⁰.

3.2.1 Avaliação da Postura

A avaliação postural é extremamente complexa e deve considerar fatores intrínsecos e extrínsecos, dentre os quais as condições físicas do ambiente, o estado sócio-cultural e emocional, a obesidade, as alterações fisiológicas do próprio crescimento e do desenvolvimento humano - como o "estirão" de crescimento, a maturação sexual, o gênero, a raça, a hereditariedade e a atividade física^{8,35,46}.

A mensuração da postura ortostática em adultos tem sido fundamentada nos parâmetros de Kendall et al.³⁵, nos planos sagital e frontal, com auxílio do fio de prumo e um quadro quadriculado^{35,61}. No entanto, a estimativa visual é uma medida subjetiva e tem sua confiabilidade questionada, já que podem existir grandes diferenças entre examinadores⁶².

Watson et al.⁷ fotografaram a postura de 114 meninos escolares (15-17 anos). Foram definidos 10 diferentes aspectos da avaliação da postura como critérios. Foi desenvolvida uma escala de avaliação qualitativa dos quatro perfis fotográficos: vista anterior, posterior, lateral e oblíqua. Esta consistia em três categorias para cada aspecto da postura, correspondente a: boa postura, defeito moderado e defeito severo. A confiabilidade dos procedimentos da avaliação excedeu 85% em todos os aspectos avaliados.

A fotogrametria é uma forma objetiva de avaliação postural estática e se fundamenta na quantificação computadorizada de desvios posturais por meio da análise de fotografias^{43, 63, 64}.

No Brasil, foi criado o *software* para avaliação postural (SAPO). É um programa de computador gratuito para avaliação postural com banco de dados e fundamentação científica gratuito com integral acesso pela internet⁴³.

A análise dos dados das variáveis quantitativas dos ângulos (graus) e distâncias (cm) referentes aos pontos ósseos foi obtida por meio do PAS/SAPO⁴³. Nesse tipo de avaliação quantitativa, registra-se fotografias do corpo inteiro do indivíduo com marcações de referências anatômicas^{42,46,63,64}. Questões típicas quantificadas pela avaliação postural estão relacionadas à simetria da posição relativa dos segmentos corporais e ângulos articulares comparados a um padrão de referência de adultos⁶⁵.

No SAPO as fotografias dos sujeitos são digitalizadas das posições de referência anatômica. A partir desses pontos digitalizados, o SAPO fornece automaticamente uma série de medidas relevantes para avaliação postural. Também é possível medir distâncias e ângulos livremente. No entanto, o SAPO não pretende substituir exames, como por exemplo, raios-X ou análise dinâmica da marcha. O SAPO pode ser utilizado por um profissional habilitado como uma ferramenta auxiliar na avaliação do indivíduo⁴².

3.3 Mobilidade Articular, dominância manual e esporte

A mobilidade articular pode ser medida pela amplitude de movimento com um goniômetro usando a escala de 180 ou 360 graus^{27,65,66}.

A amplitude de movimento dentro das articulações comporta uma especificidade regional. Existem alguns testes para aptidão física que incluem a flexibilidade entre os elementos a serem testados, pois é difícil determinar o melhor teste de flexibilidade que seria capaz de estimar a flexibilidade corporal total⁶. Em geral, realiza-se um teste de flexibilidade dos músculos isquiotibiais, paravertebrais e dos glúteos: o teste em sentado: de sentar e alcançar as mãos a uma caixa; ou, ainda em pé, o teste de anteriorização do tronco conhecido como alcançar o 3º dedo da mão ao solo, preservando a extensão dos joelhos⁶⁶.

Os testes de movimentos ativos permitem ao examinador obter informações sobre o estado das estruturas contráteis (ex. músculos, tendões) e não contráteis (ex. ligamentos, ossos), de forma a avaliar a quantidade e a qualidade de movimento. Esses testes podem ser usados para informar o grau de flexibilidade, mobilidade articular e força do paciente³³.

Falk et al.³⁹ mostraram que nos testes de aptidão física (corrida de 600m, salto à distância, arremesso de *medicine-ball*, entre outros) as meninas obtiveram menor rendimento do que os meninos, e que podem estar associados ao processo de maturação iniciado mais cedo nas meninas³⁹.

Widhe³⁶ acompanhou a postura de 90 crianças, avaliadas primeiro aos 5-6 anos e depois aos 15-16 anos e encontrou uma diminuição significativa da mobilidade sagital total da coluna. Na coluna torácica, em posição relaxada, a flexão diminuiu 9° e a extensão diminuiu 18°, num total de 27 graus³⁶. Na coluna lombar, da posição relaxada à flexão diminuiu 9° e a extensão aumentou 5°, num total de 4 graus. Segundo este autor, a restrição da mobilidade na região torácica, é considerável, especialmente no movimento da extensão e a rigidez da caixa torácica durante o crescimento é uma explicação plausível para a redução da habilidade de estender a coluna torácica³⁶.

A mobilidade da articulação glenoumeral deve estar em sintonia com a mobilidade escapulotorácica, obedecendo a uma relação de proporcionalidade durante a elevação do ombro, nos movimentos de abdução e flexão²⁴. Dessa forma, será possível ocorrer uma adequada amplitude de movimento e um equilíbrio no padrão de ativação muscular³⁷. A alteração na mobilidade da cintura escapular tem sido relacionada com queixas de dor no ombro³⁷, esta última tem sido por sua vez, objeto de vários estudos na literatura.

Santana et al.²⁴ relata a importância da manutenção do equilíbrio muscular na região escapular. Neste sentido, avaliar a mobilidade articular do membro superior e relacioná-la com o posicionamento do ombro, da escápula, bem como das curvas da coluna, pode ser interessante para observar o que o treinamento do basquete está promovendo entre os adolescentes federados.

Baltaci e Tuany⁶⁷ mensuraram por meio do desempenho isocinética o pico de torque do movimento da articulação glenoumeral em 80 atletas

profissionais de basquete (20), handebol (20), vôlei (20) e beisebol (20) e determinaram a diferença entre membro dominante e não dominante nos atletas e compararam com um grupo controle. A amplitude de movimento para rotação medial no lado dominante de jogadores de beisebol foi menor do que no lado dominante em jogadores de basquete, handebol e vôlei. A amplitude de movimento da flexão, da extensão e da rotação lateral foi consideravelmente maior no braço dominante (8,5%) para o pico de torque de 60° em jogadores de beisebol e a proporção bilateral foi menor no braço dominante (14,8%) para o pico de torque de 180° em jogadores de basquete. Os resultados sugerem que uma fraqueza funcional na rotação lateral pode prejudicar a mobilidade na rotação medial e houve um desequilíbrio muscular no braço dominante nos movimentos acima da cabeça destes atletas.

Estudos com jogadores de beisebol^{26,30} e de tênis^{27,28} encontraram menor rotação medial e maior rotação lateral na articulação da glenoumeral no ombro dominante. Vários estudos²⁵⁻³⁰ sugerem que nos atletas que realizam movimentos acima da cabeça, exista uma maior adaptação dos tecidos ósseos do que dos moles, resultante do estresse repetitivo do arremesso e são responsáveis pela alteração no arco de movimento de rotação.

A dominância manual é conhecida como um fenômeno comportamental definida como a tendência de preferir usar uma das mãos para executar tarefas³¹. Muitos estudos^{25,26,28,30} no esporte relacionam a dominância manual e a mobilidade articular entre os membros superiores dominante e não dominante. É importante relacionar a dominância manual com a amplitude

articular e as alterações posturais em atletas, uma vez que, há em diversas circunstâncias no basquete o predomínio de um dos membros superiores, em arremessos acima da cabeça para encestar a bola.

Moreira et al.⁶ relacionaram o padrão postural existente no atleta envolvido na competição com a dominância manual e com o seu posicionamento em quadra. Não encontraram diferença significativa entre os padrões de retração das cadeias musculares anterior e posterior.

Atividades de arremesso acima da cabeça podem causar adaptações estruturais na amplitude de movimento articular do ombro^{25,26,28,30}, secundárias as demandas fisiológicas extremas para esta articulação^{25,26,30}, em adolescentes atletas^{25,28,30}.

4. Casuística e Métodos

4.1 – Sujeitos

Este estudo teve uma amostra de 74 adolescentes do gênero masculino, (12 e 16 anos), divididos em dois grupos: controle (GC) com 38 adolescentes saudáveis e um atleta (GA) com 36 adolescentes, praticantes do basquete federado.

Critério de inclusão: para o grupo atleta, os adolescentes deveriam estar inscritos na FIBA. Para o grupo controle, foram selecionados adolescentes que não apresentavam práticas esportivas federada de qualquer modalidade, além da atividade curricular da escola¹⁰.

Os critérios de exclusão⁶³ foram adolescentes com patologias neuromusculares e/ou traumáticas, musculoesqueléticas, respiratórias e qualquer dor no momento da coleta dos dados. Antes do procedimento, os sujeitos responderam um questionário pessoal.

Foram selecionados adolescentes meninos, pois as meninas têm o estirão feminino mais lento, além de terem uma alteração hormonal importante, a menarca, e o ciclo menstrual, neste início, apresentar-se normalmente irregular. Seria, portanto, um fator de heterogeneidade na população adolescente. Os meninos têm um impulso do crescimento, em média por volta dos onze anos, e atinge sua velocidade máxima próximo dos quatorze anos⁴³. Durante esta fase, a altura dos meninos aumenta cerca de 10 centímetros por ano⁴³.

A Tabela 1 apresenta a caracterização demográfica entre os grupos atleta e controle com relação à idade, altura, peso, índice de massa corpórea, intensidade de dominância e horas de atividade esportiva.

Tabela 1 – Características demográficas dos grupos controle e atletas de basquete: média, desvio padrão, p-valor.

	Grupo Atleta n= 36	Grupo Controle n= 38	p-valor
	Média ± desvio padrão	Média ± desvio padrão	
Idade (anos)	14,3 ± 1,2	14,6 ± 1,3	0,46
Altura (m)	1,7 ± 0,09	1,6 ± 0,1	<0,0001
Peso (kg)	66,1± 11,6	58,2 ± 12,4	0,007
IMC (kg/m ²)	20,6 ± 2,3	20,8 ± 2,9	0,75
Intensidade	25 ± 6,6	30,5 ± 6,6	<0,001
Dominância			
AE (h/s)	11,5 ± 3,4	3,2 ± 1,8	<0,0001

IMC= Índice de massa corpórea (quilogramas por metro quadrado); Intensidade da dominância manual (valor absoluto do escore que varia entre -40 e +40); AE=atividade esportiva (horas por semana)

4.2- Local

Os dados do grupo controle foram coletados em uma escola estadual pública e uma particular (região sudeste). Os dados do grupo atleta foram coletados em Clubes Federados de Basquete (região sudeste), São Paulo, Brasil.

4.3 Amostragem

A amostragem foi realizada em Clubes Federados de Basquete (região sudeste de São Paulo, Brasil) com os atletas do basquete federados a partir dos 12 anos de idade, sendo classificados, como: pré-mini (12 anos); mini (13 anos); mirim (14 anos); infantil (15 anos) e infantil-juvenil (16 anos). Participaram deste estudo, adolescentes atletas com 12 anos completos, quando há o início dos treinos federados no basquete até os 16 anos. A partir desta idade, os treinos ficam ainda mais intensos e, portanto, modificariam demasiadamente a amostragem. As categorias de cada faixa etária dos adolescentes federados ao basquete possuem um número mínimo de 10 atletas.

4.4 Materiais

- Marcadores esféricos de papel de 13 mm;
- Esferas de isopor 22 mm de diâmetro;
- Fitas adesivas dupla face;
- Balança eletrônica digital (Winner Tech, P.R.C. WT-02 Glass)
- Máquina Fotográfica digital (Olympus, China), modelo X-845
- Cartões de memória S Card FC- 8 M;
- Tripé;
- Trena e fita métrica;

- Fio de prumo;
- Goniômetro Carci®;
- Base de Borracha (60 cm de largura e 60 cm de comprimento).

Todos os aparelhos utilizados para realizar as coletas foram padronizados a cada procedimento, para garantir a uniformidade e precisão de medidas.

4.5 Procedimentos

Este estudo (número 0558/2008) foi aprovado pelo Comitê de Ética para Análise de Desenvolvimento de Pesquisas – CAPpesq da Diretoria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Anexo 1).

Os pais ou representante legal dos adolescentes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Resolução 196/96), contendo informações, detalhamento e natureza do estudo (Anexo 2).

Em seguida, por meio de uma ficha de anamnese foi verificada a possibilidade do adolescente apresentar alguma patologia ortopédica, reumatológica ou neurológica que o impossibilitasse de participar do estudo. (Anexo 3).

A coleta foi realizada individualmente em sessões previamente agendadas pela pesquisadora. Os pesquisadores se comprometeram informarem aos pais quando se fizesse necessário a respeito das alterações

posturais de seus filhos e encaminharam os mesmos para serviços competentes.

4.5.1 Ficha de avaliação

Foi preenchida uma ficha de avaliação para cada sujeito contendo informações sobre dados pessoais, como: idade (em anos e meses), raça, índice de massa corpórea (IMC), (que foi calculado (massa corpórea dividida pela estatura² (kg/m²)) e considerado abaixo do percentil 85)⁶³ altura; antecedentes pessoais ou familiares; data do diagnóstico clínico, data da lesão musculoesquelética, período e tratamentos instituídos (cirurgia, fisioterapia). (Anexo 3)

4.5.2 Questionário

Foi aplicado um questionário visando determinar o tempo e a frequência de treino do basquete, incluindo outras modalidades esportivas: 1) posição na quadra, 2) tipo de calçado usado no treino: cano baixo, cano alto, 3) tipo de calçado usado na competição: cano baixo, cano alto, 5) tempo de treino (meses/ano), 6) frequência de treinamento (horas por semana), 7) data e período atual de treinamento (início/base, técnica/competição), 8) número de competições no ano. (Anexo 4)

4.5.3 Avaliação postural por meio da fotogrametria

No dia previamente marcado nos clubes ou escolas os adolescentes foram fotografados pelo mesmo pesquisador. Para análise das fotos foi usado o software de análise postural (SAPO)^{42,68}. Foi usada uma câmera digital Olympus (Olympus, China), modelo X-845, um tripé, bolas de isopor de 22 mm, um fio de prumo marcado com 2 bolas de isopor e um software para análise postural (SAPO)^{42,68}. A câmera foi fixada a 1,10 m de altura do tripé acima do solo e 2,56 metros do sujeito, além de ser ajustada para ficar perpendicular aos planos anatômicos do sujeito⁴². Para a calibração das fotos, um fio de prumo marcado com 2 bolas de isopor foi fixado no teto⁴². Um espaço mínimo com cerca de 4 x 1 metro para posicionamento do sujeito e do espaço para enquadrar o sujeito na fotografia)⁴². (Figura1)

Figura 1: Esquema ilustrativo para a tomada fotográfica da avaliação postural.

Como tentativa de minimizar erros de coleta de dados, o pesquisador foi treinado a fim de se assegurar à correta localização das referências anatômicas, posicionamento do sujeito e da câmera.

Os sujeitos foram avaliados em sala com controle de temperatura, sem ruídos e distrações⁷ e vestiam um maiô ou shorts em posição ortostática.

Para garantir a mesma base de sustentação nas fotografias nos planos sagital e frontal (o que é necessário para o protocolo SAPO), foi utilizado um tapete de borracha preto de 60 cm por 60 cm, para cada adolescente.

O comando verbal dado foi "você vai ficar em pé neste tapete preto numa posição que lhe seja familiar e confortável, posicione seus pés do jeito que for mais confortável para você". Em seguida o fisioterapeuta posicionou o adolescente com os pés eqüidistantes à linha média da base e com os tornozelos encostados na linha horizontal⁴². O contorno do pé direito e esquerdo do adolescente com um lápis branco foi desenhado no tapete. Após a tomada da foto em determinada vista, o tapete foi rodado em 90 graus e o sujeito orientado a posicionar-se sobre o tapete com os pés em cima da marcação do contorno dos pés⁴².

O procedimento de avaliação postural foi realizado sempre pelo mesmo fisioterapeuta. Consistia da colocação de pequenas bolas de isopor (preparadas previamente com fita dupla face) na pele em pontos anatômicos pré-definidos e, foram tiradas fotografias nas vistas anterior, posterior, lateral direita e esquerda. Para a visualização no plano sagital foram usados marcadores esféricos de isopores (22 mm) colocados pelo mesmo pesquisador

na superfície da pele dos adolescentes nas seguintes referências anatômicas: maléolo lateral, trocânter maior do fêmur, linha articular do joelho, espinha ilíaca ântero-superior e pósterio-superior, ângulo inferior da escápula, apófises da vértebra cervical (C7), vértebra torácica (T3 e T9), vértebra lombar (L1 e L5) e meato acústico externo.

Para as medidas das curvaturas lombar e torácica, inclinação pélvica e joelho no plano sagital, o sujeito foi fotografado no plano sagital também com o membro superior, do lado a ser avaliado, em flexão total de cotovelo e discreta adução e rotação medial de ombro, repousando a mão no hemitórax contralateral⁶⁹.

Os marcadores adesivos foram colocados pelo observador nas proeminências ósseas seguidas na avaliação do Sistema: *Software de Análise Postural* (SAPO), que pode ser acessado: <http://sapo.incubadora.fapesp.br>. Foram demarcadas referências anatômicas nas regiões: da cabeça, tronco, membros superiores e membros inferiores que seguem descritas em vista anterior, posterior, lateral direita e esquerda (Figura 2).

Figura 2 – Ilustração das referências anatômicas: **A.** Vista posterior; **B.** Vista anterior e **C.** Vista perfil direito, sendo: 1= acrômio esquerdo, 2 = acrômio direito; processos espinhosos: 3= C7, 4=T3, 5=T6, 6=T9, 7=L1, 8=L5; 9= espinha íliaca pósterio-superior (EIPS) esquerda e 10=EIPS direita; 11=trocânter maior do fêmur e 12= trocânter maior do fêmur direito, 13=maléolo lateral esquerdo; 14= maléolo lateral direito. 15= meato acústico externo esquerdo e 16= meato acústico externo direito; 17=espinha íliaca antero-superior (EIAS) esquerda, 18= EIAS direita.

