

## **Alterações Posturais em Futebolistas**

**Pedro Miguel Gomes Forte**

Dissertação Apresentada à Escola Superior de Educação para a obtenção do  
Grau de Mestre em Exercício e Saúde

**Orientador:** Doutor António Manuel Malvas Reis

**Coorientador:** Doutor Tiago Manuel Cabral dos Santos Barbosa

Bragança

Setembro 2014



## **Alterações Posturais em Futebolistas**

**Pedro Miguel Gomes Forte**

Dissertação Apresentada à Escola Superior de Educação para a obtenção do  
Grau de Mestre em Exercício e Saúde

**Orientador:** Doutor António Manuel Malvas Reis

**Coorientador:** Doutor Tiago Manuel Cabral dos Santos Barbosa

Bragança

Setembro 2014

Forte, P. (2014) Alterações Posturais em Futebolistas. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.

**Palavras-chaves:** assimetrias; postura; futebol; jovens; prevalência; factores de risco.

“O Querer e o Trabalho Transformam  
o Sonho em Realidade”

**Colégio Didálvi**



## **Agradecimentos**

Ao Professor Doutor António Manuel Malvas Reis, pela orientação deste trabalho, por todo o apoio teórico e prático durante a elaboração da dissertação, pelas suas críticas, sugestões e pela sua disponibilidade.

Ao Professor Doutor Tiago Manuel Cabral dos Santos Barbosa, por todo o apoio, pelo incentivo e pela sua coorientação neste trabalho.

Ao Professor Doutor Vítor Pires Lopes pela sua disponibilidade, prontidão e incentivo nas respostas à solicitação de recursos materiais.

Ao Professor Jorge Morais, por toda a ajuda, apoio e amizade durante este trabalho.

Aos restantes docentes do Departamento de Desporto do IPB, por terem contribuído direta ou indiretamente para a minha formação como estudante e como pessoa.

À minha namorada Lúcia Ribeiro, que sempre me incentivou e apoiou mesmo nas horas mais difíceis.

À Joana, ao Reinaldo, João e Catarina por terem feito parte da minha vida académica.

Ao Eric São Pedro, pela amizade que formamos ao longo do percurso académico contribuindo para as realizações mútuas.

Aos meus pais e ao meu irmão por todo o esforço e confiança depositada.

Ao Futebol Clube Mãe D'Água e à Escola de Futebol Geração Benfica de Bragança pela facilidade que me proporcionaram à realização da dissertação.

A todos os Encarregados de Educação e às crianças e jovens que participaram neste estudo, nomeadamente nas recolhas de dados.



## Índice

1. Introdução.....	1
2. Problema.....	12
2.1. Objetivo geral .....	12
2.2. Objetivos específicos.....	12
3. Hipóteses .....	13
3.1. Hipótese geral .....	13
3.2. Hipóteses secundárias .....	13
4. Material e Métodos.....	14
4.1. Desenho do estudo e amostra.....	14
4.2. Medição antropométrica .....	15
4.3. Medição da força .....	16
4.4. Medição da flexibilidade .....	17
4.5. Maturação biológica e sexual.....	19
4.6. Posições e Lateralidade.....	19
4.7. Medição postural.....	20
4.8. Análise estatística. ....	25
5. Resultados .....	27
5.1. Estudo descritivo.....	27
5.1.1.1. Total da amostra .....	27
5.1.1.2. Caracterização dos escalões de competição .....	30
5.1.2.1. Frequência alterações posturais no total da amostra. ....	33
5.2. Análise inferencial .....	36
5.2.1. Por escalões .....	36
5.2.1.1. Antropometria, força, maturação e flexibilidade.....	36
5.2.1.2. Postura .....	39
5.2.2. Por posição .....	40
5.2.3. Lateralidade .....	40
5.3. Estudo associativo.....	41
6. Discussão.....	45
6.1. Por escalão .....	46
6.2. Por posição.....	61

6.3. Por lateralidade .....	62
6.4. Estádios de maturação sexual .....	63
6.5. Estudo associativo.....	64
7. Conclusões .....	66
7.1. Conclusões gerais .....	66
7.2. Conclusões específicas .....	66
7.3. Implicações práticas.....	69
8. Referências .....	70

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Apresentação da média de idades e desvio padrão, número de destros, esquerdinos e ambidestros.....	14
Tabela 2 - Parâmetros, unidades de medida e descrição para as categorias de variáveis utilizadas.....	15
Tabela 3 - Abreviaturas das variáveis antropométricas e a descrição das mesmas.....	16
Tabela 4 - Abreviatura, Descrição e Representação da medição às variáveis relativas à força.....	17
Tabela 5 - Apresentação das abreviaturas das variáveis relativas à flexibilidade e a respectiva ilustração.....	18
Tabela 6 - Modelo antropométrico, abreviaturas das variáveis nos diferentes planos e respectivas ilustrações.....	21
Tabela 7 - Modelo antropométrico, abreviaturas das variáveis nos diferentes planos e respectivas ilustrações.....	22
Tabela 8 – Modelo antropométrico, lista das abreviaturas das variáveis nos diferentes planos e respetivas ilustrações.....	23
Tabela 9 - Média, Desvios Padrão e Média dos Máximos das variáveis referentes à antropometria, força e maturação, para a totalidade da população amostral.....	28
Tabela 10 – Média, Desvio Padrão e Média dos Máximos das variáveis relativas à Flexibilidade, para a totalidade da amostra.....	28
Tabela 11 - Média, Desvio Padrão e Média dos Máximos das variáveis relativas à postura da totalidade na amostra.....	29
Tabela 12 – Média e Desvio Padrão das variáveis antropométricas, de força e maturação nos diferentes escalões.....	30
Tabela 13 – Média e Desvio Padrão das variáveis de flexibilidade nos diferentes escalões.....	31
Tabela 14 – Média e Desvio Padrão, para as variáveis relativas à avaliação postural nas diferentes vistas e escalões.....	31
Tabela 15 - Número total de indivíduos com assimetrias posturais expresso em percentagens (%) e o número de indivíduos com assimetrias posturais para os escalões competitivos.....	34
Tabela 16 - Diferenças entre escalões (teste estatístico) para a Idade, Massa, IMC, Estatura (cm), C-MIESQ. (cm), C-MIDRT. (cm), hTE, PVC, força máxima estática (60°) dos membros inferiores (kgf).....	37
Tabela 17 - Diferenças entre escalões nas variáveis de carácter postural.....	39
Tabela 18 - Diferenças posturais consoante a lateralidade dos jogadores.....	40
Tabela 19 - Apresentação dos valores de correlação (r) e significância (p) as diferentes variáveis em relação à idade.....	41
Tabela 20 - Valores de correlação e respetiva significância estatística do conjunto de variáveis em relação ao escalão, estatura, massa e comprimento dos membros inferiores.....	42
Tabela 21 - Correlação forte das diferentes variáveis com a Massa, comprimento do membro inferior esquerdo e comprimento do membro inferior direito.....	43

Tabela 22 - Valores de correlação e significância das diferentes variáveis em relação à força.....	43
--	----