4.5.4 Questionário de dominância manual

Foi mensurada a preferência da mão usando o questionário de dominância manual de Waterloo³¹. Aos participantes presentes foram apresentadas 20 questões, pedindo-lhes para indicar qual a mão que usariam para executar uma série de atividades unimanual. Alguns dos itens do questionário refletem a qualificação da performance do desempenho enquanto os outros itens refletem atividades relativamente menos qualificadas. Traziam

cinco possíveis respostas, como: “esquerda sempre”; “esquerda usualmente”; “igualmente”; “direita usualmente”; “direita sempre”. Cada uma dessas respostas foi classificada como -2, -1, 0, 1, 2, respectivamente, e a medida da dominância manual dependente foi calculada como a pontuação total composta dessas respostas individuais. Indivíduos destros apresentaram escores positivos enquanto indivíduos canhotos apresentaram pontuação negativa³¹ (Anexo 5).

4.5.5 – Avaliação da mobilidade articular

A avaliação de mobilidade articular ocorre após a sessão fotográfica. A amplitude de movimento articular foi realizada ativamente nos membros superiores: ombro, cotovelo e punho com o goniômetro universal de acordo com Marques et al.⁶⁵ e Palmer e Epler⁷⁰. Também foi mensurada a distância do 3º dedo da mão ao solo, com auxílio de uma fita métrica, para aferir a flexibilidade da flexão anterior do tronco⁷¹.

4.5.5.1 Goniometria do Ombro

a) Flexão do Ombro - O movimento ocorre de 0 a 180° (articulações glenoumeral, acromioclavicular, esternoclavicular e escapulo torácica).

- Posição: O indivíduo ficou em decúbito dorsal, com os quadris e joelhos em flexão. Os pés ficaram planos sobre a mesa para prevenir a hiperextensão das vértebras lombares. A palma da mão e o antebraço são pronados.
- Alinhamento goniométrico: Eixo: ao nível do acrômio, através da cabeça do úmero. Braço Fixo: Colocado ao longo da linha médio axilar o tronco em linha com o trocânter maior do fêmur. Braço Móvel: Colocado ao longo da linha média longitudinal lateral do úmero em linha com o epicôndilo lateral do úmero.
- Estabilização: foram evitadas a elevação da escápula e sua inclinação posterior.

b) Extensão do Ombro - O movimento acontece de 180 a 0° de extensão. Zero a 50 graus de hiperextensão (articulações glenoumeral, acromioclavicular, esternoclavicular e escapulotorácica).

- Posição: O indivíduo ficou em decúbito ventral com a cabeça posicionada confortavelmente sem um travesseiro. A articulação do ombro fica na posição anatômica com o cotovelo em ligeira flexão, e o antebraço é pronado.
- Alinhamento goniométrico: Eixo: ligeiramente inferior ao acrômio em linha com a cabeça do úmero. Braço Fixo: Colocado ao longo da linha medioaxilar o tronco em linha com o trocânter maior do fêmur. Braço

Móvel: Colocado ao longo da linha média longitudinal lateral do úmero em linha com o epicôndilo lateral do úmero.

- Estabilização da escápula.

c) Abdução do Ombro - O movimento acontece de zero a 180° (articulações glenoumeral, acromioclavicular, esternoclavicular e escapulotorácica).

- Posição: O indivíduo ficou em decúbito dorsal com os quadris e os joelhos em flexão e os pés planos sobre a mesa. O membro superior que está sendo testado é colocado na posição anatômica. A articulação do cotovelo permanece estendida.
- Alinhamento goniométrico: Eixo: Colocado sobre a parte anterior do acrômio, através do centro da cabeça do úmero. Braço Fixo: Colocado sobre a parte lateral da superfície anterior do tórax, paralelo à linha média do esterno. Braço Móvel: colocado sobre a parte anterior do braço, paralelo à linha média do úmero, em linha com o epicôndilo umeral medial.
- Estabilização do tórax.

d) Adução do ombro - O movimento acontece de 180 a 0 (articulações glenoumeral, acromioclavicular, esternoclavicular e escapulotorácica).

- Posição: O indivíduo ficou em decúbito dorsal com os quadris e os joelhos em flexão e os pés planos sobre a mesa.
- O alinhamento goniométrico e a estabilização foram os mesmos para a abdução do ombro.

e) Adução horizontal do Ombro - O movimento acontece de 0 a 120° de adução horizontal a partir da adução horizontal plena (articulações do ombro, esterno clavicular, acromioclavicular, e escapulo torácica). Zero a 30 graus de adução horizontal a partir da posição neutra.

- Posição: O indivíduo ficou sentado. A articulação do ombro foi abduzida a 90 graus e o cotovelo foi fletido em 90 graus. A articulação do ombro foi posicionada em rotação neutra.
- Alinhamento goniométrico: Eixo: Superiormente sobre o acrômio, através da cabeça do úmero. Braço Fixo: Ao longo da linha média do úmero em linha com o epicôndilo lateral do úmero. Braço Móvel: ao longo da parte média da diáfise do úmero, em linha com o epicôndilo lateral do úmero.
- Estabilização do tórax para prevenir a rotação.

g) Rotação medial do Ombro - O movimento acontece de zero a 65 a 90°.

- Posição: O indivíduo ficou em decúbito dorsal com os quadris e os joelhos em flexão e os pés planos sobre a mesa. A articulação do ombro

foi abduzida e o cotovelo fêtido a 90 graus. O antebraço ficou na posição média entre a supinação e a pronação, perpendicularmente ao tampo da mesa. Todo o comprimento do úmero é apoiado sobre a mesa. Quando necessário colocou-se uma toalha dobrada embaixo do braço para mantê-lo na horizontal.

- Alinhamento goniométrico: Eixo: O olecrano da ulna se projeta através da diáfise umeral na direção da cabeça do úmero. Braço Fixo: Paralelo ao tampo da mesa ou perpendicular ao solo. Braço Móvel: Ao longo da diáfise da ulna, dirigido para o processo estilóide da ulna.
- Estabilização da extremidade distal do úmero por meio da amplitude de movimento e a escápula e o tórax no final da amplitude.

h) Rotação lateral do Ombro - O movimento acontece de zero a 90°.

A posição o alinhamento goniométrico e a estabilização são os mesmos para a rotação medial da articulação do ombro.

4.5.5.2- Goniometria do cotovelo

a) Flexão do cotovelo: O movimento acontece de 0 a 145° em flexão.

- Posição: O indivíduo ficou em decúbito dorsal, com o membro superior paralelo à linha média lateral do tronco e o antebraço na posição anatômica. O braço é posicionado o mais próximo possível do tronco.

- Alinhamento goniométrico: Eixo: sobre o epicôndilo lateral do úmero. Braço fixo: Colocado ao longo da linha média lateral do úmero em linha com o acrômio. Braço móvel: Colocado ao longo da linha média lateral do rádio em linha com o processo estilóide do rádio.
- Estabilização: A extremidade distal do úmero é estabilizada.

b) Extensão e hiperextensão do cotovelo: O movimento é de 145 a zero° (deve ser observado qualquer hiperextensão).

- Posição: O indivíduo ficou em decúbito dorsal, com o membro superior paralelo à linha média lateral do tronco e o antebraço supinado.
- Alinhamento goniométrico e estabilização são os mesmos descritos para a flexão do cotovelo.

c) Pronação radioulnar - O movimento é de 0 a 90° da posição média do antebraço para a pronação plena.

- Posição: O indivíduo ficou sentado com o cotovelo flexionado em aproximadamente 90 graus e o braço mantido próximo da parte lateral do tronco, segurando um lápis verticalmente na mão.
- Eixo: Cabeça do terceiro metacarpo, apoiando-se no terceiro metacarpo e entre as articulações radiolnares. Braço Fixo: Colocado perpendicularmente ao tampo da mesa. Braço Móvel: Colocado paralelamente ao eixo longitudinal do lápis.

- Estabilização da extremidade distal do úmero.

d) Supinação radioulnar - O movimento é de 0 a 90° em supinação.

- A posição, o alinhamento goniométrico e a estabilização são os mesmos para a pronação radioulnar.

4.5.5.3 - Teste do 3º dedo ao solo

Esse teste avalia a mobilidade da coluna e da pelve durante a flexão anterior do tronco⁷¹ - fator importante a ser avaliado no adolescente devido presença de maior mobilidade e flexibilidade que no adulto³⁵. O teste foi realizado sobre a base de borracha. Pediu-se ao adolescente para aproximar os pés (hálux e maléolo medial) e permanecer com os joelhos estendidos durante a máxima flexão anterior do tronco. Com auxílio de uma fita métrica, foi medida a distância do 3º dedo da mão mais próxima ao chão⁷¹.

4.6 – Análise dos dados posturais

Para análise fotográfica foi utilizado o sistema SAPO, que determina as coordenadas dos pontos anatômicos sobre as fotografias^{42,68}. As medidas utilizadas para análise postural incluíram distâncias (em centímetros) e ângulos (em graus), a partir da combinação de pontos anatômicos por meio do

PAS/SAPO⁴². Para cada sujeito, 4 fotos foram analisadas (vistas anterior, posterior, esquerda e direita).

A coleta de dados da fotogrametria e a transferência para o computador foram feitas pelo mesmo examinador. Cada sujeito teve um arquivo próprio que armazenou suas fotos digitais, com a gravação das iniciais de seu nome e de um número de identificação⁴².

Para a análise das fotos foi necessário obedecer aos seguintes passos: abertura da foto, zoom de 200% (a ampliação teve como objetivo a melhor visualização de todo o segmento avaliado). A calibração da imagem a partir do fio de prumo, marcação das referências anatômicas nas fotos e produção do relatório sobre a localização das referências no espaço a partir das coordenadas X (horizontal) e Y (vertical).

O estudo do alinhamento postural nas vistas anterior e posterior englobou 20 variáveis. Com o objetivo de fornecer informações precisas do posicionamento da cabeça, cingulo dos membros superiores e inferiores e do tronco foram elaboradas medidas tanto em ângulos (graus) como em distâncias (centímetros), considerados positivos na direção anti-horária⁴². Nas medidas obtidas em vista anterior, na inclinação à direita o sinal foi considerado positivo (lado esquerdo mais elevado) e na inclinação à esquerda, negativo (lado direito mais elevado)⁴².

Para a avaliação das variáveis da postura foram utilizadas as medidas do protocolo do SAPO^{42,68} e as medições livres de ângulos e distâncias fundamentadas em artigos científicos^{7,42,46,63,72-74}.

A seguir, são descritas as medidas adotadas neste estudo: (Figuras 3 a 13).

Figura 3 - Vista anterior - Avaliação quantitativa do alinhamento da cabeça (AHC) e dos acrômios (AHAc).

- **AHC:** Alinhamento horizontal da cabeça - foi traçada uma linha do meato acústico externo direito até o esquerdo e uma linha na horizontal (perpendicular ao fio de prumo). A inclinação da cabeça foi analisada. O alinhamento ideal é o paralelismo entre as duas retas. Caso isto não ocorra, haverá um cruzamento entre elas com a formação de um vértice e então será calculado o ângulo do alinhamento horizontal da cabeça. O ângulo positivo é anti-horário e significa que a cabeça está inclinada para o lado direito (Figura 3)^{46,72}.
- **AHAc** - Alinhamento horizontal dos acrômios - foi traçada uma linha do acrômio direito até o esquerdo e uma linha na horizontal (perpendicular ao fio de prumo). O desnível entre os ombros foi analisado. O alinhamento ideal seria o paralelismo entre as duas retas. Caso isto não ocorra, haverá um cruzamento entre elas com a formação de um vértice e então será calculado o ângulo do alinhamento horizontal dos acrômios.

O ângulo positivo é anti-horário e significa que o acrômio esquerdo está mais alto que o direito (Figura 3)^{46,72}.

Figura 4 - Vista posterior - Avaliação quantitativa do índice de assimetria horizontal das escápulas em relação à torácica 3 (AsHET3).

- AsHE-T3:** Índice de assimetria horizontal da escápula em relação ao processo espinhoso da terceira torácica (T3). Este índice obtido pelo protocolo SAPO é uma associação de medidas, entre as quais, tem-se o ponto de transição da espinha da escápula com a sua margem medial; uma linha traçada do ângulo inferior da escápula até o processo espinhoso da T3; e a horizontal direita e esquerda (perpendicular ao fio de prumo)⁴² (Figura 4). O resultado em porcentagem indica o quanto à escápula está assimétrica para direita (sinal positivo) ou para esquerda (sinal negativo). Zero é considerado a simetria do alinhamento da escápula direita e esquerda em relação a T3. O protocolo utiliza como critério a diferença das 2 medidas (direita e esquerda) dividida pela média delas.

Figura 5 - Vista posterior: Avaliação quantitativa da postura da escápula direita ou esquerda (ED/EE).

- **ED/E** – A postura da escápula foi quantificada e calculada com auxílio da medida livre no SAPO baseadas nas referências anatômicas previamente marcadas. Foi medida a distância em centímetros entre o ângulo inferior da escápula direita ou esquerda até o processo espinhoso da sexta torácica (T6)⁷³ (Figura 5). O alinhamento ideal é a simetria entre as distâncias direita e esquerda^{46,63}.

Figura 6 - Vista posterior: Avaliação quantitativa da Inclinação lateral da coluna (IL).

- **IL** - Inclinação lateral da coluna - o ângulo foi calculado com auxílio do ângulo livre no SAPO, por meio do método de Watson e Mac Doncha⁷ modificado. Uma linha horizontal foi traçada entre as espínhas ilíacas pósterio-superiores e uma vertical seguindo os processos espinhosos das vértebras (perpendicular ao fio de prumo). Na altura da vértebra mais alta alinhada a vertical foi traçada uma reta horizontal paralela⁴⁶. Foi traçada outra reta partindo da intersecção das retas anteriormente citadas que acompanhava a primeira apófise espinhosa que se desvia⁴⁶. O alinhamento ideal é a existência de um paralelismo entre as duas retas verticais. Caso isto não ocorra, haverá a intersecção entre a reta vertical (sobre os processos espinhosos das vértebras) e a reta sobre a vértebra mais desalinhada; o que dá origem ao vértice do ângulo de inclinação lateral da coluna. Esta alteração poderá ser classificada de acordo com a localização e o lado da convexidade (se a apófise da vértebra mais desalinhada estiver no lado direito, receberá o sinal positivo, direito e se estiver para o lado esquerdo, receberá sinal negativo) (Figura 6).

Figura 7 - Vista lateral - Avaliação quantitativa da anteriorização da cabeça em relação à cervical 7 (ACC7).

- **ACC7 D/E** - Anteriorização da cabeça direita ou esquerda em relação ao processo espinhoso da sétima cervical (C7). Para esta mensuração foi traçada uma diagonal do meato acústico externo direito até o processo espinhoso de C7 e uma horizontal passando por C7 (perpendicular ao fio de prumo). Foi calculado o ângulo formado entre as duas retas (Figura 7)^{46,63,72,73}. Esta medida indica o quanto a cabeça está anteriorizada em relação à C7. O alinhamento ideal seria obter um ângulo de 90°, assim quanto maior o ângulo obtido, menor será a anteriorização da cabeça.

Figura 8 - Vista lateral - Avaliação quantitativa da postura do ombro direito (POD).

- **POD/E** - Postura do ombro direito ou esquerdo – Com auxílio da medida livre no SAPO foi mensurada a distância em centímetros do acrômio até o processo espinhoso de C7 (método descrito por Peterson et al⁷⁴ modificado) (Figura 8). O alinhamento ideal seria um resultado simétrico entre as distâncias direita e esquerda. Quanto maior a distância entre o acrômio e C7 maior a protrusão do ombro.

Figura 9 - Vista lateral - Avaliação quantitativa do alinhamento da pelve direita (AHPD).

- **AHPD/E** - Alinhamento horizontal da pelve direita ou esquerda: foram traçadas duas retas: uma da espinha ilíaca ântero-superior direita até a espinha ilíaca pósterio-superior direita e outra reta na horizontal a espinha ilíaca ântero-superior (perpendicular ao fio de prumo)^{46,63} (Figura 9). Foi medido o ângulo proveniente da intersecção dessas duas retas que indica a anteversão (obtenção de maior ângulo) ou retroversão (obtenção de menor ângulo) pélvica.

Figura 10 - Vista lateral - Avaliação quantitativa do alinhamento vertical do tronco direito (AVTD).

- **AVTD/E** - Alinhamento vertical do tronco direito ou esquerdo: foi traçada uma reta do acrômio direito até o trocânter maior do fêmur direito e uma linha na vertical (paralela ao fio prumo)⁴². O alinhamento ideal é o paralelismo entre as duas verticais. Caso isto não ocorra, tem-se a formação do vértice do ângulo formado entre as duas retas, que é o ângulo de alinhamento vertical do tronco. Quando este ângulo se forma anterior a vertical de referência ele recebe um sinal positivo (anteriorização de tronco), quando está posterior (posteriorização de tronco), recebe um sinal negativo (Figura 10).

Figura 11 - Vista lateral - Avaliação quantitativa do alinhamento vertical do corpo direito (AVCoD).

- **AVCoD/E:** Alinhamento vertical do corpo direito ou esquerdo: foi traçada uma reta do acrômio direito ao maléolo lateral direito e uma reta na vertical⁴². O alinhamento ideal é o paralelismo entre as duas verticais. Caso isto não ocorra, tem-se a formação do vértice do ângulo formado entre as duas retas, que é o ângulo de alinhamento vertical do corpo. Quando este ângulo se forma anterior a vertical de referência ele recebe um sinal positivo (anteriorização do corpo), quando está posterior (posteriorização do corpo), recebe um sinal negativo. Foi calculado o ângulo formado entre as duas retas (Figura 11).

Figura 12 - Vista lateral - Avaliação quantitativa da cifose torácica direita (CTD).

- **CTD/E** - Cifose torácica direita ou esquerda - foram marcados três pontos, um na maior concavidade da coluna lombar, outro na maior concavidade da coluna cervical e por último o ponto de maior convexidade torácica^{46,63}. Foram traçadas duas retas entre os pontos da concavidade até o ponto da convexidade, o ângulo formado entre as retas foi medido e considerado o ângulo de cifose torácica^{46,63} (Figura 12). Foram realizadas duas medidas uma na vista lateral direita e outra na vista lateral esquerda. O ângulo utilizado foi o suplementar do valor obtido.

Figura 13 - Vista lateral - Avaliação quantitativa da lordose lombar direita (LLD).

- **LLD/E** - lordose lombar direita ou esquerda foi mensurada o ângulo entre os pontos de maior convexidade da coluna torácica e região glútea, tendo como vértice o ponto de maior concavidade da coluna lombar^{46,63} (Figura 13). Foram realizadas duas medidas uma na vista lateral direita e outra na vista lateral esquerda. O ângulo utilizado foi o suplementar do valor obtido.

Toda a coleta de dados bem como as mensurações foram realizadas pelo mesmo pesquisador.

O Teste do 3º dedo ao solo foi usado para avaliar a mobilidade de toda a coluna e da pelve durante a flexão anterior do tronco⁷¹. Pediu-se ao adolescente para aproximar os pés (hálux e maléolo medial) e permanecer com

os joelhos estendidos durante a flexão anterior do tronco. Com uma fita métrica, mediu-se a distância do 3º dedo ao solo do membro superior direito dos adolescentes⁷¹.

4.7 - Confiabilidade Intra-observador

Para Rothstein⁷⁵, a confiabilidade é a consistência da medida quando todas as condições são mantidas constantes. Desta forma, espera-se que todas as mudanças obtidas nos dados reflitam apenas mudanças na variável de interesse. Quando os sistemas de medidas não alcançam resultados confiáveis, as medidas não refletem apenas a variabilidade verdadeira, devendo conter algum erro.

Estudos mostraram que valores maiores do que 0,75 indicaram boa confiabilidade e aqueles menores do que 0,75 indicaram pobre a moderada confiabilidade^{76,77}. No presente estudo, foi realizada a confiabilidade intra-observador para as seguintes variáveis posturais das mensurações das imagens obtidas em 30 % da amostra: postura da cabeça, do ombro nos planos frontal e sagital, da escápula, da cifose torácica, da lordose lombar, inclinação lateral do tronco, da pelve, do joelho nos planos frontal e sagital e do tornozelo.

Após cada sessão fotográfica, o observador fez as medidas no computador no dia seguinte à sessão. Para verificar a confiabilidade intra-observador, o mesmo pesquisador avaliou as fotos de 30% da amostra, escolhidas aleatoriamente, após um mês da primeira análise feita no SAPO. E a

confiabilidade intra-classe neste estudo foi classificada de acordo com o método de Wahlund et al.⁷⁸ com nível de significância de 5%:

4.8– Análise Estatística

Os dados foram avaliados utilizando-se técnicas estatísticas de: análise descritiva unidimensional, análise descritiva multidimensional, análise de variância com efeitos fixos e análise de covariância.

As variáveis analisadas apresentaram distribuição normal e são homogêneas verificadas pelos gráficos de quartis (Q-Q-Plot) juntamente com o teste de Anderson-Darling. Depois de confirmados os pressupostos acima os testes paramétricos foram realizados.

Para verificar as relações entre as variáveis posturais, as variáveis de mobilidade e flexibilidade e a influência do grupo e das variáveis contínuas: idade, altura, peso, IMC, intensidade de dominância foi realizado o teste de análise de covariância - ANCOVA⁷⁹. O nível de significância adotado foi de 5% ($\alpha=0,05$) para todas as variáveis. As análises foram realizadas nos programas computacionais R (versão 2.13.0); Minitab (versão 16); SPSS (versão 17); Microsoft Excel para Windows (versão 2007) e Microsoft Word para Windows (versão 2007).

Em seguida, foi efetuado o índice de correlação intra-classe (ICC). Para isso, quarenta adolescentes selecionados ao acaso tiveram suas medidas refeitas e esses dados foram utilizados para calcular os Coeficientes de Correlação Intraclasse. O ICC é uma estatística que relaciona as duas medições de forma a mensurar a confiabilidade do método de medição. De

acordo com de Wahlund et al.⁷⁸, uma boa escala de avaliação do ICC para este tipo de estudo está na Tabela 2.

Tabela 2 – Escala de avaliação dos intervalos de classificação do ICC

Intervalo	Classificação
[0,90; 1,00]	Excelente (EXC)
[0,80; 0,90[	Muito bom (MB)
[0,70; 0,80[	Aceitável (AC)
[0,00; 0,70[	Não aceitável (NA)

5 – RESULTADOS

5.1- Variáveis posturais

5.1.1 Análise descritiva e inferencial das variáveis posturais

A **Tabela 3** apresenta os valores das médias, desvio padrão, mínimo e máximo das medidas das variáveis posturais estudadas entre os grupos atleta e controle.

Tabela 3 – Análise das variáveis posturais nos planos frontal (vista anterior e posterior) e sagital (perfil direito e esquerdo) dos grupos controle e atleta, valores da média, desvio padrão, mínimo/máximo e p.

Variáveis Posturais	Grupo Atleta n= 36			Grupo Controle n=38			p ***
	Média ± DP*	Min-Max**		Média ±DP	Min-Max		
Plano Frontal Vista Anterior							
AHC (°)	0,2 ± 3,6	-7,7	9,6	-0,6± 4,5	-11,9	9,6	0,3620
AHAc (°)	1,1 ± 2,3	-2,7	5,5	0,6 ± 2,0	-5,5	4,1	0,2702
Plano Frontal Vista Posterior							
AsHE T3 (%)	5,8± 26,0	-50,0	64,9	-2,0 ± 24,5	-53,2	48,0	0,1304
ED (cm)	10,4 ± 2,1	6,7	14,8	10,0± 1,8	7,2	15,6	0,39
EE (cm)	10,1 ± 2,3	5,6	17,4	9,8 ± 2,0	6,0	15,7	0,5614
IL (°)	5,0 ± 2,4	1,1	11,2	3,7 ± 1,6	0,6	7,9	<0,01
Plano Sagital Vista Direita							
ACC7 D (°)	51,4 ± 5,3	41,4	63,4	48,6 ± 5,6	37,9	65,1	0,0291
PO D (cm)	7,3 ± 2,2	3,7	13,5	7,0 ± 1,9	3,6	10,6	<0,001
AHP D (°)	11,4 ± 5,8	23,7	0,0	14,5 ± 5,1	25,0	1,3	<0,001
AVT D (°)	-0,7± 2,8	-7,8	4,4	0,7 ± 2,6	-5,2	4,9	<0,02
AVCo D (°)	2,3 ± 2,1	-3,5	5,8	2,8 ± 1,5	0,2	7,1	0,27
CTD (°)	27,9 ± 7,0	12,8	42,0	32,9 ± 7,5	18,3	48,8	0,0046
LLD (°)	31,7± 6,2	19,4	44,2	34,0 ± 5,7	23,8	44,0	0,1071
Plano Sagital Vista Esquerda							
ACC7 E (°)	52,5 ± 5,7	40,4	63,4	46,4 ± 5,6	34,7	56,0	0,0291
PO E (cm)	5,9 ± 2,2	2,8	12,0	8,3 ± 2,1	2,9	13,0	<0,0001
AHP E (°)	10,2 ± 6,1	23,7	4,8	14,6 ± 4,3	22,5	4,5	0,008
AVT E (°)	-1,2 ± 3,1	-8,8	5,3	-0,5 ± 2,0	-4,1	3,5	0,30
AVCo E (°)	2,1 ± 1,9	-0,7	6,7	2,1 ± 1,5	-0,6	5,5	0,99
CTE (°)	27,9 ± 6,7	12,6	43,1	29,5 ± 5,9	19,0	41,9	0,26
LLE (°)	32,0 ± 6,0	18,3	43,4	32,6 ± 6,4	17,5	45,1	0,0237

AHA=Alinhamento horizontal da cabeça; **AHAc**=Alinhamento horizontal acrômio; **AsHE-T3**=Assimetria horizontal da escápula em relação a vértebra torácica 3; **ED**=escápula direita; **EE**=escápula esquerda; **IL**=Inclinação lateral da coluna; **ACC7 D/E**= Anteriorização da cabeça em relação a vértebra cervical 7 direita ou esquerda; **POD/E**= Postura do ombro direito ou esquerdo; **AHP D/E**=Alinhamento horizontal pélvico direito e esquerdo; **AVT D/E**=alinhamento vertical do tronco direito ou esquerdo; **AVCo D/E**=alinhamento vertical do corpo direita ou esquerdo; **CTD/E**= cifose torácica direita ou esquerda; **LL D/E**=lordose lombar direita ou esquerda.

*DP= desvio padrão; **Min-Máx= Valores Mínimo-Máximo; ***valores p obtidos pela ANCOVA entre os grupos.

Os resultados da ANCOVA demonstraram efeito significativo do grupo para as variáveis posturais; no plano frontal (vista posterior), o GA apresentou maior inclinação lateral da coluna (IL) ($p < 0.0082$) e no plano sagital na vista direita, o grupo atleta apresentou menores valores para anteriorização da

cabeça (ACC7) ($p < 0,02$), anteversão pélvica (AHP) ($p < 0,0186$), alinhamento vertical do tronco (AVT) ($p < 0,0210$) e cifose torácica (CD) ($p < 0,0046$). No plano sagital na vista esquerda, o grupo atleta apresentou menores valores para anteriorização da cabeça (ACC7) ($p < 0,02$), protusão do ombro (POD/E) ($p < 0,0001$) e anteversão pélvica (AHP) ($p < 0,008$).

Para analisar a influência de grupo juntamente da altura, idade, peso, intensidade da dominância e IMC, foi proposta a técnica Análise de Covariância⁷⁶. Para isso, a idade foi recalculada, fazendo a diferença de dias entre a data de nascimento e da entrevista, padronizando como anos, ou seja, um adolescente com 14,5 anos significa que a entrevista dele ocorreu seis meses após seu aniversário.

5.1.2 Processo de modelagem das variáveis posturais

Inicia-se o modelo com uma variável explicativa, por exemplo, para lordose lombar esquerda (LLE), com as variáveis contínuas: grupo, idade, altura, peso, IMC e intensidade da dominância e a interação entre elas. Calculam-se os valores p , retirando-se do modelo a variável com maior valor, desde que não seja significativa. Nesse primeiro passo, a interação intensidade dominância possui o maior valor p (0,3566), assim essa variável será retirada e os valores p serão recalculados. O processo é repetido até que os valores p das variáveis restantes sejam inferiores a 0,05. Caso todas as variáveis sejam não

significantes, o fator grupo é mantido no modelo, de forma que o valor p evidencie que se observa diferença significativa entre as médias dos dois grupos.

5.1.3 Grupo e variáveis posturais

Nos modelos apresentados da **Tabela 4** até a **Tabela 23**, a única variável explicativa que apresentou valor p menor do que 0,05 foi grupo, ou seja, os adolescentes que pertencem ao grupo atleta apresentam médias diferentes das do grupo controle. Pode-se ver o coeficiente estimado da variável explicativa grupo, que representa a diferença esperada entre a média da variável resposta do grupo controle e a média do grupo atleta, nas mesmas tabelas. Se a estimativa desse coeficiente for negativa, significa que a média da variável no grupo controle é menor do que a média do grupo atleta. O oposto vale se a estimativa for positiva.

Tabela 4 – ANCOVA – Alinhamento horizontal da cabeça (AHC)

AHC						AHC				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0044	0,0044	0,8416	0,3620	Intercepto	0,2278	0,6898	0,3302	0,7422
Resíduo	72	0,3757	0,0052			Grupo	-0,8830	0,9626	-0,9174	0,3620
Total	73	0,3800								

Tabela 5 – ANCOVA – Alinhamento horizontal do acrômio (AHAc)

AHAc						AHAc				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Idade	1	0,0085	0,0085	6,0390	0,0164	Intercepto	8,2901	3,0296	2,7363	0,0078
Resíduo	72	0,1011	0,0014			Idade	-0,5105	0,2077	-2,4574	0,0164
Total	73	0,1096								

Tabela 6 – ANCOVA – Índice de assimetria horizontal das escápulas - T3 (AsHE T3)

AsHE T3						AsHE T3				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Altura	1	2911,7909	2911,7909	4,6787	0,0340	Intercepto	-93,3297	44,2792	2,1078	0,0386
Resíduo	70	43564,5752	622,3511			Altura	55,5436	25,6786	2,1630	0,0340
Total	71	46476,3661								

Tabela 7 – ANCOVA – Postura da escápula esquerda (EE)

EE						EE				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	ValorP
Idade	1	63,0719	63,0719	15,5024	0,0002	Intercepto	-1,1424	2,8465	-0,4013	0,6894
Resíduo	72	292,9340	4,0685			Idade	0,7685	0,1952	3,9373	0,0002
Total	73	356,0059								

Tabela 8 – ANCOVA – Postura da escápula direita (ED)

ED						ED				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	2,0739	2,0739	0,7342	0,3945	Intercepto	1,3952	2,5722	0,5424	0,5893
Idade	1	68,8258	68,8258	24,3668	0,0000	Grupo	-3,5593	1,7164	-2,0737	0,0418
IntensDom	1	8,2744	8,2744	2,9294	0,0915	Idade	0,8207	0,1634	5,0238	0,0000
Grupo*IntensDom	1	11,4102	11,4102	4,0396	0,0484	IntensDom	-0,1129	0,0429	-2,6338	0,0104
Resíduo	69	194,8959	2,8246			Grupo*IntensDom	0,1206	0,0600	2,0099	0,0484
Total	73	285,4801								

Tabela 9 – ANCOVA – Anteriorização da cabeça em relação cervical 7 direito (ACC7 D)

ACC7 D						ACC7 D				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0454	0,0454	4,9605	0,0291	Intercepto	51,4528	0,9136	56,3166	0,0000
Resíduo	72	0,6591	0,0092			Grupo	-2,8396	1,2750	-2,2272	0,0291
Total	73	0,7045								

Tabela 10 – ANCOVA – Anteriorização da cabeça em relação cervical 7 Esquerda (ACC7 E)

ACC7 E						ACC7 E				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,1875	0,1875	21,1595	0,0000	Intercepto	62,3084	3,6506	17,0680	0,0000
Peso	1	0,0710	0,0710	8,0084	0,0061	Grupo	-7,0447	1,3406	-5,2547	0,0000
Resíduo	69	0,6114	0,0089			Peso	-0,1511	0,0534	-2,8299	0,0061
Total	71	0,8699								

Tabela 11 – ANCOVA – Postura ombro esquerdo (POE)

POE						POE				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	105,0084	105,0084	21,7863	0,0000	Intercepto	5,9667	0,3659	16,3066	0,0000
Resíduo	72	347,0350	4,8199			Grupo	2,3833	0,5106	4,6676	0,0000
Total	73	452,0434								

Tabela 12 – ANCOVA – Postura ombro direito (POD)

POD						POD				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	2,5766	2,5766	0,5694	0,4530	Intercepto	7,3733	0,3545	20,7966	0,0000
Resíduo	72	325,8200	4,5253			Grupo	-0,3733	0,4948	-0,7546	0,4530
Total	73	328,3966								

Tabela 13 – ANCOVA – Alinhamento vertical do tronco direito (AVTD)

AVT D					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,0124	0,0124	5,5657	0,0210
Resíduo	72	0,1605	0,0022		
Total	73	0,1730			

AVT D				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	-0,7556	0,4509	-1,6756	0,0982
Grupo	1,4845	0,6292	2,3592	0,0210

Tabela 14 – ANCOVA – Alinhamento vertical do tronco esquerdo (AVTE)

AVT E					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,0024	0,0024	1,0783	0,3026
Resíduo	72	0,1569	0,0022		
Total	73	0,1593			

AVT E				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	-1,2250	0,4458	-2,7476	0,0076
Grupo	0,6461	0,6222	1,0384	0,3026

Tabela 15 – ANCOVA – Alinhamento vertical do corpo direito (AVCoD)

AVCo D					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,0012	0,0012	1,2172	0,2736
Resíduo	72	0,0728	0,0010		
Total	73	0,0740			

AVCo D				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	2,3694	0,3036	7,8049	0,0000
Grupo	0,4674	0,4236	1,1033	0,2736

Tabela 16 – ANCOVA – Alinhamento vertical do corpo esquerdo (AVCoE)

AVCo E					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,0000	0,0000	0,0001	0,9917
Resíduo	72	0,0661	0,0009		
Total	73	0,0661			

AVCo E				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	2,1194	0,2893	7,3256	0,0000
Grupo	0,0042	0,4037	0,0105	0,9917

Tabela 17– ANCOVA – Alinhamento horizontal da pelve direita (AHPD)

AHP D					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,0541	0,0541	5,7953	0,0186
Resíduo	72	0,6727	0,0093		
Total	73	0,7269			

AHP D				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	-11,4833	0,9230	-12,4407	0,0000
Grupo	-3,1009	1,2881	-2,4073	0,0186

Tabela 18 – ANCOVA – Alinhamento horizontal da pelve esquerda (AHPE)

AHP E					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,1054	0,1054	12,2841	0,0008
Resíduo	72	0,6180	0,0086		
Total	73	0,7235			

AHP E				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	-10,2833	0,8847	-11,6231	0,0000
Grupo	-4,3272	1,2346	-3,5049	0,0008

Tabela 19 – ANCOVA – Cifose torácica direita (CTD)

Cifose D					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,1396	0,1396	8,5440	0,0046
Resíduo	72	1,1767	0,0163		
Total	73	1,3163			

Cifose D				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	27,9889	1,2208	22,9272	0,0000
Grupo	4,9795	1,7036	2,9230	0,0046

Tabela 20 – ANCOVA – Cifose torácica esquerda (CTE)

Cifose E					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	ValorP
Grupo	1	0,0149	0,0149	1,2799	0,2618
Idade	1	0,0074	0,0074	0,6329	0,4290
Grupo*Idade	1	0,0700	0,0700	6,0242	0,0166
Resíduo	70	0,8137	0,0116		
Total	73	0,9060			

Cifose E				
Coeficientes	Estimado	EP	t	ValorP
Intercepto	-6,9154	14,3559	0,4817	0,6315
Grupo	45,8776	18,1269	2,5309	0,0136
Idade	2,4174	0,9923	2,4361	0,0174
Grupo*Idade	-3,0577	1,2458	2,4544	0,0166

Tabela 21 – ANCOVA – Lordose lombar direita (LLD)

Lordose D					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,0289	0,0289	2,6632	0,1071
Resíduo	72	0,7823	0,0109		
Total	73	0,8112			

Lordose D				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	31,7306	0,9954	31,8778	0,0000
Grupo	2,2668	1,3890	1,6319	0,1071

Tabela 22 – ANCOVA – Lordose lombar esquerda (LLE)

LLE						LLE				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0025	0,0025	0,2194	0,6409	Intercepto	35,6269	4,0213	8,8594	0,0000
IntensDom	1	0,0122	0,0122	1,0784	0,3026	Grupo	-13,9017	6,2223	-2,2342	0,0287
Grupo*IntensDom	1	0,0607	0,0607	5,3490	0,0237	IntensDom	-0,1444	0,1556	-0,9279	0,3566
Resíduo	70	0,7942	0,0113			Grupo*IntensDom	0,5033	0,2176	2,3128	0,0237
Total	73	0,8697								

Tabela 23– ANCOVA – Inclinação lateral da coluna (IL)

IL						IL				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0095	0,0095	7,3870	0,0082	Intercepto	5,0472	0,3427	14,7271	0,0000
Resíduo	72	0,0927	0,0013			Grupo	-1,2999	0,4783	-2,7179	0,0082
Total	73	0,1023								

Em seguida são apresentados os resultados da ANCOVA na influência das variáveis contínuas: idade, altura, peso, IMC, intensidade de dominância nas variáveis posturais.