## Índice de figuras

Figura 1 - média e respectivas linhas de desvio padrão da força máxima isométrica dos membros inferiores nos movimentos de flexão e extensão. FMáxEst-MI-DRT-Ext. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-ESQ-Ext. – Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Flex. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho. FMáxEst-MI-ESQ-Flex. – Força máxima estática (60°) no membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho. ....	37
Figura 2 - Diferenças significativas entre os escalões na flexibilidade da coluna vertebral. ....	38
Figura 3. Percentagem dos indivíduos, por escalão com assimetrias no ângulo inferior da escápula e a média em centímetros da assimetria. ....	51
Figura 4. Média do desvio e prevalência da assimetria horizontal na vista posterior do plano frontal entre o processo espinhoso T7 e T11. ....	52
Figura 5. Prevalência e média do desvio por escalão no alinhamento horizontal da T11 e L1 na vista posterior do plano frontal. ....	52
Figura 6. Média dos desvios e prevalência de assimetrias por escalão no alinhamento horizontal da C7 e L1 na vista posterior do plano frontal. ....	53
Figura 7. Média do desvio por escalão e a respectiva prevalência de assimetria no alinhamento horizontal entre a vertebra L1 e L5, na vista posterior do plano frontal. ....	54
Figura 8. Média do desvio e prevalência por escalões para as diferenças verticais entre a linha média da perna. ....	55
Figura 9. Prevalência e médias dos desvios por escalões, para as diferenças verticais entre os calcanhares. ....	55
Figura 10 Média dos desvios posturais por escalão e a prevalência das assimetrias entre os maléolos mediais. ....	57
Figura 11 Comportamento das médias dos desvios e médias dos máximos entre os diferentes escalões no alinhamento horizontal da C7-T3 e C7-L1. ....	58
Figura 12. Comportamento das médias e médias dos máximos nos desvios horizontais entre as vertebra torácicas na vista lateral direita do plano sagital. ....	59
Figura 13. Comportamento das médias e médias dos máximos das assimetrias horizontais entre a T11 e L1 e L1 e L5, na vista lateral direita do plano sagital. ....	60
Figura 14. Média e média dos máximos por escalão na Assimetria Frontal. ....	61
Figura 15. Representação do comportamento das médias das assimetrias nas diferenças verticais entre os lóbulos (PFA-DF-LB) e a linha articular do joelho (PFA-DF-LAJ), na vista anterior do plano frontal. A diferença horizontal entre a C7 e a T3 (PFP-DFA-C7-T3) e a T3 e a T7 (PFP-DFA-T3-T7) na vista posterior do plano frontal. ....	62



## Resumo

**Objetivo:** Este estudo teve como objetivo, analisar a prevalência dos desvios posturais e a relação que possa existir com o nível competitivo e escalão etário, tipo de coordenação dominante, posicionamento em campo, maturação sexual, níveis de força e flexibilidade em jovens futebolistas. **Métodos:** A amostra, deste estudo transversal, foi constituída por 47 sujeitos do sexo masculino, com idades entre os 9 e 16 ( $13.02 \pm 2.51$ ) anos. Para a avaliação postural foi utilizado o *software SAPo* com um protocolo adaptado à realidade desportiva do futebol. Para avaliação da maturação sexual recorreram-se aos estádios de pilosidade de *Morris e Udry (1980)*. A força máxima isométrica dos membros inferiores foi medida a  $60^\circ$  para os movimentos de flexão e extensão do joelho com um dinamómetro. A flexibilidade foi medida com goniometria. Recorreu-se a procedimentos de natureza descritiva para a caracterização das variáveis em estudo. A análise comparativa inter grupos e intra grupos foi efetuada com recursos aos testes de *Kruskall-Wallis*, *Mann-Whitney* e *Tukey*, para observação das diferenças entre grupos. Com recurso ao teste de *Spearman* procurou-se verificar o tipo e magnitude das correlações entre variáveis. **Resultados:** Os desvios mais prevalentes para a totalidade da amostra foram, na vista anterior do plano frontal, as diferenças verticais entre os acrómios (72%) e das tuberosidades das tíbias (91%), ao nível da coluna vertebral, verificou se uma relativa prevalência de problemas escolióticos sobretudo na região torácica (79%) e na região lombar (64%). O nível competitivo (benjamins, infantis, iniciados e juvenis), posição em campo (médios e avançados), lateralidade (destros e esquerdinos) e maturação sexual explicaram a existência de diferenças significativas na magnitude dos desvios posturais. Na análise associativa, apenas na vista lateral direita do plano sagital foi observada uma correlação forte da magnitude dos desvios entre as vertebrae T3 e T7 com a idade e o escalão competitivo. **Conclusão:** Os resultados do presente estudo parecem sugerir que os jogadores de futebol jovem, estarão propensos a fatores predisponentes ao desenvolvimento de desvios posturais podendo estes vir a ser, por si só, um factor de risco à ocorrência de lesões futuras e assim limitadoras do desempenho futuro.

**Palavras-Chave:** assimetrias; postura; futebol; jovens; prevalência; factores de risco.



**Objective:** The aim of this study was to analyze the prevalence of postural asymmetries in young soccer players and the relationship with the competitive level and age-group, dominant coordination, field position, sexual maturation, strength and flexibility.