Além do grupo, apenas o peso também diferencia os adolescentes para a medição ACC7 E, como se pode ver na **Tabela 10**. Neste caso, pode-se interpretar pelos coeficientes que o ângulo formado para atletas é 7,0 graus maior do que para um adolescente do controle, ambos com o mesmo peso. Quando aumentamos o peso, o ângulo diminuirá 0,1 graus para cada quilograma.

Também há medições com influência apenas das variáveis, indicadas na **Tabela 5** até a **Tabela 7**. A AsHE T3 (**Tabela 6**, $p < 0,0340$) tem influência

apenas da altura. As medições do AHAc (**Tabela 5**, $p < 0,0164$) e EE (**Tabela 7**, $p < 0,0002$), possuem influência apenas da idade.

No caso do AHAc, na **Tabela 5**, para exemplificar a interpretação do modelo, nota-se que um adolescente de 12 anos possui um ângulo 12 vezes 0,5105 maior do que um adolescente com 13 anos.

5.1.4 Com interação

Nas **Tabelas 8, 20 e 22** são apresentados os modelos em que alguma interação entre dois fatores foi significativa.

Para as variáveis posturais: escápula direita (ED), cifose torácica esquerda (CTE) e lordose lombar esquerda (LLE), a interação é entre uma variável contínua, intensidade dominância, idade e novamente intensidade dominância respectivamente, e a variável grupo. Neste caso, a interação indica que o efeito da variável contínua é diferente para os adolescentes de grupos diferentes. Conforme um adolescente do grupo controle envelhece sua cifose E diminui, porém o ângulo da Cifose E aumenta quando um atleta envelhece, ou seja, a Cifose E esperada para um atleta de 12 anos é 22,1 (5,7) graus, enquanto para um adolescente do grupo controle de mesma idade é 31,3 (4,4) graus. Caso eles tenham 16 anos o ângulo esperado do atleta é 31,8 (3,7) graus e 28,7 (2,9) para controle.

A variável da lordose lombar esquerda (**LLE**) sofreu efeito da intensidade da dominância de forma diferente para cada grupo $p < 0,0237$. O grupo controle apresentou $32,4^\circ(1,0)$ e teve um efeito positivo, ou seja, a lordose aumentou conforme houve aumento da intensidade da dominância. O grupo atleta apresentou $31,2^\circ(1,3)$, teve um efeito negativo, ou seja, houve uma diminuição da lordose conforme aumentou a intensidade da dominância.

Para saber a influência da altura sobre as demais variáveis angulares, foi calculada a correlação entre elas como exposto em Mardia e Jupp⁷⁸. Pela **Tabela 24**, nota-se que a altura tem correlação acima de 0,50 apenas com idade e peso. Pode-se ver essa correlação na **figura 14** e na **figura 15**. Há correlação de 0,45 com alinhamento horizontal do acrômio (AHAc) e de 0,48 com postura da escápula direita (ED) no grupo controle, mas aparentemente elas não discriminam o grupo controle do grupo atleta.

Tabela 24 – Correlação das variáveis explicativas com altura

Variáveis explicativas	Atletas	Controle
Idade	0,52	0,78
Peso	0,82	0,78
IMC	0,42	0,31
Intensidade Dominância	0,27	-0,02
AHC	0,27	0,15
AHAc	0,16	0,45
AsHE T3	0,35	0,06
Escápula Direita	-0,05	0,48
Escápula Esquerda	0,04	0,37
ACC7 D	0,07	0,22
ACC7 E	0,38	0,12
Postura Ombro Direito	-0,03	-0,14
Postura do Ombro Esquerdo	-0,19	0,09
AVT D	0,21	0,16
AVT E	0,19	0,23
AVCo D	0,25	0,35
AVCo E	0,12	0,09
AHP D	0,14	0,09
AHP E	0,31	0,27
Cifose Direita	0,29	0,25
Cifose Esquerda	0,15	0,19
Lordose Direita	0,10	0,27
Lordose Esquerda	0,55	0,08
Inclinação Lateral	0,15	0,32

IMC= Índice de massa corpórea; **AHC**=Alinhamento horizontal da cabeça; **AHAc**=Alinhamento horizontal acrômio; **AsHE-T3**=Assimetria horizontal da escápula em relação a vértebra torácica 3; **IL**=Inclinação lateral da coluna; **ACC7 D/E**= Anteriorização da cabeça em relação a vértebra cervical 7 direita ou esquerda; **AHP D/E**=Alinhamento horizontal pélvico direito e esquerdo; **AVT D/E**=alinhamento vertical do tronco direito ou esquerdo; **AVCo D/E**=alinhamento vertical do corpo direita ou esquerdo;

Figura 14: Gráfico de dispersão da idade x altura do grupo atleta e controle.

Figura 15: Gráfico de dispersão do peso x altura do grupo atleta e controle.

5.1.5 Confiabilidade das variáveis posturais

Os ICC calculados para as variáveis posturais estão na **Tabela 25**. Pode-se verificar que os resultados são excelentes, exceto para a variável posicionamento da escápula esquerda (EE). Esta mensuração obteve classificação muito boa.

Tabela 25 – Coeficiente de Correlação Intraclass das variáveis posturais dos adolescentes do grupo controle e atleta.

Variáveis posturais	ICC	Classificação
Alinhamento horizontal da cabeça	0,97	EXCELENTE
Alinhamento horizontal do acrômio	0,99	EXCELENTE
Assimetria horizontal da escápula em relação T3	1,00	EXCELENTE
Escápula Direita	1,00	EXCELENTE
Escápula Esquerda	0,85	MUITO BOA
Anteriorização da cabeça em relação C7 Direita	0,96	EXCELENTE
Anteriorização da cabeça em relação C7 Esquerda	0,99	EXCELENTE
Postura do ombro Direito	1,00	EXCELENTE
Postura do ombro Esquerdo	1,00	EXCELENTE
Alinhamento vertical do tronco Direito	0,98	EXCELENTE
Alinhamento vertical do tronco Esquerdo	0,99	EXCELENTE
Alinhamento vertical do corpo Direito	0,90	EXCELENTE
Alinhamento vertical do corpo Esquerdo	0,99	EXCELENTE
Alinhamento horizontal pélvico Direito	0,98	EXCELENTE
Alinhamento horizontal pélvico Esquerdo	0,98	EXCELENTE
Cifose D	0,99	EXCELENTE
Cifose E	0,98	EXCELENTE
Lordose D	0,97	EXCELENTE
Lordose E	0,97	EXCELENTE
Inclinação lateral da coluna	0,99	EXCELENTE

5.2 –Mobilidade articular

5.2.1 Análise descritiva das variáveis da mobilidade

A **Tabela 26** apresenta os valores das médias, desvio padrão, mínimo e máximo das medidas das variáveis da mobilidade articular por meio de goniometria ativa dos membros superiores e da flexibilidade pelo teste do 3º dedo ao solo como resultado da ANCOVA entre os grupos controle e atleta.

Tabela 26 – Análise das medidas de mobilidade articular do ombro, cotovelo, punho e flexibilidade nos grupo atleta e controle, valores da média, desvio padrão, mínimo e máximo e valores p.

Variáveis da Mobilidade Articular	Grupo Atleta n= 36		Grupo Controle n=38		p ***
	Média ±DP*	Min-Max**	Média ±DP*	Min-Max	
OMBRO					
Flexão D (°)	167,7± 13,8	120 - 192	163,4±10,9	140-190	0,1347
Flexão E (°)	168,6± 12,8	122-190	162,8±10,2	138-188	<0,0311
Extensão D (°)	56,7 ± 8,5	44-78	52,3±9,3	40-76	<0,0401
Extensão E (°)	57,3 ± 8,7	40-74	53,4±11,1	20-78	0,1128
Abdução D (°)	165,2 ± 19,1	96-190	163,2± 11,6	120-180	0,5764
Abdução E (°)	162,3 ± 28,3	50-190	165,7±10,4	136-180	0,4490
Adução D (°)	42,6 ± 10,7	20-72	36,5± 8,8	22-64	<0,0089
Adução E (°)	45,5 ± 23,9	20-170	36,1± 7,7	20-52	<0,0009
Rotação lateral D (°)	61,5 ± 13,2	32-88	61,9± 9,0	40-80	0,8620
Rotação lateral E (°)	63,0 ± 13,0	38-88	59,8±10,5	40-78	0,2301
Rotação medial D (°)	64,4 ± 14,8	20-84	62,6±16,2	32-90	0,5965
Rotação medial E (°)	64,5 ± 12,6	38-86	57,4±18,3	28-92	0,0317
COTOVELO					
Flexão D (°)	138,7 ± 6,5	116-154	137,3± 6,7	122-154	0,3590
Flexão E (°)	137,2 ± 14,0	62-150	139,2± 6,7	118-154	0,3244
Hiperextensão D (°)	0,5 ± 5,2	(-)10-12	3,4± 4,2	(-)2-12	<0,0042
Hiperextensão E (°)	0,1 ± 4,6	(-)12-10	2,2± 3,9	(-)4-12	<0,0094
PUNHO					
Pronação D (°)	78,7 ± 9,3	52-96	79,7± 7,0	64-90	0,6089
Pronação E (°)	83,0± 9,0	64-98	81,2± 7,2	58-92	0,3484
Supinação D (°)	92,2± 11,3	64-130	89,5± 7,2	70-112	0,1743
Supinação E (°)	92,9± 11,8	74-138	89,3± 4,7	78-100	<0,0493
Flexibilidade					
Teste 3º dedo (cm)	36,0± 9,4	17,50-55	36,1± 9,0	11-48	0,9599

*DP= desvio padrão; **Min-Máx= Valores Mínimo-Máximo; ***valores p obtidos pela ANCOVA entre os grupos.

O grupo atleta apresentou maior mobilidade para os movimentos do ombro (flexão esquerda, extensão direita, adução direita e esquerda), cotovelo (hiperextensão direita e esquerda) e punho (supinação esquerda).

O teste de flexibilidade 3º dedo ao solo não foi estatisticamente significativo entre os grupos.

5.2.2 Grupo e influência das variáveis posturais na mobilidade

No modelo apresentado na **Tabela 29**, para a variável de mobilidade ombro extensão direita, a única variável explicativa que apresentou valor p menor do que 0,05 foi grupo, ou seja, os adolescentes que pertencem ao grupo atleta apresentam média diferente da do grupo controle. Pode-se ver o coeficiente estimado da variável explicativa grupo, que representa a diferença esperada entre a média da variável resposta do grupo controle e a média do grupo atleta, nas mesmas tabelas. Como a estimativa desse coeficiente foi negativa, significa que a média da variável no grupo controle é menor do que a média do grupo atleta.

Os modelos das variáveis de mobilidade para ombro rotação lateral direita (**Tabela 35**), punho pronação direita (**Tabela 43**) e punho pronação esquerda (**Tabela 44**), não apresentam covariáveis significantes ao valor de 5%. Mesmo assim, incluiu-se a variável grupo no modelo para exibir o valor p correspondente.

Tabela 27 – ANCOVA – Ombro flexão direita

Ombro flexão direita					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Escápula D	1	0,2134	0,2134	4,6916	0,0336
Resíduo	72	3,2746	0,0455		
Total	73	3,4880			

Ombro flexão direita				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	149,5109	7,5417	19,8246	0,0000
Escápula D	1,5664	0,7232	2,1660	0,0336

Tabela 28 – ANCOVA – Ombro flexão esquerda

Ombro flexão esquerda					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,1892	0,1892	4,8379	0,0311
Escápula D	1	0,1641	0,1641	4,1959	0,0442
Resíduo	71	2,7771	0,0391		
Total	73	3,1304			

Ombro flexão esquerda				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	154,2804	7,2596	21,2519	0,0000
Grupo Controle	-5,3350	2,6451	-2,0169	0,0475
Esc D	1,3788	0,6731	2,0484	0,0442

Tabela 29 – ANCOVA – Ombro extensão direita

Ombro extensão direita					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,1081	0,1081	4,3699	0,0401
Resíduo	72	1,7813	0,0247		
Total	73	1,8894			

Ombro extensão direita				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	56,7500	1,5020	37,7829	0,0000
Grupo Controle	-4,3816	2,0960	-2,0904	0,0401

Tabela 30 – ANCOVA – Ombro extensão esquerda

Ombro extensão esquerda					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Peso	1	0,2178	0,2178	7,3083	0,0086
Resíduo	69	2,0566	0,0298		
Total	70	2,2745			

Ombro extensão esquerda				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	39,5822	5,8891	6,7213	0,0000
Peso	0,2515	0,0930	2,7034	0,0086

Tabela 31 – ANCOVA – Ombro abdução direita

Ombro abdução direita					
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Escápula D	1	0,2859	0,2859	4,0120	0,0490
Resíduo	71	5,0587	0,0712		
Total	72	5,3445			

Ombro abdução direita				
Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	145,6299	9,4585	15,3967	0,0000
Escápula D	1,8199	0,9086	2,0030	0,0490

Tabela 32 – ANCOVA – Ombro abdução esquerda

Ombro abdução esquerda						Ombro abdução esquerda				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coefficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0650	0,0650	0,5797	0,4490	Intercepto	111,6298	13,1135	8,5126	0,0000
Intens Dom	1	0,6126	0,6126	5,4628	0,0223	GrupoControle	62,3904	19,8697	3,1400	0,0025
Grupo:Intens Dom	1	1,2079	1,2079	10,7711	0,0016	Intens Dom	2,0067	0,5031	3,9890	0,0002
Resíduo	69	7,7380	0,1121			GrupoControle:Intens Dom	-2,2781	0,6941	-3,2819	0,0016
Total	72	9,6236								

Tabela 33 – ANCOVA – Ombro adução direita

Ombro adução direita						Ombro adução direita				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	ValorP	Coefficientes	Estimado	EP	t	ValorP
Grupo	1	0,2013	0,2013	7,2598	0,0089	Intercepto	42,1059	1,6817	25,0381	0,0000
AsHE T3	1	0,0026	0,0026	0,0944	0,7596	GrupoControle	-5,7712	2,2892	-2,5211	0,0140
Grupo:AsHE T3	1	0,1479	0,1479	5,3336	0,0240	AsHE T3	0,0868	0,0623	1,3921	0,1684
Resíduo	68	1,8853	0,0277			GrupoControle:AsHE T3	-0,2063	0,0893	-2,3095	0,0240
Total	71	2,2370								

Tabela 34 – ANCOVA – Ombro adução esquerda

Ombro adução esquerda						Ombro adução esquerda				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coefficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,4855	0,4855	12,2758	0,0009	Intercepto	94,5432	18,3553	5,1507	0,0000
Intens Dom	1	1,0387	1,0387	26,2640	0,0000	GrupoControle	-49,0530	20,3576	-2,4096	0,0192
AHAc	1	0,6401	0,6401	16,1851	0,0002	Intens Dom	-1,9044	0,3336	-5,7088	0,0000
AsHE T3	1	0,0449	0,0449	1,1363	0,2909	AHAc	266,2428	50,9216	5,2285	0,0000
Escápula D	1	0,3648	0,3648	9,2249	0,0036	AsHE T3	0,2125	0,0786	2,7024	0,0090
PO D	1	0,2206	0,2206	5,5776	0,0216	Escápula D	0,1171	0,8180	0,1432	0,8866
Lordose E	1	0,0054	0,0054	0,1368	0,7129	PO D	4,9572	0,9818	5,0494	0,0000
Desvio Lateral	1	0,2518	0,2518	6,3663	0,0144	Lordose L E	-65,5348	19,9639	-3,2827	0,0017
Grupo: Intens Dom	1	0,4296	0,4296	10,8632	0,0017	Inclinação lateral	-106,7753	40,0697	-2,6647	0,0100
Grupo: AHAc	1	0,3267	0,3267	8,2600	0,0057	Grupo Controle: Intens Dom	1,6976	0,4741	3,5808	0,0007
Grupo: AsHE T3	1	0,2978	0,2978	7,5314	0,0081	Grupo Controle: AHAc	-270,7967	82,1737	-3,2954	0,0017
Grupo:POD	1	0,3294	0,3294	8,3302	0,0055	GrupoControle:AsHE T3	-0,3076	0,1143	-2,6911	0,0093
Grupo:Lordose L E	1	0,1924	0,1924	4,8642	0,0314	GrupoControle:PO D	-4,3286	1,3506	-3,2049	0,0022
Resíduo	58	2,2938	0,0395			GrupoControle:Lordose LE	62,3507	28,2705	2,2055	0,0314
Total	71	6,9214								

Tabela 35 – ANCOVA – Ombro rotação lateral direita

Ombro rotação lateral direita						Ombro rotação lateral direita				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coefficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0012	0,0012	0,0304	0,8620	Intercepto	61,5143	1,8995	32,3852	0,0000
Resíduo	71	2,7311	0,0385			Grupo Controle	0,4594	2,6327	0,1745	0,8620
Total	72	2,7323								

Tabela 36 – ANCOVA – Ombro rotação lateral esquerda

Ombro rotação lateral esquerda

Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
AsHE T3	1	0,2000	0,2000	5,2636	0,0248
Lordose L D	1	0,2054	0,2054	5,4057	0,0230
Resíduo	70	2,6599	0,0380		
Total	72	3,0654			

Ombro rotação lateral esquerda

Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	78,4078	7,5441	10,3933	0,0000
AsHE T3	0,0871	0,0534	1,6328	0,1070
Lordose LD	-30,0633	12,9303	-2,3250	0,0230

Tabela 37 – ANCOVA – Ombro rotação medial direita

Ombro rotação medial direita

Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Idade2	1	0,2809	0,2809	4,5924	0,0356
AHAc	1	0,4481	0,4481	7,3266	0,0086
Escápula D	1	0,3208	0,3208	5,2444	0,0251
Resíduo	69	4,2202	0,0612		
Total	72	5,2699			

Ombro rotação medial direita

Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	40,4273	21,1514	1,9113	0,0601
Idade2	0,1378	1,6258	0,0847	0,9327
AHAc	-113,5867	44,6977	-2,5412	0,0133
Escápula D	2,2308	0,9741	2,2901	0,0251

Tabela 38 – ANCOVA – Ombro rotação medial esquerda

Ombro rotação medial esquerda

Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,2792	0,2792	4,8246	0,0317
idade2	1	0,2499	0,2499	4,3173	0,0417
Intens Dom	1	0,0079	0,0079	0,1356	0,7139
AHAc	1	0,3218	0,3218	5,5595	0,0214
Escápula D	1	0,3743	0,3743	6,4675	0,0134
IL	1	0,0902	0,0902	1,5582	0,2165
Grupo:Intens Dom	1	0,4169	0,4169	7,2028	0,0093
Grupo:I L	1	0,2724	0,2724	4,7061	0,0338
Resíduo	64	3,7042	0,0579		
Total	72	5,7167			

Ombro rotação medial esquerda

Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	12,3635	23,3318	0,5299	0,5980
GrupoControle	15,4442	17,1850	0,8987	0,3722
idade2	0,1686	1,6366	0,1030	0,9183
Intens Dom	0,8312	0,3817	2,1778	0,0331
AHAc	-50,3936	45,6743	-1,1033	0,2740
Escápula D	3,1488	1,0332	3,0475	0,0034
IL	-32,5537	57,1239	-0,5699	0,5708
GrupoControle:Intens Dom	-1,3587	0,5297	-2,5652	0,0127
GrupoControle:IL	216,6027	99,8469	2,1693	0,0338

Tabela 39 – ANCOVA – Cotovelo flexão direita

Cotovelo flexão direita

Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P
Grupo	1	0,0103	0,0103	0,8531	0,3590
AsHE T3	1	0,0016	0,0016	0,1359	0,7136
POD	1	0,0002	0,0002	0,0173	0,8957
Grupo:AsHE T3	1	0,0926	0,0926	7,6504	0,0073
Grupo: PO D	1	0,0485	0,0485	4,0110	0,0492
Resíduo	68	0,8227	0,0121		
Total	73	0,9760			

Cotovelo flexão direita

Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Intercepto	133,2111	3,6619	36,3777	0,0000
GrupoControle	9,1026	5,3215	1,7105	0,0917
AsHE T3	0,0771	0,0414	1,8611	0,0671
PO D	0,6868	0,4697	1,4621	0,1483
GrupoControle:AsHE T3	-0,1677	0,0593	-2,8302	0,0061
GrupoControle:PO D	-1,4197	0,7089	-2,0028	0,0492

Tabela 40 – ANCOVA – Cotovelo flexão esquerda

Cotovelo flexão esquerda						Cotovelo flexão esquerda				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coefficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0222	0,0222	0,9858	0,3244	Intercepto	92,7458	10,5137	8,8214	0,0000
Intens Dom	1	0,3801	0,3801	16,8797	0,0001	GrupoControle	62,9939	13,3945	4,7030	0,0000
PO D	1	0,1609	0,1609	7,1446	0,0094	Intens Dom	1,3431	0,2221	6,0477	0,0000
Lordose LE	1	0,0010	0,0010	0,0459	0,8309	PO D	-1,4671	0,4913	-2,9863	0,0039
Grupo:Intens Dom	1	0,3757	0,3757	16,6836	0,0001	Lordose LE	38,9608	14,2713	2,7300	0,0081
Grupo:Lordose LE	1	0,1941	0,1941	8,6221	0,0045	GrupoControle:Intens Dom	-1,1933	0,3204	-3,7242	0,0004
Resíduo	67	1,5087	0,0225			GrupoControle:Lordose L E	-57,8601	19,7049	-2,9363	0,0045
Total	73	2,6427								

Tabela 41 – ANCOVA – Cotovelo extensão direita

Cotovelo extensão direita						Cotovelo extensão direita				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coefficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0495	0,0495	8,7971	0,0042	Intercepto	-7,1245	4,0446	-1,7615	0,0828
Peso	1	0,0227	0,0227	4,0254	0,0489	GrupoControle	14,9812	3,6548	4,0991	0,0001
Escápula D	1	0,0233	0,0233	4,1416	0,0459	Peso	0,1129	0,0449	2,5166	0,0143
Ombro D	1	0,0029	0,0029	0,5171	0,4746	Escápula D	-0,6103	0,2851	-2,1404	0,0360
Grupo:PO D	1	0,0591	0,0591	10,4978	0,0019	PO D	0,8736	0,3277	2,6659	0,0096
Resíduo	66	0,3714	0,0056			GrupoControle: PO D	-1,5690	0,4842	-3,2400	0,0019
Total	71	0,5288								

Tabela 42 – ANCOVA – Cotovelo extensão esquerda

Cot ext E						Cot ext E				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coefficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0360	0,0360	7,1570	0,0094	Intercepto	-12,2986	4,4322	-2,7748	0,0072
Peso	1	0,0011	0,0011	0,2152	0,6443	GrupoControle	21,3468	5,8352	3,6583	0,0005
PO D	1	0,0049	0,0049	0,9756	0,3269	Peso	0,1039	0,0612	1,6983	0,0942
Grupo:peso	1	0,0265	0,0265	5,2692	0,0249	PO D	0,7415	0,3078	2,4090	0,0188
Grupo:POD	1	0,0332	0,0332	6,5992	0,0125	GrupoControle:peso	-0,1597	0,0817	-1,9551	0,0548
Resíduo	66	0,3320	0,0050			GrupoControle:PO D	-1,1856	0,4615	-2,5689	0,0125
Total	71	0,4338								

Tabela 43 – ANCOVA – Punho pronação direita

Punho pronação direita						Punho pronação direita				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coefficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0055	0,0055	0,2641	0,6089	Intercepto	78,7222	1,3782	57,1213	0,0000
Resíduo	72	1,4996	0,0208			GrupoControle	0,9883	1,9232	0,5139	0,6089
Total	73	1,5051								

Tabela 44 – ANCOVA – Punho pronação esquerda

Punho pronação esquerda						Punho pronação esquerda				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coefficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0181	0,0181	0,8910	0,3484	Intercepto	83,0556	1,3607	61,0378	0,0000
Resíduo	72	1,4619	0,0203			GrupoControle	-1,7924	1,8989	-0,9439	0,3484
Total	73	1,4800								

Tabela 45 – ANCOVA – Punho supinação direita

Punho supinação direita						Punho supinação direita				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
EE	1	0,1072	0,1072	4,8249	0,0313	Intercepto	101,3209	7,2168	14,0395	0,0000
LL E	1	0,3045	0,3045	13,7012	0,0004	E E	0,8706	0,4539	1,9179	0,0591
Resíduo	71	1,5779	0,0222			LL E	-33,9948	9,1840	-3,7015	0,0004
Total	73	1,9896								

Tabela 46 – ANCOVA – Punho supinação esquerda

Punho supinação esquerda						Punho supinação esquerda				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	Valor P	Coeficientes	Estimado	EP	t	Valor P
Grupo	1	0,0741	0,0741	4,0167	0,0493	Intercepto	100,3857	7,5233	13,3434	0,0000
AHC	1	0,0190	0,0190	1,0295	0,3141	GrupoControle	-8,7064	11,1705	-0,7794	0,4386
AsHE T3	1	0,0001	0,0001	0,0030	0,9562	AHC	-49,5837	21,1721	-2,3419	0,0223
PO D	1	0,0811	0,0811	4,3907	0,0401	AsHE T3	0,0943	0,0516	1,8278	0,0722
LL E	1	0,0449	0,0449	2,4314	0,1239	PO D	2,3625	0,6243	3,7844	0,0003
Grupo:AHC	1	0,1591	0,1591	8,6207	0,0046	LL E	-45,1159	13,1627	-3,4276	0,0011
Grupo:AsHE T3	1	0,0821	0,0821	4,4466	0,0389	GrupoControle:AHC	66,0370	27,3845	2,4115	0,0188
Grupo:PO D	1	0,0849	0,0849	4,6014	0,0357	GrupoControle:AsHE T3	-0,1534	0,0745	-2,0589	0,0436
Grupo:LL E	1	0,0959	0,0959	5,1975	0,0260	GrupoControle:PO D	-2,3157	0,9244	-2,5052	0,0148
Resíduo	64	1,1814	0,0185			GrupoControle:LL E	40,5160	17,7717	2,2798	0,0260
Total	73	1,8227								

Tabela 47 – ANCOVA – Teste 3° dedo ao solo

Teste 3° dedo ao solo						Teste 3° dedo ao solo				
Fator de Variação	gl	SQ	QM	F	ValorP	Coeficientes	Estimado	EP	t	ValorP
Grupo	1	0,1849	0,1849	0,0025	0,9599	Intercepto	50,7795	6,8642	7,3977	0,0000
PO D	1	371,1956	371,1956	5,1089	0,0271	GrupoControle	10,1050	4,9100	2,0580	0,0435
Lordose LE	1	493,6783	493,6783	6,7947	0,0113	PO D	-1,0121	0,4833	-2,0944	0,0400
Inclinação Lateral	1	18,1384	18,1384	0,2496	0,6190	Lordose LE	-22,5298	9,3183	-2,4178	0,0183
Grupo:Inclina Lateral	1	358,9524	358,9524	4,9404	0,0296	IL	60,7242	35,5070	1,7102	0,0919
Resíduo	67	4867,9737	72,6563			GrupoControle:IL	-133,9684	60,2727	-2,2227	0,0296
Total	72	6110,1233								

5.2.3 Com covariável

As covariáveis que se mostraram influentes foram: peso, idade e as variáveis posturais (escápula direita ED; índice da assimetria da escápula em relação T3 AsHE T3; lordose lombar direita – LLD , alinhamento horizontal dos acrômios AHAc; postura do ombro direito POD; lordose lombar esquerda LLE, e inclinação lateral da coluna IL).

Para os modelos das **Tabelas 28, 33, 34, 37, 41, 42 e 46**, a mobilidade do ombro flexão esquerda, ombro adução direita, ombro adução esquerda, ombro rotação medial esquerda, cotovelo extensão direita, cotovelo extensão esquerda e punho supinação esquerda também apresentam médias diferentes para cada grupo, além disso, também há efeitos de covariáveis explicativas (variáveis posturais e peso), apresentados na **Tabela 48**.

Tabela 48 – Influência das covariáveis explicativas nas medidas de mobilidade articular do ombro, cotovelo, punho e flexibilidade nos grupo atleta e controle, com valores p.

Covariável explicativa	Mobilidade	Valor p*
Escápula Direita	Ombro flexão direita	0,0336
	Ombro flexão esquerda	0,0442
	Ombro abdução direita	0,049
	Ombro adução esquerda	0,003
	Ombro rotação medial direita	0,025
	Ombro rotação medial esquerda	0,013
AsHE-T3*	Ombro rotação lateral esquerda	0,024
Lordose lombar direita	Ombro rotação lateral esquerda	0,023
Peso	Ombro extensão esquerda	0,028
Idade	Ombro rotação medial direita	0,035
	Ombro rotação medial esquerda	0,041
Alinhamento horizontal dos acrômios	Ombro rotação medial direita	0,0086
	Ombro rotação medial esquerda	0,021
Postura do ombro direito	Cotovelo flexão esquerda	0,009
	Teste 3° dedo ao solo	0,0271
Lordose lombar esquerda	Punho supinação direita	0,0004
	Teste 3° dedo ao solo	0,0113
Inclinação lateral da coluna	Ombro adução esquerda	0,014

AsHE T3 – Assimetria horizontal das escápulas em relação a torácica 3. *Valores p obtidos pela ANCOVA.

5.2.4 Com interação

Alguns modelos indicam efeito das covariáveis, mas ao contrário do que foi exposto na seção anteriores, elas têm interação com a variável grupo. Isso significa que o efeito existe, e é diferente para cada grupo.

O fator de interação é o tamanho da diferença entre os dois grupos, o valor p representa a significância dessa diferença. Sendo assim, o fator interação é significativo para o grupo controle e seu efeito é diferente para o outro grupo, então a diferença é significativa de acordo com o valor p da interação.

Na **Tabela 49** são expostos esses efeitos diferentes de covariáveis explicativas (intensidade de dominância; peso e; variáveis posturais: AsHE-T3, AHAc, POD, LLE, IL) na mobilidade e flexibilidade dos adolescentes do grupo atleta e do grupo controle.

Tabela 49 – Efeitos da interação das covariáveis explicativas com fator grupo na mobilidade do ombro, cotovelo, punho e teste de 3° dedo ao solo dos adolescentes atletas e controle, com valores p.

Fator Interação*	Mobilidade	Valor p**
Intensidade da dominância	Ombro abdução esquerda	0,0016
	Ombro adução esquerda	0,0017
	Ombro rotação medial esquerda	0,0093
	Cotovelo flexão esquerda	0,0001
AsHE-T3	Ombro adução direita	0,0240
	Ombro adução esquerda	0,0081
	Cotovelo flexão direita	0,0073
	Punho supinação esquerda	0,0389
Alinhamento horizontal dos acrômios	Ombro adução esquerda	0,0057
Postura do ombro direito	Ombro adução esquerda	0,0055
	Cotovelo flexão direita	0,0492
	Cotovelo extensão direita	0,0019
	Cotovelo extensão esquerda	0,0125
	Punho supinação esquerda	0,0357
Lordose lombar esquerda	Ombro adução esquerda	0,0314
	Cotovelo flexão esquerda	0,0045
	Punho supinação esquerda	0,0260
Inclinação lateral da coluna	Ombro rotação medial esquerda	0,0338
	Teste 3° dedo ao solo	0,0296
Peso	Cotovelo extensão esquerda	0,0249

*Fator Interação= Interação da covariável explicativa com fator grupo. AsHE T3 = Assimetria horizontal das escápulas em relação a torácica 3. **Valores p obtidos pela ANCOVA.

6 – DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo primário comparar as variáveis posturais entre o adolescente federado no basquete com o não atleta e correlacionar estas variáveis posturais (cabeça, ombro, cotovelo, escápula, cifose torácica, lordose lombar, inclinação lateral da coluna e pelve) com a idade, peso, altura e a dominância manual. Objetivo secundário foi comparar a amplitude articular do membro superior e a flexibilidade entre o adolescente federado no basquete com o não atleta e correlacionar à influência da alteração postural com a amplitude articular e a flexibilidade.

Houve uma diferença significativa das variáveis posturais anteriorização da cabeça, postura do ombro esquerdo, anteversão da pelve, alinhamento vertical do tronco, cifose torácica direita e inclinação lateral da coluna entre os dois grupos. Destas variáveis, observou-se uma intensidade de dominância maior à direita nos dois grupos, porém os atletas obtiveram uma intensidade menor do que o controle. Há efeitos de covariáveis nas variáveis posturais: a altura influenciou a assimetria da escápula (**AsHE-T3**) e a intensidade da dominância manual influenciou a lordose lombar esquerda (**LLE**) de forma diferente nos dois grupos.

Na mobilidade também foram encontradas diferenças entre os grupos. O grupo atleta apresentou maior mobilidade para os movimentos do ombro (flexão esquerda, extensão direita, adução direita e esquerda), cotovelo (hiperextensão direita e esquerda) e punho (supinação esquerda) em relação ao grupo

controle, exceto extensão do cotovelo direito e esquerdo. Observou-se também influência das variáveis posturais na amplitude articular e flexibilidade de forma diferente entre o grupo atleta e controle.

Os resultados encontrados nesta investigação são de difícil comparação com a literatura. Os estudos que avaliaram a postura de adolescentes analisaram os padrões e as alterações de forma qualitativa^{20,45} e, os que o fazem de forma quantitativa^{7,36,46} e utilizam metodologias semelhantes referem-se aos adultos^{10,43,68} e outros esportes²², mas não a relacionam ao basquete. Em relação à dominância manual³¹⁻³⁴, mobilidade articular^{19,25-30}, e a flexibilidade⁷¹ há na literatura uma grande produção científica com ênfase na incidência e prevalência de lesões^{1-6,14-16, 24}.

Neste sentido, na discussão do presente estudo quando se faz menção aos outros esportes com população de crianças e adolescentes propõem-se uma comparação relativa à maior exposição de treinamento esportivo que gera sobrecarga no sistema musculoesquelético, podendo estar relacionada à alteração na postura, mobilidade e flexibilidade devido ao treinamento esportivo de forma profissional.

6.1 Avaliação Postural

Assim como em outros esportes^{19,22,27,28,30}, este estudo com basquete encontrou predominância manual à direita nos atletas, embora a intensidade da dominância (o escore) tenha sido menor (25) do que no grupo controle (30,53).

O basquete enfatiza o treino de bilateralidade manual o que podem ter influenciado o achado de menor valor para a intensidade de dominância manual à direita. Em contrapartida, o grupo controle apresentou maiores valores da dominância manual à direita e da protração do ombro esquerdo.

Com os resultados deste estudo sugere-se que a maior utilização da musculatura dominante no controle, associada a uma menor estimulação muscular do lado contralateral, tenha gerado uma instabilidade escapular, que pode ter alterado a posição da glenoumeral, provocando uma maior protração do ombro esquerdo neste grupo. No grupo atleta, os músculos periescapulares, devido a maior atividade física, podem ter estabilizado a posição da glenoumeral e da escápula, para manter o movimento funcional dos membros superiores nos atletas^{25,27-30,33}. Esta atividade muscular também pode ter influenciado o achado de uma menor protração de ombro esquerdo no grupo atleta. Deste modo sugere-se que os movimentos dos membros superiores dos jogadores de basquete na condução da bola poderão repercutir na coordenação da musculatura do tronco, na finalização das jogadas, além de sofrerem influência da dominância manual, que no caso deste estudo predominou à direita.

Atividades estressantes, repetitivas e com sobrecarga unilateral da extremidade superior, podem levar a adaptação do tecido fisiológico, como extensão da cápsula anterior^{82,83}, fibrose da cápsula posterior^{82,84}, e sobrecarga do músculo manguito rotador no lado dominante^{19,84}. As alterações na flexibilidade⁸⁵ das articulações podem ser necessárias para uma otimização do

desempenho ideal de arremesso, como, por exemplo, aumentar a velocidade⁸³. Embora a sobrecarga unilateral possa desestabilizar o conjunto musculartoarticular e favorecer o aparecimento de diferenças musculares⁸⁵.

Nos adolescentes federados no basquete, as variáveis posturais: anteriorização da cabeça (**ACC7 D/E**), cifose torácica direita (**CTD**) e alinhamento vertical do tronco direito (**AVTD**) apresentaram menores valores do que o controle e podem estar associados biomecanicamente com a posição de defesa⁴¹, e a constante execução de arremessos, rebotes, dribles, passes, bandejas, acompanhados de repetidas torções, flexões e extensões do tronco, alternadas com rápidas mudanças de direção, que expõem o jogador a diversas situações de risco e lesões^{6,38,71}.

A posição de defesa do basquete prepara o jogador para várias funções, tais como: deslocar-se rápido em várias direções (lateralmente, para frente e para trás); dificultar o drible, o passe ou arremesso; interceptar um passe, bloquear um arremesso; e posicionar-se para o rebote^{6,38,41}. Diante da variabilidade de movimento, observa-se que há constante atividade dos músculos anteriores e posteriores da cabeça e do tronco, o que pode ajudar a explicar o achado de menores valores para anteriorização da cabeça, da cifose e do tronco no grupo atleta.