**Methods:** This was a cross-sectional research that 47 children between 9 and 16 years old ( $13.02 \pm 2.51$ ) were assessed. For postural evaluation, the SAPo software was selected and the protocol was adapted so that it was assessed the most determinant segments in action during soccer. The age and field position was determined by self-report. For sexual maturation, hairiness states by *Morris and Udry (1980)* was assessed. Lower limbs maximal strength was monitored with a for leg flexion and extension at 60 degrees with a dynamometer. Flexibility was assessed with a goniometer. Descriptive analysis was selected to characterize these study variables. To compare the statistical differences between the groups, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney and Tukey tests was selected. Spearman test was used to learn if there was any association between asymmetries and remaining selected variables.

**Results:** The most prevalent asymmetries were between the acromion's (72%) and tibias tuberosity's (91%), at vertebral column escoliotic problems were found at thoracic region (79%) and lumbar region (64%). The competitive level (benjamins, kids, beginners and youth), field position, (midfielders and forwards) and dominant coordination (left- and right-handed) explained the differences in the magnitude of postural asymmetries. There were strong correlations between the different forms of strength (agonists and antagonists in the lower limbs. For postural parameters, only horizontal asymmetry in right side view of the sagittal plane, between T3 and T7 vertebrae, showed a strong correlation with age and competitive level.

**Conclusion:** The findings of this study suggest that young soccer players are more likely to development posture asymmetries, being the latest a risk factor for injuries and hence limiting the future performance.

**Key Words:** asymmetries; posture; soccer; young athletes; prevalence; risk factors.



## **Lista de abreviaturas**

FIFA – Federação Internacional das Associações de Futebol Associado.

Cm – Centímetros.

Kg – Quilogramas.

Kgf – Quilogramas força.

IMC – Índice de Massa Corporal.

PVC – Pico de Velocidade de Crescimento.

SAPo – Software de Avaliação Postural.

hTE – Altura Tronco-Encefálica.



## **1. Introdução**

Na primeira década do século XXI ocorreram avanços significativos no futebol, resultado de múltiplos domínios de conhecimento aplicados na modalidade. As ciências do desporto contribuíram para a melhoria de materiais, melhor conhecimento do funcionamento do organismo humano e novos procedimentos de ensino-aprendizagem na formação do futebolista. Tal levou à procura da excelência física e técnica (1).

A Federação Internacional das Associações de Futebol (FIFA) estima que o futebol seja praticado por 240 milhões de jogadores ativos em 204 países, é considerado como a principal modalidade desportiva em muitos deles. Praticado por diferentes idades e níveis sociais, é visto como uma possibilidade de ascensão social e profissional, numa realidade de baixo nível socioeconómico, da qual se encontram a maioria dos praticantes (2 e 3).

Podem-se apontar dois tipos de carreira no futebol, as que encerram de forma mais precoce e as mais extensas. As mais precoces são as que terminam, por exemplo devido a graves lesões, as mais extensas, as que os jogadores terminam a carreira perto dos 40 anos (2, 4 e 5).

O período de formação ou iniciação desportiva é o que se destina a desenvolver as bases para no futuro se obterem resultados (6). A formação física, técnica, tática e psicológica, com treinos e competição caracterizam o desenvolvimento no processo de formação (7). O abandono da carreira de futebolistas pode estar associado a fatores como a ausência de motivação intrínseca, ausência de trabalho de base inicial para a obtenção de resultados futuros e a existência de uma formação direcionada a obtenção de resultados (6), o abandono também se pode relacionar com um índice elevado de lesões (2).

Wylleman, Lavallee e Alfermann, afirmam que o fim da carreira desportiva é multifatorial. Os autores citam a idade cronológica, fadiga psicológica, problemas conjugais, novos interesses pessoais, problemas de saúde e declínio de rendimento associado à menor frequência de jogo como alguns fatores para o abandono da prática (8).

Uma equipa multidisciplinar auxilia num diagnóstico precoce de lesões. Conhecer as exigências do exercício físico e trabalhar para que o bem-estar físico e psíquico dos

desportistas deve ser a preocupação dos agentes desportivos. A prevenção de lesões é uma temática de importância para a saúde dos indivíduos (9).

Zakharov, apresentou uma proposta de preparação desportiva a longo prazo focada em 3 pontos-chave, a preparação base (preliminar e especialização inicial), máxima concretização das possibilidades (desportivas, pré-culminação e resultados máximos) e a longevidade desportiva (conservação e manutenção) (10).