Para o atleta receber a bola nas mãos, seja acima da cabeça ou na linha do tórax superior ocorre uma associação dos movimentos do ombro de flexão, abdução horizontal e uma pequena amplitude de rotação lateral, com predomínio de movimentos de retropulsão do ombro^{25,37,86}. Na amplitude de 60°

a 120°, o movimento é realizado pela articulação do ombro, que está em rotação lateral, com participação da articulação escapulotorácica que está aduzida^{37,86,87}. Assim, o complexo do ombro no plano horizontal está posteriorizado em relação à posição de referência anatômica⁸⁷. Esta retração do ombro também corrobora com os achados de menor protração de ombro esquerdo no plano sagital no grupo de atletas de basquete.

De modo geral, observa-se que entre a fase de preparação e de lançamento da bola, há associação dos movimentos de flexão, abdução horizontal e uma pequena amplitude de rotação lateral passando para a rotação medial do ombro com o predomínio do movimento de antepulsão do ombro, no qual a articulação do ombro encontra-se em rotação medial, enquanto a escapulotorácica, em abdução^{25,37,86}. Desta forma, o ombro está em anteriorização à posição de referência anatômica^{37,86,87}. Os músculos rombóide e trapézio em contração bilateral acionam a extensão da coluna na torácica média; proporcionando uma melhor estabilização das escápulas e um melhor alinhamento dos ombros⁸⁷. Esta combinação de movimento do basquete pode contribuir para a extensão da cifose torácica e o melhor posicionamento dos ombros (plano sagital) nos atletas do presente estudo.

A estabilidade da escápula é fundamental para o atleta, pois os músculos escapulares fixam-se ao tórax, e assim, posicionam funcionalmente a cavidade glenóidea em relação ao úmero e estabilizam o manguito rotador^{25,37}. A posição da coluna cervico-torácica, do ombro e do tórax está relacionada com a estabilidade da ação dos músculos da escápula³⁷. No presente estudo, sugere-

se que a extensão da coluna torácica associada ao uso do membro dominante nos atletas possam ter influenciado a atividade de co-contração dos músculos periescapulares, o que, por sua vez, aumentou a força de estabilidade para a função da articulação escapulotorácica^{25,37}.

A menor cifose encontrada nos atletas reflete maior extensão dos corpos vertebrais torácicos. Segundo Kapandji⁸⁷, uma coluna vertebral com curvas acentuadas é do tipo funcional dinâmico enquanto uma sem curvas é do tipo estático. A coluna dorsal fisiológica é a menos móvel, pois apresenta a menor relação entre a espessura do disco e o tamanho do corpo vertebral⁸⁷. A extensão da curva torácica altera esta relação⁸⁷, o eixo de mobilidade passa a ser desviado para frente, posterior ao núcleo, aumentando a possibilidade de rotações e/ou inclinações, facilita, portanto a evolução de escoliose dos corpos vertebrais torácicos⁸⁷.

Boldori et al²⁰ numa avaliação postural qualitativa, em crianças não praticantes e praticantes de esportes (natação, tênis, futebol, dança, basquete e vôlei) encontraram redução da hipercifose nos meninos jogadores de basquete. Wodecki et al.⁸⁸, compararam atletas de futebol com controle e observaram radiograficamente uma cifose torácica menos pronunciada e inclinação sacral e lordose lombar aumentada. Em nosso estudo também encontramos no perfil direito, uma menor cifose nos adolescentes do GA. Por outro lado, Wojtys et al¹¹ encontraram em ginastas, aumento nas curvaturas torácicas e lombares conforme houve acúmulo de horas de treinamento. Pode-se sugerir que a prática de um esporte federado, no qual há maior exposição ao treinamento

esportivo, seja no basquete, ou em outros esportes, houve alteração das curvaturas da coluna.

Os atletas de basquete apresentaram maior inclinação lateral do tronco ($5,0^\circ$) em relação ao controle ($3,7^\circ$). Este dado representa o valor da inclinação lateral do tronco no plano frontal, e não a escoliose (desvio tridimensional do tronco). Nosso estudo pode ser corroborado por Modi et al²² que, embora tenham observado o volei, no qual há gestos esportivos bem diferentes do basquete, tem em comum o treinamento profissional dos atletas. Modi et al²² por meio de um escoliômetro observaram maior incidência de escoliose nos atletas do que nos não atletas, e ainda, sugeriram que a predominância do uso de um dos membros superiores no vôlei criou um desequilíbrio na transferência de peso do braço para a coluna²². Além do que, esta região recebe demandas de rotações com grande amplitude de movimento e tensões unilaterais, o que pode ter iniciado a curva da escoliose devido à imaturidade das estruturas da coluna (fase de crescimento)²². Deste modo, o basquete durante a adolescência pode propiciar uma maior inclinação lateral do tronco que pode estar envolvida com o maior uso do membro dominante nos vários movimentos e nas rápidas torções do tronco durante o jogo e o treino de basquete federado.

Ochucci⁸⁵ relata que forças unilaterais exercidas de forma crônica entre atletas de vôlei, basquete e não atletas podem trazer conseqüências diferentes na antropometria, força, flexibilidade e coordenação entre os lados. As maiores diferenças encontradas são as relacionadas à habilidade e a força e as menores as relacionadas à gordura e à flexibilidade⁸⁵. Forças mecânicas

unilaterais desestabilizam o conjunto musculartoarticular e favorecem o aparecimento de diferenças musculares, sendo um sinalizador de futuros desvios posturais e dores como recurso compensatório⁸⁵.

Os atletas de basquete apresentaram menor **anteversão pélvica** (11,4° direita e 10,2° esquerda) do que o grupo controle (14,5° direita e 14,6° esquerda). A prática do futebol profissional analisado por Kleinpaul et al.⁸⁹ também mostrou influencia na postura nestes atletas do sub 20. Eles apresentaram menores valores que os nossos e, portanto menor anteversão pélvica entre os atletas com menos de 20 anos (média de 9,5°, sem lesão e 9,7° com lesão). Já no estudo de Guimarães et al.⁸ com avaliação postural qualitativa as adolescentes ginastas apresentaram maior anteversão da pelve do que o controle.

Na análise de covariância, a variável **AsHT3** sofreu influência da altura para ambos os grupos. Di Veta, Walker e Skibinski⁸⁶ relataram que a altura do sujeito deve ser considerada no cálculo da abdução escapular medido pela distância do processo espinhoso da terceira vértebra torácica até o bordo medial da escápula. O índice de **AsHT3** mensurado no SAPO reflete uma composição de medidas da distância: do processo espinhoso da terceira vértebra torácica até o bordo medial da escápula e também do ângulo inferior da escápula até a sexta vértebra torácica. Avalia a simetria do posicionamento da escápula no mesmo indivíduo, o padrão ouro, seria obter um resultado igual à zero. Como a escápula é um osso que não está preso e não se articula como a glenoumeral, e sim, por estar fixado por músculos, apenas desliza em cima do

gradil costal, o seu tamanho e, portanto a altura do indivíduo pode influenciar suas medidas. Asher⁴³ descreve que nos meninos, os ossos constituintes do cingulo escapular crescem mais rapidamente que os do cingulo pélvico.

Pela análise de covariância, a variável da lordose lombar esquerda (**LLE**) sofreu efeito da intensidade da dominância de forma diferente nos dois grupos. O GC sofreu um efeito positivo, ou seja, a lordose aumentou conforme houve aumento da intensidade da dominância. Os atletas sofreram um efeito negativo, ou seja, houve uma diminuição da lordose conforme aumentou a intensidade da dominância.

A literatura descreve o aumento da lordose lombar nos atletas, mas não associa com a dominância de membros superiores^{10,36}. Neste sentido, alguns estudos mostram que a prática de algumas modalidades esportivas pode alterar a curvatura da lordose lombar. Widhe³⁶ encontrou em meninos entre 15 e 16 anos, praticantes de hóquei e futebol 35,2° valores maiores de lordose lombar. Ribeiro et al¹⁰ por meio da avaliação qualitativa encontraram aumento da incidência de lordose lombar em atletas de futsal. O único estudo que relaciona o posicionamento da pelve com a dominância foi o de Bussey⁹⁰ que mostra a existência de associação entre assimetria da pelve e a dominância unilateral no esporte, porém, há duas variáveis que requerem uma maior exploração: a idade inicial do atleta e a participação e a presença de dor lombar.

Pela análise de covariância, o alinhamento dos ombros (**AHAc**) sofreu influência apenas **da idade** e não do grupo. Para esta amostra, notou-se que um adolescente de 12 anos possui um ângulo 12 vezes 0,5° maior do que um

adolescente com 13 anos, $p=0,0164$. Neste sentido, apenas para amostra deste estudo, um adolescente mais velho, por exemplo, com 13 anos apresentaria melhor alinhamento dos ombros do que um adolescente mais novo. Estudos^{7,15,16,18,19,46,63} sobre prevalência de assimetrias no tronco de pré-escolar até a adolescência, mostraram que idade também influenciou o desenvolvimento da postura^{7,15,18,46}.

A repetição constante de movimentos e a sobrecarga de treinamento podem provocar uma adaptação orgânica com potencial desequilíbrio muscular^{8,9,11,18}; determinam alterações posturais¹⁰ específicas da modalidade praticada, bem como, estão associadas à eficiência e ao desempenho do gesto esportivo. Este processo de desequilíbrio muscular está associado à biomecânica do gesto do movimento, as retrações musculares, déficit de força muscular, variação de tônus e trofismo muscular, dominância lateral entre outros fatores.

A avaliação postural qualitativa embora ainda muito utilizada, mostra-se pouco confiável e reprodutível^{91,92}. Já a avaliação postural quantitativa, quantifica os desvios posturais, por meio de análise das fotografias, conhecida como fotogrametria^{42,63,64}, e tem boa confiabilidade inter e intra-examinador⁶⁹. O estudo de Ferreira et al.⁶⁸ mostra que a utilização do software PAS/SAPO é confiável para mensurar a postura e apresenta boa confiabilidade inter e intra-examinador. No presente estudo, os resultados também mostram confiabilidade excelente e apenas uma variável, a escápula esquerda apresentou classificação muito boa.

6.2 Avaliação da Mobilidade e Flexibilidade

Mobilidade articular refere-se à amplitude do movimento das articulações, e apresenta-se de forma diferente na criança^{93,94}, no adolescente^{95,96} e no adulto^{96,97} e tende a diminuir com o aumento da idade^{98,99}.

Dominância manual é conhecida como um fenômeno comportamental definida como a tendência de preferir usar uma das mãos para executar tarefas³¹. Muitos estudos^{25,26,28,30} no esporte relacionam a dominância manual e a mobilidade articular entre os membros superiores dominante e não dominante. É importante relacionar a dominância manual com a amplitude articular e as alterações posturais em atletas, uma vez que, no basquete, apesar de ser enfatizado o treino da bilateralidade manual, há em algumas circunstâncias o predomínio de um dos membros superiores, na finalização dos arremessos em direção à cesta.

A amplitude de movimento ativa do grupo atleta teve valores maiores para os movimentos do ombro, a flexão esquerda ($p < 0,0311$), a extensão direita ($p < 0,0401$), adução direita ($p < 0,0089$), adução esquerda ($0,0009$) e rotação medial esquerda ($p < 0,0317$); para os movimentos de cotovelo a hiperextensão direita ($p < 0,0042$) e hiperextensão esquerda ($p < 0,0094$) e para a supinação esquerda ($p < 0,0493$) em relação ao grupo controle.

As diferenças encontradas entre os grupos são, possivelmente, conseqüências de diferentes níveis de atividade as quais os membros

superiores dos adolescentes realizam, pois os gestos esportivos levam a adaptações nos tecidos^{25,26,30}.

No basquete há vários movimentos de arremessos da bola, ora na altura do tórax, ora acima da cabeça, às vezes uni ou bimanual. A escassa literatura de mobilidade no basquete dificultou a comparação dos dados obtidos no presente estudo com outros. Desta forma, foram utilizados estudos com gesto de movimento de arremessos, como arremessadores de beisebol, tenistas para ajudar a interpretar a mobilidade do ombro no treinamento esportivo profissional. Assim, foram observados maiores valores de rotação lateral do ombro dominante e menor rotação medial do não dominante, o que pode representar uma adaptação do ombro ao estresse repetitivo e de excessiva assimetria²⁷⁻³⁰.

Atividades de arremesso acima da cabeça podem causar alterações na mobilidade do ombro^{25,26,28,30}. As alterações estruturais secundárias à adaptação da articulação resultam em demandas fisiológicas extremas para esta articulação^{25,26,30}. O movimento dos ombros dominante e não dominante em adolescentes atletas^{25,28,30} podem identificar padrões unilaterais na articulação glenoumeral³⁰.

No basquete, na fase de preparação do arremesso de “jump”, apenas uma das mãos, posicionada abaixo da bola, realiza o lançamento e contribui para o ângulo e velocidade de projeção da bola^{100,101}. No presente estudo, os atletas de basquete apresentaram maior dominância manual à direita. Pode-se então pensar que apesar do treino de bilateralidade do basquete, em algumas

situações, há preferência manual à direita na condução da bola pelo atleta. A outra mão é colocada lateralmente e auxilia o suporte da bola¹⁰⁰. Em nosso estudo, encontramos maior supinação do punho esquerdo nos atletas (92,9°) em relação ao controle (89,3°), pode-se pensar também, que a mão esquerda, seja a que muitas vezes, auxilie a condução da bola e talvez, até mesmo durante o processo ensino-aprendizado, tenha uma tendência a realizar uma leve supinação.

No presente estudo, os adolescentes de basquete apresentaram maior flexão do ombro esquerdo (168,6°) quando comparados ao controle (162,8°). O achado de maior amplitude articular neste movimento mostra uma influência do treino de movimentos específicos e repetitivos do basquete. No arremesso de “jump”, durante a fase de elevação da bola, o ombro alcança um movimento de flexão entre 90° e 135°¹⁰⁰. Alguns estudos^{100,101,102} consideram a flexão do ombro realizada antes do lançamento da bola, um importante fator para aumentar a altura do lançamento da bola. Neste sentido, pode-se imaginar o quanto este movimento é repetido para o aprimoramento nos treinos técnicos dos atletas.

Os atletas de basquete apresentaram maior amplitude de movimento na adução do ombro direito (42,6°) e esquerdo (45,5°) em comparação ao controle (direita 36,5° e esquerda 36,1°). Nunome et al.¹⁰³ num estudo com jogadores de basquete de cadeira de rodas verificaram um maior deslocamento angular da articulação do ombro (flexão e adução horizontal) próximo ao instante de lançamento da bola. A otimização das articulações do ombro e cotovelo

compensou a diminuição de força ao redor da musculatura flexora do punho, que obteve uma menor velocidade angular¹⁰³. A maior adução, tanto direita como esquerda, no grupo de adolescentes atletas, pode ser atribuída a diminuição da consistência e precisão do movimento, que requer a geração de maior força e velocidade no lançamento da bola^{100,102}.

O grupo atleta apresentou maior rotação medial esquerda (64,5°) do que o controle (57,4°). A amplitude normal em adultos para a rotação medial do ombro é de 0 a 70°¹⁰⁴. Percebe-se então que os atletas aproximam-se quase do limite máximo da amplitude considerado normal em adultos. Na propulsão do salto, se o jogador não utilizar a posição do pé à frente, correspondente ao lado do braço de ação para auxiliar numa maior estabilidade do arremesso, será necessário realizar uma rotação do ombro, tronco e pelve a fim de manter o alinhamento do braço de ação em relação à cesta^{100,101,102}.

A realização de passes, com uma ou ambas as mãos, ao nível do tórax ou acima do nível do ombro, como um passe de beisebol ou por trás das costas, em menor porcentagem³⁸; pode ser atribuída a maior rotação medial do ombro para posicionar funcionalmente o ombro na cavidade glenóideia, além de favorecer uma estabilidade, controle do movimento e redução do deslocamento horizontal do corpo.

O grupo atleta apresentou maior extensão do ombro direito (56,7°) em relação ao controle (52,3°). A amplitude normal em adultos para a extensão do ombro é de 0 a 60°¹⁰⁴. Percebe-se que os atletas aproximam-se quase do limite máximo da amplitude considerado normal em adultos. No basquete, o

treino de habilidades técnicas pode ter explorado os limites quase no máximo dos graus de liberdade de vários movimentos dos membros superiores, entre eles a extensão do ombro.

O grupo controle apresentou maior valor na amplitude do movimento de hiperextensão do cotovelo direito ($3,4^\circ$) e do esquerdo ($2,2^\circ$) em comparação ao grupo atleta (direito $0,5^\circ$ e esquerdo $0,1^\circ$). Como a amplitude normal do movimento de hiperextensão do cotovelo é de 0 graus¹⁰³, percebe-se que os adolescentes de basquete estão quase nos valores máximos de extensão. Alguns autores consideram a extensão do cotovelo o ponto mais importante do lançamento, inferindo maior impulso à bola^{105,106}. Para um melhor aproveitamento da energia potencial elástica dos músculos extensores que atuam ao redor da articulação do cotovelo^{100,107} os jogadores podem reduzir a fase de estabilidade (pequena variação no deslocamento angular do cotovelo e ombro) utilizando uma hiperextensão que antecede o movimento de flexão para o lançamento da bola¹⁰⁰.

A flexibilidade é uma das características mais importantes da performance de aptidão física e influencia a postura do indivíduo^{85,108,109}. Fatores genéticos, ambientais, gênero e idade influenciam a flexibilidade muscular^{98,99,108,110}. De modo geral, o indivíduo em desenvolvimento exibe maior flexibilidade do que no adulto^{35,46,98}, atingindo um platô na adolescência¹⁰⁹ e a seguir volta a diminuir^{97,107}. Neste estudo, para mensurar a flexibilidade anterior do tronco, utilizou-se o teste do 3º dedo ao solo⁷¹ e não

foram encontradas diferenças significativas entre os grupos dos adolescentes com relação à flexibilidade.

A hipótese inicial seria que os adolescentes federados em basquete apresentariam maior flexibilidade quando comparados aos não atletas, pois o treinamento físico e técnico (fortalecimento e alongamento) estimularia os tecidos musculares.

Lamari et al.¹¹¹ investigou a flexão anterior do tronco pelo teste sentar alcançar os pés, em 102 adolescentes, sendo 45 mulheres e 57 homens, entre 16 e 20 anos de idade. Concluíram que o objetivo do teste de tocar os pés, é um critério que exclui da normalidade da função vertebral aproximadamente 50% dos adolescentes.