As lesões em jogadores chave podem condicionar a performance das equipas. Nos desportos individuais, se não é possível competir não é possível ganhar. Nos desportos coletivos, esta relação é menos óbvia pelo facto de os jogadores poderem ser substituídos. Se Arnanson e colaboradores, retirarem um *outlier* da sua análise, verificam uma relação entre o número de dias de lesões no seio da equipa e o sucesso da mesma (11).

Jean Ekstrand fez uma análise das lesões que ocorreram no Europeu de futebol de 2004 e no Europeu Feminino de 2005 e, descobriu que 13 das 15 lesões contraídas afetaram as equipas que não alcançaram as meias-finais das competições (12).

Numa bateria de testes desenvolvida por Reilly e colaboradores (13) desenvolvida em 2000, considera e avalia perfis antropométricos, fisiológicos, psicológicos e de *skills* específicas do futebol. Assim o jogador de futebol necessita de uma boa capacidade física, de compreender os aspetos táticos do jogo, de elevada capacidade técnica, ser mentalmente forte e social no seio da equipa a que pertence (14, 15 e 16).

É uma modalidade coletiva composta por períodos de alta e de baixa intensidade. Em termos fisiológicos esta utiliza as vias de produção de energia aeróbias e anaeróbias, resultantes de uma utilização de força muscular, flexibilidade e agilidade (17, 18 e 19). Há uma necessidade de potencializar as capacidades aeróbias e anaeróbias dos praticantes, com finalidade a satisfação das necessidades bioenergéticas. Tais necessidades diferenciam-se nas que solicitam uma maior potência, (de elevada intensidade e menor volume) e fornecidas energeticamente pela via de produção anaeróbia e nas que contribuem para o individuo sustentar um ritmo de esforço moderado, de produção de energia pela via aeróbia (20). É cinematicamente acíclica com rápidas mudanças de velocidade, direção e um conjunto de comportamentos técnicos e táticos próprios, realizados com ou sem posse de bola (20). Correr, saltar,

ganhar posse de bola, driblar, passar e rematar são ações constantemente efetuadas, seja com ou sem posse de bola. Tais ações levam a uma aceleração positiva e negativa do ritmo de jogo além de rápidos *sprints* e mudanças de direção (21).

Devido à necessidade de realizar gestos rápidos e explosivos no futebol, salientam-se as capacidades de carácter neuromuscular (22). A necessidade em solicitar este tipo de ações gestuais por um longo intervalo de tempo induzirá os jogadores a fadiga e consequentemente influências negativas na execução dos gestos técnicos (23).

Os vários comportamentos são antecedidos de programas motores complexos que irão proporcionar automatismos, onde induzirão uma maior capacidade adaptativa consoante as variações do meio em que interagem os jogadores.

O eficiente funcionamento dos programas motores anteriormente anunciados, dependem da integridade anátomo-funcional dos dispositivos osteoarticulares, nervoso e muscular de base. Também dependem da organização de vários níveis do sistema nervoso central, de circuitos de integração entre as aferências periféricas (proprioceativas, visuais, labirínticas, exteroceativas) e centrais (psico-emocionais) com as vias aferentes motoras, bem como a estrutura de padrões de atividade multidisciplinar automatizados (engramas), que se obtém pela repetição dos movimentos/atividades (9).

O mesmo autor, indica ainda a existência de uma proporcionalidade direta entre a complexidade de tarefas e uma maior necessidade de repetições. Por outro lado, tal necessidade de repetições poderá ser uma causa que irá fragilizar as estruturas anatómicas. As elevadas situações competitivas levam à ocorrência de novas lesões por repetição exaustiva (consiste em replicar o mesmo gesto estereotipado em demasia) ou pelo aumento de situações fora do padrão habitual (alterando a situação de conforto para desconforto).

Cada modalidade desportiva apresenta padrões de comportamentos. A repetição excessiva dos comportamentos leva aos desportistas adotarem posturas prejudiciais à estabilidade entre as várias cadeias cinéticas. O uso habitual de um grupo muscular origina desequilíbrios musculares. Os desequilíbrios musculares levam a alterações posturais derivadas de cadeias de compensação pelo organismo (24 e 25). A considerada exigência e característica do treino, é por si um fator de risco às alterações da postura (26).

As estruturas anatómicas mais utilizadas no futebol são o pé, a tibiotársica, o joelho, a cintura pélvica, e a coluna, nomeadamente nas charneiras lombo-sagrada e dorso lombar e no segmento lombar (9).

Por vezes subvalorizado pelos atletas e técnicos do desporto, é fundamental conhecer os fatores de risco para lesão, de forma a atuar com medidas preventivas adequadas (27).

As lesões podem ocorrer nos tendões, nas aponevroses, a nível muscular, ósseo e articular. Nos tendões provocam tendinites da região miotendinosa, insercionites, tenosinovites e bursites. As aponevroses sofrem processos inflamatórios com o aparecimento de fascíte. Muscularmente aparece a miopatia do esforço que se manifestam por dores tardias após o esforço. A nível ósseo, as lesões microtraumáticas originam fraturas de fadiga, típicas da atividade desportiva. Articularmente, ocorrem processos inflamatórios da membrana sinovial e ligamentos (9).

O alinhamento da anca, do joelho, da perna e do tornozelo é considerado um potencial fator de risco à ocorrência de lesões no membro inferior (28). Hollmand et al. (29) referem que, a maioria das lesões de *overuse* no membro inferior são derivadas de incorreções biomecânicas ocorrentes entre a pélvis, coxa, perna e pé.

Fatores como traumatismos, patologias que induzem perda funcional de força e mobilidade, hábitos posturais viciosos, fraqueza muscular, atitude mental, hereditariedade, calçado e vestuário inadequado também são responsáveis por causas de uma má postura (30).

Postura é um conceito definido por vários autores (31, 32, 33, 34, 35, 36, 37) definem a postura correta como a que causa o mínimo de *stress*, em cada articulação. A postura correta resulta de um alinhamento do corpo com eficiência biomecânica e fisiológica máxima, minimizando stresses e sobrecargas sofridas pelo sistema de apoio resultantes da aceleração gravitacional. Também pode ser descrita como a posição relativa dos segmentos corporais no espaço em momentos estáticos ou dinâmicos (33, 38 e 37). Envolve fatores anátomo-funcionais, psico-emotivos e socio-ambientais e está associada a um conjunto de cadeias inter segmentares que influenciam a cadeia cinética (39).

Para a existência de uma postura estática Busket (40) define duas prioridades, a economia e o conforto. Relativamente à economia, a estrutura óssea é leve e resistente. O tecido conjuntivo é apresentado como um dos elementos principais para manutenção

da postura estática e da estrutura óssea, pelo facto de não influenciar significativamente o custo energético. Já a massa muscular não é considerada pelo autor pelo facto de acarretar um maior custo energético. Em resultado da utilização da mesma em médio prazo ocorrem frequentemente problemas de coluna, desequilíbrios musculares e de postura.

Schindler (41) define a imagem do corpo como modelo postural. Este modelo postural, continuamente em construção, modifica-se através de alterações na postura e/ou nos movimentos. O sedentarismo, posturas inadequadas no trabalho e desequilíbrios musculares podem levar às alterações. O exercício físico pode ser um atenuante ou amplificador dessas alterações, dependendo das cargas do treino.

Outros autores (42 e 43) referem que a postura dinâmica remete ao quotidiano dos sujeitos, ou seja, aos seus movimentos mais frequentes no dia-a-dia (i.e. caminhar/correr/, subir e descer escadas, saltar objetos, levantar/baixar/transportar objetos). Os hábitos posturais inadequados, bruscos e que não respeitem os princípios biomecânicos, induzem progressivamente a patologias degenerativas ao nível da postura corporal dos indivíduos. O não alinhamento induz uma sobrecarga e um maior esforço sobre a articulação, utilizando o segmento em questão de forma biomecânica incorreta, stressando e estirando as partes moles (44).

Da mesma forma que outras estruturas anatómicas influenciam a postura da coluna vertebral, os desvios da coluna vertebral podem levar a um uso incorreto de outras articulações como a dos ombros, braços, articulações temporo-mandibulares, anca, joelhos e pés. O tipo de desvios existentes na coluna vertebral podem ser a lordose cervical e dorsal, cifose tanto cervical como dorsal e a escoliose (33).