Burton et al.¹¹² realizaram um estudo longitudinal, com 216 adolescentes de 11 anos de idade acompanhando-os por 5 anos, para determinar a influência da participação em esportes e da flexibilidade lombar na história de dor lombar durante a adolescência. Segundo esses autores a dor lombar aumenta enquanto a flexibilidade diminui com a idade¹¹². Observaram que ao longo dos 5 anos, a flexibilidade (medida com uma régua flexível) das meninas diminuiu em proporção maior do que a dos meninos¹¹².

6.3 Influência da postura na mobilidade articular

A postura da escápula direita foi medida da sexta vértebra torácica até o bordo inferior da escápula direita, na fotogrametria. No caso dos atletas de

basquete esta distância foi de 10,4 cm e no controle, de 10,0 cm. Entre os grupos esta variável não foi estatisticamente significativa, porém como covariável, a postura da **escápula direita** influenciou a mobilidade do ombro para flexão direita e esquerda, abdução direita, adução esquerda, rotação medial direita e esquerda.

Este achado pode ser explicado pela própria biomecânica, uma vez que, a escápula encontra-se em um plano oblíquo que forma um ângulo de aproximadamente 30° com o plano frontal¹¹³. O complexo movimento da escápula, associa o movimento de anteriorização da clavícula com o de abdução da escápula; o posicionamento da escápula pode influenciar a movimentação do ombro¹⁰⁴.

Oyama et al.¹¹⁴ observaram que a escápula no lado dominante em atletas saudáveis que executavam atividades esportivas acima da cabeça apresentaram maior inclinação anterior da escápula e rotação medial na avaliação da postura da escápula. Downar e Sauers²⁶ descrevem que a rotação superior da escápula é necessária durante atividades esportivas acima da cabeça para prevenir lesão dos tendões do manguito rotador entre a tuberosidade maior e o acrômio e o ligamento coracromial. Os atletas arremessadores apresentaram 12° a menos na rotação medial (passiva) e 7° a mais na rotação lateral quando comparados com o ombro dos não arremessadores, mostrando uma adaptação saudável no ombro dos arremessadores²⁶.

A lordose lombar direita pode estar estabilizando o movimento de rotação lateral esquerda durante os movimentos circundantes do braço. Quando o atleta utiliza o membro superior direito para receber, lançar, driblar ou bloquear a bola de basquete há alternância de extensão, flexão e torção tanto da coluna torácica como lombar. A atividade de co-contração dos músculos periescapulares, no lado não dominante, geralmente mantém uma retração dos músculos escapulares^{25,33,37}. Com a manutenção do gesto esportivo, pode resultar em maior atividade desta musculatura e ter gerado um estímulo dos músculos paravertebrais que participam da rotação lateral contralateral (esquerda), no sentido de contrapor o movimento realizado com maior dominância à direita.

Idade e alinhamento horizontal dos acrômios (**AHAc**) influenciaram rotação medial do ombro direito e esquerdo dos adolescentes. O AHAc mede o alinhamento dos ombros no plano frontal. Barnes, Van Steyn e Fischer¹¹⁵ num estudo dos 4 aos 70 anos, encontraram que a amplitude articular do ombro diminuía com a idade com exceção da rotação medial. O braço dominante obteve maior rotação lateral do que o não dominante. E o braço não dominante, apresentou maior rotação medial e extensão do que o dominante¹¹³. Kendall³⁵ relata que o ombro dominante apresenta uma posição mais baixa do que o ombro não dominante na maioria das pessoas. Nos jogadores de tênis, o ombro dominante apresentou maior protração do ombro¹¹³.

A variável da postura do ombro direito **POD** influenciou a flexão do cotovelo esquerdo ($p < 0,009$) e o teste do 3º dedo ao solo ($p < 0,0271$). A

postura do ombro no plano sagital foi descrita do processo espinhoso da sétima cervical até o acrômio direito.

A protração do ombro direito pode ter influenciado a flexão do cotovelo esquerdo no sentido de estabilizar o movimento contralateral do cotovelo. No passe de ombro do basquete, o jogador segura a bola com ambas as mãos e os dedos apontados para cima. Os cotovelos devem ser flexionados, e a bola deverá ser mantida junto ao corpo com o ombro alto e a execução do passe deverá ser feita pela extensão do braço, cotovelo e punho.

Chorba et al.¹¹⁶ avaliaram a performance da mobilidade do ombro e da estabilidade do tronco em atletas femininas de futebol, vôlei e basquete. A maioria excedeu as medidas da amplitude do ombro e coluna torácica, mostrando uma hipermobilidade articular. Os autores comentam ainda que as mulheres apresentam maior flexibilidade glenoumeral e sintomas de instabilidade¹¹⁵⁻¹¹⁷ enquanto que a força corporal diminui quando comparada aos homens^{115,118}. Esses fatores segundo Chorba et al. influenciaram os testes de mobilidade na extremidade superior de atletas femininas em seu estudo¹¹⁵.

O teste do 3º dedo ao solo foi medido na mão direita e avalia a mobilidade de toda a coluna e da pelve, bem como a flexibilidade da cadeia posterior no movimento de inclinação anterior do tronco¹⁰⁹. Neste sentido, a posição do ombro direito influencia diretamente a execução deste teste. Se este ombro estiver mais protraído ou retraído, poderá influenciar no resultado deste teste.

6.4 Considerações finais

Na tentativa de identificar e elucidar as consequências do treinamento esportivo alguns estudos tem avaliado a postura qualitativa, entretanto os meios utilizados para avaliações da postura estática não foram confiáveis ou reproduzíveis. Diante desta questão, o propósito desse estudo foi o de avaliar quantitativamente as alterações posturais, a mobilidade e a flexibilidade presentes nos adolescentes federados no basquete.

A fotogrametria apresenta algumas limitações como à avaliação da postura num único instante e plano. Compromete também a análise tridimensional de desvios posturais que também ocorrem no plano transversal, como é o caso da escoliose. A diferença dos dados nos perfis direito e esquerdo, na cifose e na lordose lombar pode ter sido causada pela visualização na fotogrametria dos marcadores esféricos do ângulo inferior da escápula e ter gerado um viés de observação pelo pesquisador. Estudos longitudinais são necessários para uma compreensão mais apropriada do desenvolvimento e alinhamento postural do adolescente praticante de um esporte federado, como o basquete.

Na literatura, há parâmetros de referências do alinhamento ideal dos adultos jovens³⁶. O presente estudo realizou o processo de descrição quantitativa do alinhamento postural em adolescentes praticantes de basquete, o que possibilitou uma discussão mais objetiva da avaliação postural e sua implicação clínica.

Os resultados deste estudo sugerem a consideração da avaliação postural quantitativa para acompanhar o desenvolvimento postural dos adolescentes atletas no treinamento federado de basquete, bem como incluí-la em futuros estudos longitudinais e controlados para aprofundar a discussão sobre a influência na postura, na mobilidade e na flexibilidade dos adolescentes federados em basquete.

7. Conclusão

Adolescentes federados em basquete apresentaram menores valores para: anteriorização da cabeça, protração do ombro esquerdo, anteversão da pelve, alinhamento vertical do tronco, cifose torácica direita e maior inclinação lateral da coluna. Maior mobilidade para os movimentos do ombro para flexão esquerda, extensão direita, adução direita e esquerda; para o cotovelo hiperextensão direita e esquerda; e para o punho supinação esquerda em relação ao grupo controle. A condição de praticar o basquete federado não altera a flexibilidade. As variáveis posturais influenciaram a amplitude articular e flexibilidade de forma diferente entre os grupos atleta e controle. Estes resultados sugerem que o treinamento federado em basquete influencia a postura e a mobilidade dos adolescentes.

8.1 ANEXO 1– Aprovação da CAPPesq

Hospital das Clínicas da FMUSP
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CAPPesq

Nº Protocolo: 0558/08

Título: "AVALIAÇÃO POSTURAL QUANTITATIVA POR MEIO DA FOTOGRAFIETRIA EM ADOLESCENTES FEDERADOS DO BASQUETE"

Pesquisador Responsável: Profa Dra. Sílvia Maria Amado João

Pesquisador Executante: Patrícia Ferreira Guedes

Finalidade Acadêmica: Mestrado

Departamento: FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL

O Coordenador da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, **APROVOU / TOMOU CIÊNCIA ad-referendum** em 20/01/2012, do(s) documento(s) abaixo mencionado(s):

- Carta datada de 20/10/11 - Relatório de andamento;
- Alteração do título para: Caracterização da postura e da mobilidade em adolescentes federados em basquete

A CAPPesq em obediência à Resolução CNS 196/96, solicita ao pesquisador (a) s elaboração de relatório parcial e final.

No caso de relatório parcial é necessário informar o tempo previsto para a conclusão do protocolo o breve resumo dos resultados obtidos.

CAPPesq, 20 de Janeiro de 2012

PROF. DR. LUIZ EUGÊNIO GARCEZ LEME
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa - CAPPesq

Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 225 - Prédio da Administração - 6º andar - CEP 05403-010 - São Paulo - SP
Fone: (51) 3065-6442 ramais 16, 17, 18 e 20 - e-mail: cappesq@hccfst.usp.br

8.2 ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1.Nome do Adolescente
 Data do nascimento :/...../..... Documento de identidade Nº :
 Endereço.....Nº.....APTO:.....
 Bairro:..... Cidade:.....CEP:..... Telefone: DDD(.....)
 2.Responsável Legal SEXO: M F
 Natureza (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
 Documento de identidade Nº:..... Data do nascimento:/...../.....
 Endereço:..... Nº..... APTO:.....
 Bairro:.....Cidade:CEP:..... Telefone:DDD (.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

Projeto de pesquisa: “**Caracterização da postura e da mobilidade em adolescentes federados do basquete**”

Aluna: Patrícia Ferreira Guedes

Orientadora: Profª Drª Sílvia Maria A. João

Unidade do HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional

1 – “Seu filho participará de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar a postura de adolescentes entre 12 e 16 anos federados no basquete. Postura é o posicionamento das diversas partes do corpo em um determinado momento, ou seja, é o posicionamento dos ombros, dos joelhos, da coluna, dos pés e de outros segmentos. ”Sabe-se que as alterações posturais são freqüentemente encontradas em adolescentes, já que, nessa fase, a postura sofre uma série de ajustes e adaptações devido às mudanças no próprio corpo. Acredita-se que alguns fatores, como: a atitude postural; a carga física (coordenação motora) e o treinamento específico (do gesto esportivo); a mobilidade articular; a flexibilidade muscular e a dominância manual podem influenciar o posicionamento das estruturas do sistema musculoesquelético; o que, por sua vez, podem causar uma postura errada. E esta má postura pode permanecer até o final da adolescência e na vida adulta. A avaliação postural mostra-se necessária ser realizada nos adolescentes atletas, principalmente, nos que são federados, pois recebem uma carga maior de treinos desde o início da adolescência. Entre a caracterização postural dos adolescentes, verificar-se-á outros fatores que possam modificar a postura, como por exemplo: a dominância manual e o gesto esportivo.

2 – Os procedimentos serão realizados uma única vez em cada adolescente. Será realizada uma avaliação postural, na qual colocaremos marcadores esféricos em alguns pontos do corpo; faremos fotografias na vista frontal, posterior e perfis direito e esquerdo. Será medida: altura, peso, mobilidade articular dos membros superiores e teste do 3º dedo ao solo. O adolescente responderá um questionário sobre o esporte e sobre a dominância manual dele.

3 - A pesquisa não envolverá qualquer desconforto ou risco à saúde física e mental dos adolescentes.

4 - Após a coleta dos dados, seu filho receberá as informações e orientações de como cuidar de sua postura. Os adolescentes que apresentarem desvios posturais leves serão orientados a procurar um médico ortopedista do posto de saúde. Aqueles adolescentes com graves alterações de postura serão encaminhados para atendimento pela equipe de fisioterapia do Centro de Docência e Pesquisa da Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo.

5 - Benefícios para o participante: Ao final do estudo poderemos identificar e quantificar as assimetrias posturais, bem como, verificar a correlação da postura com o gesto esportivo do basquete e a dominância manual do adolescente.

6 - Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O investigador responsável é a Dra Silvia Maria Amado João ou Patrícia Ferreira Guedes pelo telefone: (11) 30917464.

7 - É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. O participante terá, a qualquer tempo, acesso às informações sobre os procedimentos, risco e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para esclarecer qualquer dúvida.

8 - Direito de confidencialidade –Garantimos que todas as informações pessoais (nome, endereço, identidade), assim como as imagens obtidas (fotos) que possam identificar a criança são totalmente sigilosas e confidenciais, tanto durante a pesquisa, quanto na publicação.

9 - Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

10 - Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

11 - Duração da pesquisa: a avaliação terá duração de aproximadamente 1 h.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Avaliação postural quantitativa por meio de fotogrametria em adolescentes federados do basquete”. Eu discuti com a Dra Patrícia Ferreira Guedes sobre a minha decisão em autorizar a participar do meu filho neste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso à orientação postural se necessária. Concordo voluntariamente em autorizar a participação do meu filho neste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data ____/____/____

Assinatura da testemunha

Data ____/____/____

Para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

Data ____/____/____

8.3 ANEXO 3 – Ficha de Avaliação

Nome: _____ / /

Resp. legal _____

Data do nascimento ____/____/____ - Sexo: ____ Cor: _____

Nº Federação: _____ Esporte: _____

Endereço: _____

Tel: _____ (res) _____ cel _____ outros _____

e-mail: _____

Antecedentes

AP:

AF:

Diagnóstico 1: _____ data: ____/____/____

Médico: _____ fone: _____

Tratamentos instituídos:

Diagnóstico2: _____ data: ____/____/____

Médico: _____ fone: _____

Tratamentos instituídos:

Você considera que tem uma boa postura?; Sim _____. Não _____.
 Faz algum tratamento de postura (RPG) ? Não _____ Sim _____, há quanto
 tempo? _____ (meses ou ano).

8.4 ANEXO 4 – Questionário de especificações do esporte

- 1) Sua posição na quadra: ala () pivô () ; armador ()
- 2) Seu tipo de calçado usado no treino: No ___ cano baixo ___ ; cano alto ___
- 3) Seu tipo de calçado usado na competição: No___cano baixo_; cano alto _
- 4) Tempo de treino () – 12 meses/ano () +12 meses/ano
- 5) Frequência de treinamento técnico: () - 3 horas /semana; () 3 horas /semana; () +6 horas /semana.
- 6) Frequência de treinamento físico: () -3 horas /semana; () 3 horas /semana; () +6 horas /semana.
- 7) Data e período atual de treinamento () início/base, () técnica/competição),
- 8) Número de competições neste ano: ()
- 9) Treina outro esporte? Não () Sim () Qual? _____
- 10) Tempo de treino dedicado para este esporte: () -3 horas /semana; () 3 horas /semana; () +6 horas /semana, () 2h / final de semana, () só de final semana – 2h .

8.5 ANEXO 5 – Questionário de dominância manual²⁵

Cada uma das perguntas abaixo oferece cinco possíveis respostas:

DS (direita sempre), **DU** (direita usualmente), **IG** (igual), **EU** (esquerda usualmente) e **ES** (esquerda sempre).

1. Qual mão você usaria para girar uma tampa? _____
2. Com qual mão você seguraria um pincel para pintar uma parede? _____
3. Qual mão você usaria para apanhar um livro? _____
4. Qual mão você usaria uma colher para tomar sopa? _____
5. Qual mão você usaria para sacudir panquecas? _____
6. Qual mão você usaria para pegar uma folha de papel? _____
7. Qual mão você usaria para desenhar uma figura? _____
8. Qual mão você usaria para inserir e virar uma chave em uma fechadura? _____
9. Qual mão você usaria para inserir uma tomada em uma saída elétrica? _____
10. Qual mão você usaria para lançar uma bola? _____
11. Em qual mão você manteria uma agulha enquanto costura? _____
12. Qual mão você usaria para rosquear uma lâmpada? _____
13. Qual mão você usaria a borracha, ao término de utilizar o lápis? _____
14. Qual mão você usaria uma serra manual para serrar um pedaço de madeira? _____
15. Qual mão você usaria para abrir uma gaveta? _____
16. Qual mão você viraria uma maçaneta? _____
17. Qual mão você usaria para martelar um prego? _____
18. Em qual mão você usaria uma pinça? _____
19. Qual mão você usa para escrever? _____
20. Com qual mão você viraria um dial de combinação de um cofre? _____
21. Houve alguma razão (exemplo: dano) para que você tenha mudado sua preferência de mão para quaisquer das atividades anteriores? (circule um)
 Sim Nenhum Explique: _____
22. Você alguma vez teve determinado treinamento especial ou encorajamento para usar uma mão particular para certas atividades? (circule um)
 Sim Nenhum Explique: _____

REFERÊNCIAS

1. Cumps E, Verhagen E; Meeusen R. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007; 6; 204-211.
2. Emery CA, Meeuwisse WH, MacAllister JR. Survey of Sport Participation and Sport Injury in Calgary and Area High Schools. *Clin J Sport Med*. 2006; 16(1): 20-26.
3. Harmer PA. Basketball injuries. *Méd Sport Sci*. 2005; 49:31-61.
4. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G. Balance as a predictor of ankle injuries in High school basketball players. *Clin J Sport Med*. 2000; 10(4): 239-244.
5. Ciuti C, Marcello C, Macis A, Onnis E, Solinas R, Lai C, Concu A. Improved aerobic power by detraining in basketball players mainly trained for strength. *Sports Med Training Rehab*. 1996; 6:325-335.
6. Moreira. P. Prevalência de lesões das equipes de base e adultas que representaram a Seleção Brasileira de Basquete em 2003. Prevalence of Injuries of Brazilian Basketball Team (principal and sub-21) during 2003. *R. Bras Ci e Mov*. 2006; 14 (2): 65-72.
7. Watson AWS, Mac Donncha C. A reliable technique for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000; 40(3): 260-270.
8. Guimarães. MMB, Sacco ICN, João SMA. Postural characterization of Young participants in Olympic gymnastics. *Rev. Bras Fisioter São Carlos*. 2007; 11(3): 213- 219.

9. Silva CC, Teixeira AS, Goldberg TBL. O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2003; 19(6): 426-432.
10. Ribeiro CZR, Akashi PMH, Sacco ICN, Pedrinelli A. A relação entre alteração postural e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. *Rev Bras Med Esporte*. 2003; 9(2): 91-97.
11. Wojtys EM, Ashton-Miller JA, Huston LJ, Moja PS. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *Am J Sports Med*. 2000; 28(4):490-498.
12. Zvijac J. And Thompson, W. Basketball. In: *Epidemiology of Sports injuries*. Ed: Caine C.G. and Lidner, K.J. 10th edition. Champaign USA: Human Kinetics. 1996: 86-95.
13. Fédération Internationale Basketball (FIBA). 2011: www.fiba.com
14. Gantus MC; Assumpção, JD. Epidemiologia das lesões do sistema locomotor em atletas de basquetebol. *Acta Fisiátrica*. 2002; 9(2): 77-84.
15. Silva AS; Abdalla, RJ; Fisberg, M. Incidência de lesões musculoesqueléticas em atletas de elite do basquetebol feminino. *Acta Ortop Bras*. 2007; 15(1): 43- 46.
16. Starkey, C. Injuries and illnesses in the National Basketball Association: A 10 year perspective. *J Athl Training*. 2000; 35: 161-167.
17. Jones MA, Stratton G, Reilly T, Unnithan VB. Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents. *Br J Sports Med*. 2005; 39:137-140.
18. Tsuji S, Tsunoda N, Yata H, Katsukawa F, Onishi S, Yamazaki H. Relation between grip strength and radial bone mineral density in young athletes. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995; 76: 234-238.

19. Baltaci G, Tunay VB. Isokinetic performance at diagonal pattern and shoulder mobility in elite overhead athletes. *Scand J Med Sci Sports*. 2004; 14: 231-238.
20. Boldori L; Da Soldà M; Marelli A Servizio Pediatria di Comunità, di Cremona de Provincia do della de ASL. Anomalies of the trunk. An analysis of their prevalence in young athletes. *Minerva Pediatr*. 1999; 51 (7-8): 259-264.
21. Silva CC, Goldberg TBL, Teixeira AS, Marques I. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade? *Rev Bras Med Esporte*. 2004; 10(6): 520-524.
22. Modi H; Srinivasalu S; Smehta S; Yang JH; Song HR; Suh SW. Muscle imbalance in volleyball players initiates scoliosis in immature spines: a screening analysis. *Asian Spine J*. 2008; 2(1): 38-43.
23. Lopes, V P; Maia J, Ribeiro A. Efeitos do ensino no desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal em crianças de oito anos de idade. *Rev. Paul. Educ. Fis*. 1997; 11(1): 40-48.
24. Santana EP, Ferreira BC, Ribeiro G. Associação entre discinesia escapular e dor no ombro de praticantes de natação. *Rev. Bras. Med Esporte*. 2009, 15(5).
25. Borsa PA, Laudner KG, Sauers EL. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidence-based perspective. *Sports Med*. 2008; 38(1): 17-36.
26. Downar JM, Sauers EL. Clinical measures of shoulder mobility in professional baseball player. *J Athl Training*. 2005, 40(1): 23-29.
27. Baltaci G, Johnson R, Kohl H 3rd. Shoulder range of motion characteristics in collegiate baseball players. *J Sports Med Phys Ftness*. 2001; 41(2): 236-242.

28. Ellenbecker TS; Roetert EP; Bailie DS; Davies GJ; Brown SW. Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(12): 2052-2056 .
29. Thomas SJ; Swanik KA; Swanik CB; Kelly JD. Internal rotation deficits affect scapular positioning in baseball players. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(6): 1551-1557.
30. Meister K; Day T; Horodyski M; Kaminski TW; Wasik MP; Tillman S. Rotational motion changes in the glenohumeral joint of the adolescent/Little League baseball player. *Am J Sports Med.* 2005; 33(5): 693-698.
31. Brown SG, Roy EA, Rohr LE. Using hand performance measures to predict handedness. *Laterality.* 2006; 11 (1), 1-14.
32. Corey DM, Hurley MM, Foundas AL. Right and left handedness defined: a multivariate approach using hand preference and hand performance measures. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol.* 2001; 14(3): 144-152.
33. Conte ALF, Marques AP, Casarotto RA, Amado-João SM. Handedness influences passive shoulder range of motion in nonathlete adult women. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009, 32(2): 149-153.
34. Angelakopoulos GT, Davis K, Bennett SJ, Grouios HTG. Postural Stability and hand preference as constraints on one-handed catching performance in children. *J Mot Behav.* 2005; 37(5): 377-385.
35. Kendall PF, Mc Creary EK, Provance PG. *Músculos, Provas e Funções.* 4^oed. São Paulo: Manole, 1995.
36. Widhe T. Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. *Euro Spine J.* 2001; 10(2): 118-123.

37. Kibler WB, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003, 11: 142-151.
38. Cohen M, Abdalla RJ. Lesões nos Esportes. Diagnóstico, Prevenção e Tratamento. 2003. Rio de Janeiro: Revinter. Seção VII. Cap. 47. p 675-687.
39. Falk B; Cohen Y; Lustig G; Lander Y; Yaaron M; Ayalon J Tracking of physical fitness components in boys and girls from the second to sixth grades. *Am J. Hum. Biol*. 2001;13(1):65-70.
40. Grassi GP; Turci M; Shirai YF; Sforza C. Transfer of training for two ball-throwing tasks. *Percept Mot Skills*. 2006; 102 (1): 19-28.
41. Ferreira AEX, De Rose JD. Basquetebol: técnicas e táticas: uma abordagem didático-pedagógica. São Paulo: E.P.U. Editora Pedagógica e Universitária da USP. 2003.
42. Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Bersanetti AA, Marques AP. Quantitative assessment of postural alignment in young adults based on photographs of anterior, posterior and lateral views. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011; 34: 371-380.
43. Asher C. Variações de postura na criança. São Paulo: Manole. 1976.
44. Payne VG, Isaacs LD. Desenvolvimento Motor Humano: uma abordagem vitalícia. 6ª edição: Rio de Janeiro (RJ): Editora Guanabara Koogan S.A. 2007.
45. Martelli RC; Traebert J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade. Tangará-SC, 2004. *Rev. Bras. Epidemiol*. 2006; 9(1): 87-93.
46. Penha PJ, João SMA, Casarotto RA, Amino CJ e Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *CLINICS*. 2005; 60 (1): 9-16.

47. Schneider P; Benetti G; Meyer F. Força muscular de atletas de voleibol de 9 a 18 anos através da dinamometria computadorizada. *Rev Bras Med Esporte*. 2004; 10(2): 85-91.
48. Wilson DK; Williams J; Evans A; Mixon G; Rheaume C. Brief report: a qualitative study of gender preferences and motivational factors for physical activity in underserved adolescents. *J. Pediatr Psychol*. 2005; 30(3): 293-297.
49. Harrell JS; Pearce PF; Markland ET; Wilson K; Bradley CB; McMurray RG. Assessing physical activity in adolescents: common activities of children in 6th-8th grades. *J AM Acad. Nurse Pract*. 2003; 15(4): 170-178.
50. Lafond D; Descarreaux M; Normand MC; Harrison DE. Postural development in school children: a cross-sectional study. *Chiropr Osteopat*. 2007; 15:1. Available from: URL: <http://www.chiroandosteo.com/content/15/1/1>
51. Mac-Thiong JM, Berthonnaud E, Dimar JR, Betz RR, Labelle H. Sagittal alignment of spine and pelvis during growth. *Spine*. 2004; 29 (15); 1642-1647.
52. Ferronato A, Candotti CT, Silveira RP. A incidência de alterações de equilíbrio estático da cintura escapular de crianças entre 7 e 14 anos. *Rev Movimento*. 1998; 9: 24-30.
53. Vercauteren M, Van Beneden M, Verplaetse R, Croene Ph, Uyttendaele, e Verdonk R. Trunk asymmetries in Belgian school population. *Spine*. 1982; 7(6): 555-561.
54. Cil A, Yazici; Uzumcugil A; Kandmir U; Alanay A; Alanay Y; Acaroglu E; Surat A. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. *Spine*. 2004; 30 (1): 93-100.
55. Nissinen MJ; Heliovaara MM; Seitsamo JT, Kononen MH; Hurmerinta KA; Poussa MS. Development of trunk asymmetry in a cohort of children ages 11 to 22 years. *Spine*. 2000; 25 (5): 570-574.

56. Grivas TB; Vasiliadis ES; Koufopoulos G; Segos D; Triantafyllopoulos and Mouzakis V. Study of trunk asymmetry in normal children and adolescents. *Scoliosis*. 2000; 1(19). Available from: URL <http://www.scoliosisjournal.com/content/1/1/19>
57. Kratenová J; Zejglicová K; Malý M; Filipová V. Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *J School Heal*. 2007; 77 (3), 131-137.
58. Lapierre A. *A Reeducação Física: cinesiologia, reeducação postural, reeducação psicomotora*. 6ª ed. São Paulo (SP): Ed. Manole; 1987.
59. Ford KR; Myer GD; Toms HE; Hewett TE. Gender differences in the kinematics of unanticipated cutting in young athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2005; 37 (1): 124-129.
60. Hewett TE; Myer GD; Ford KR; Heidt RS; Colosimo AJ; McLean SG. Van den Bogert AJ; Palerno MV; Succop P. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med*. 2005; 33(4): 492-450.
61. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther*. 1992; 72 (6), 425-429.
62. Watkins MA, Riddle DL, Lamb RL, Personius WJ. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of knee range of motion obtained in a clinical setting. *Phys Ther*. 1991; 71(2):90-96.
63. Penha PJ, Baldini M, João SMA. Spinal Postural alignment variance according to sex and in 7 and 8 year-old Children. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009, 32(2): 154-159.

64. Oliveira LF, Ferreira RC, Couto IC, D'Angelo MD. Análise da postura ortostática através de método posturograma. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 1991; 26 (3), 74-78.
65. Marques AP. Manual de goniometria. 2ª edição revisada e ampliada. São Paulo: Editora Manole; 2003.
66. João, SMA. Métodos de avaliação clínica e funcional em fisioterapia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.; 2006.
67. Baltaci G, Tunay VB. Isokinetic performance at diagonal pattern and shoulder mobility in elite overhead athletes. *Scand J Med Sci Sports*. 2004; 14: 231-238.
68. Ferreira EAG, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. Postural Assessment software (PAS/SAPO): Validation and Reliability. *Clinics*. 2010; 65(7): 675-681.
69. Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilacqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Revista Bras Fisioter*. 2005; 9(3): 327-334.
70. Palmer ML, Epler ME. Fundamentals of musculoskeletal assessment techniques. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers. 1998.
71. Perret C, Poraudeau S, Fermanaian J, Lefèvre Colau MM, Mayoux Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001; 82(11): 1566-1570.
72. Raine S, Twomey LT. Head and shoulder posture variations in 160 asymptomatic women and men. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1997; 78(11): 1215-1223.
73. Sobush DC, Simoneau GG, Dietz KE, Levene JA, Grossman RE, Smith WB. The lennie test for measuring scapular position in healthy young

adult females: a reliability and validity study. The journal of orthopaedic and sports physical therapy. 1996; 23(1): 39-50.

74. Peterson DE, Blankenship KR, Robb JB, Walker MJ, Bryan, Stetts DM, Mincey LM, Simmons GE. Investigation of the validity and reability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. J Orthop Sports Phys Ther 1997;25(1):34-42.
75. Rothstein, 1985 apud: Sato, TO; Vieira ER; Gil Coury HJC. Análise da confiabilidade de técnicas fotométricas para medir a flexão anterior do tronco. Revista Bra Fisioter. 2003; 7(1): 53-59.
76. Sacco ICN, Aliberti S, Tessuti V, Costa MSX, Gomes DR, Nascimento NA. Influência de uma única intervenção instrutiva fisioterapêutica na flexibilidade global e amplitude angular do quadril durante a flexão do tronco. Fisioterapia e Pesquisa. 2006; 13(3): 13-19.
77. Loder RT. Profiles of the cervical, thoracic and lumbosacral spine in children and adolescent with lumbosacral spodylolisthesis. J Spinal Disord. 2001; 14(6): 465-471.
78. Wahlund K, List T, Dworkin, SF. Temporomandibular disorders in children and adolescents: reliability of a questionnaire, clinical examination, and diagnosis. J Orofac Pain. 1998; 12:42-51.
79. Kutner MH, Nachtsheim CJ, Neter J, LI W. Applied Linear Statistical Models. 5.ed. Boston: McGraw-Hill Irwin; 2005.
80. Mardia KV e Jupp PE. Directional Statistics. 2. ed. Wiley; 2000.
81. Acquesta FM, Peneireiro GM, Bianco R, Amadio AC, Serrão JC. Características dinâmicas de movimentos seleccionados do basquetebol. Rev Port Cienc Desp. 2007; 7(2): 174-182.
82. Wang HK, Macfarlane A, Cochrane T. Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom. Br J Sports Med. 2000; 34:39-43.

83. Clements AS, Ginn KA, Henley EC. Comparison of upper limb musculoskeletal function and throwing performance in adolescent baseball players and matched controls. *Phys Ther Sport*. 2001; 2:4-14.
84. Tyler TF, Roy T, Nicholas SL, Glein GW. Reliability and validity of a new method for measuring posterior shoulder tightness. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1999; 29: 262-274.
85. Ochucci Junior, GAM. Predominância natural de lateralidade: conseqüências antropométricas, de força, de flexibilidade e de coordenação. [Dissertação]. Campinas, SP. Universidade Estadual de Campinas . Faculdade de Ciências Médicas; 2004.
86. Di Veta J, Walker ML, Skibinski B. Relationship between performance of selected scapular muscles and scapular abduction in standing subjects. *Phys Ther*. 1990, 70 (8): 470-475.
87. Kapandji IA. Fisiologia articular. Esquemas comentados da mecânica humana. Volume 3: Tronco e coluna vertebral. 5ª edição. São Paulo Editora Manole; 1990.
88. Wodecki P, Guigui P, Hanotel M-C, Cardine L, Deburge A. Sagittal alignment of the spine: comparison between soccer players and subjects without sports activities. *Rev Chir Orthop Traumatologique*. 2002; 88(4): 328-336.
89. Kleinpaul JF, Mann L, Santos SG. Lesões e desvios posturais na prática de futebol em jogadores jovens. *Fisioterapia e Pesquisa* 2010, São Paulo 17(3): 236-241.
90. Bussey MD. Does the demand for asymmetric functional lower body postures in lateral sports relate to structural asymmetry of the pelvis? *J Sci Med Sport*. 2010; 13(3): 360–364.
91. Iunes DH, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AS, Castro FA, Salgado HS. Análise comparativa entre avaliação postural e visual por fotogrametria computadorizada. Comparative analysis and computerized

photogrammetry postural assessment. *Rev. Bras Fisioter.* 2009; 13(4): 308-315.

92. Fedorak C, Ashworth N, Marshall J, Paull H. Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis: how good are we? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003; 28(16):1857-1859.
93. Grahame R. Time to take hypermobility seriously (in adults and children). *Rheumatology*. 2001; 40: 485-487.
94. Lamari NM, Chueire AG, Cordeiro JA. Analysis of joint mobility patterns among preschool children. *São Paulo Med J*. 2005; 123(3):119-123.
95. Conte M, Gonçalves A, Aragon FF, Padovani CR. Influência da massa corporal sobre a aptidão física em adolescentes: estudo a partir de escolares do ensino fundamental e médio de Sorocaba/SP. *Rev Bras Med Esporte*. 2000; 6:44-49.
96. Feldman D, Shrier I, Rossignol M, Abenhaim L. Adolescent growth is not associated with changes in flexibility. *Clin J Sport Med*. 1999; 9: 24-29.
97. Tsang YL, Mak MK. Sit-and-reach test can predict mobility of patients recovering from acute stroke. *Arch Phys*. 2004; 85: 94-98.
98. Hinman MR. Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. *Spine J*. 2004; 4(4):413-417.
99. Grahame R. Joint hypermobility and genetic collagen disorders: are they related? *Arch Dis Child*. 1999; 80(2):188-191.
100. Okazaki, VHA. O arremesso de jump de basquetebol de adultos e crianças em função do aumento da distância. [Dissertação]. Curitiba, Paraná. Universidade Federal do Paraná. Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas; 2006.

101. Knudson, D. Biomechanics of the basketball jump shot, six key points. J Physical Education Recreation, and Dance. 1993; 64: 67-73.
102. Hudson JL. Prediction of basketball skill using biomechanical variables. Research Quarterly for Exercise and Sport. 1985; 56: 115-121.
103. Nunome H, Doyo W, Sakurai S, Ikegami Y, Yabe K. A kinematic study of the upper-limb motion of wheelchair basketball shooting in tetraplegic adults. J Reha Res Develop. 2002; 39(1): 63-71.
104. Gross J. Exame musculoesquelético. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
105. Okazaki, VHA, Rodacki ALF, Okazaki FHA. Biomecânica do arremesso de jump no basquetebol. Revista digital; Buenos Aires. 2007; 11(5). Available from: URL: <http://www.efdesportes.com/>
106. Miller SA, Bartlett RM. The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. J Sports Sci. 1993; 11: 285-293.
107. Murashige R, Nakayama Y, Kobayashi K, Uesaka S, Tanaka K, Ito H, Sawazumi T, Yoshihara K. A report of two cases volar and dorsal fractures of the middle phalanx caused by a basketball. J Nippon Med Sch. 2002; 69(4): 376-378.
108. Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. Br J Sports Med. 2006; 40(2): 107-113.
109. Penha PJ, João SMA. Avaliação da flexibilidade muscular entre meninos e meninas de 7 e 8 anos. Fisioter Pesq. 2008; 15(4): 387-391.
110. Quatman CE, Ford KR, Myer GD, Paterno MV, Hewett TE. The effects of gender and maturational status on generalized joint laxity in young athletes. J Sci Med Sport. 2008; 11(3): 257-263.

111. Lamari N, Marino LC, Cordeiro JA, Pellegrini AM. Flexibilidade anterior do tronco no adolescente após o pico da velocidade de crescimento em estatura. *Acta Ortop Bras.* 2007; 15(1).
112. Burton AK, Clarke RD, McClune TD, Tilotson KM. The natural history of low back pain in adolescents. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996; 21(20):2323-2328.
113. Sharmann S. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes: New York; 1998.
114. Oyama S, Myers JB, Wassinger CA, Ricci RD, Lephart SM. Asymmetric resting scapular posture in healthy overhead athletes. *J Athl Training.* 2008; 43(6): 565-570.
115. Barnes CJ, Van Steyn AJ, Fisher RA. The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery/ American Shoulder and Elbow Surgeons [et al.].* 2001; 10(3):242-246.
116. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury in female collegiate athletes. *North Am J Sports Phys Ther.* 2010; 5(2): 47- 54.
117. Borsa PA, Sauers EL, Herling, DE. Patterns of glenoumeral joint laxity and stiness in healthy men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(10): 1685-1690.
118. Beasley L, Faryniarz DA, Hannafin JA. Multidirectional instability of the shoulder in the female athlete. *Clin Sports Med.* 2000; 19(2): 331-349.