Kendall et al. (45), enunciam que a postura é um arranjo relativo das várias partes do corpo, considerando o equilíbrio muscular e esquelético como responsável pela boa postura e eficiência muscular. A má postura é classificada como a existência de uma relação defeituosa entre as diferentes partes do corpo origina um equilíbrio pouco eficiente sobre a base de sustentação.

Kendall (46) em 2007 desenvolveu um modelo de postura padrão. Na vista anterior, iniciando no halux, deve estar devidamente alinhado com o primeiro metatarso, o ante pé com o centro do pé e os arcos do pé preservados. Os tornozelos devem estar na

mesma distância que a borda medial dos joelhos e não devem estar inclinados. As tíbias não devem estar arqueadas, sendo assim retas. Os joelhos não se devem tocar, mas devem estar na mesma distância que os maléolos mediais da tíbia. As rotulas devem estar viradas para a frente e à mesma altura. As espinhas ilíacas ântero-superiores devem estar à mesma altura. O Tronco deve estar reto sem inclinações ou rotações. O alinhamento lateral é representado por uma linha que passa ligeiramente anterior ao maléolo lateral do perónio. Ligeiramente ao centro da articulação do joelho e levemente posterior à articulação do quadril. Aproximadamente no meio do corpo através da articulação do ombro (desde que os braços prendam no alinhamento normal em relação ao tórax), pelos corpos das vertebrae cervicais e através do lóbulo da orelha. Considerar sempre uma avaliação bilateral. O ângulo tibiotársico deve ser de 90°. Os joelhos devem ter de 0° a 5° de flexão. A pelve deve estar de forma a que as espinhas ilíacas postero-superiores e antero-superiores pertençam ao mesmo plano horizontal. A coluna deve apresentar as curvas antero-posteriores normais de lordose lombar e cervical e cifose toraxica. Os cotovelos não devem apresentar hiperextensão ou flexão exagerada e os ombros não devem estar distendidos. Na vista posterior, deve ser traçada uma linha imaginária com início nos calcanhares e subindo entre os membros inferiores, passando pela linha média da pelve, coluna e cabeça. As metades devem ser simétricas estruturalmente (estrutura óssea) e superficialmente (estrutura muscular). O retropé deve ter apoio simétrico, não medial nem lateralmente. O calcâneo deve ter um alinhamento vertical com o tendão de Aquiles. Os maléolos mediais devem ser de igual altura em ambos os lados. A altura das fossas poplíteas e das pregas glúteas devem ser iguais. As espinhas ilíacas postero-superiores devem estar alinhadas horizontalmente, proporcionando um alinhamento igual da pelve nos dois lados. A coluna deve estar reta sem desvios laterais e os triângulos de tales devem ser simétricos bilateralmente. As omoplatas devem estar achatadas contra a caixa torácica e equidistantes. O ângulo inferior das mesmas deve estar alinhado horizontalmente. Os ombros devem ter igual altura e a cabeça e o pescoço devem estar retos sem inclinação ou rotação lateral.

Como referido anteriormente, cada modalidade apresenta padrões de comportamentos lesivos (24 e 25). Horta e Aires (9) abordam as alterações estáticas do pé, da articulação tibiotársica, do joelho e da coluna lombar. Os autores especulam serem as alterações mais frequentes predisponentes a lesões no futebol.

Numa avaliação postural dos futebolistas, Bruno Dias (47), analisou a presença/ausência da projeção anterior da cabeça, projeção lateral do pescoço, assimetria dos ombros, cifose dorsal, escoliose, lordose lombar, assimetria do quadril, joelho varo/valgo/recurvado, pé varo/valgo/plano/cavo e hallux valgus. Do seu estudo obteve alguns resultados significativos. Parecendo existir uma forte influência da prática de futebol em alguns desvios posturais, nomeadamente, hiperlordose, escoliose, joelho varo, joelho recurvado, pé varo, hallux valgus e dismetrias nos membros inferiores. A assimetria dos ombros e do quadril foram os desvios com maior prevalência.

O futebol inclui vários tipos de atividades características. O remate, é um movimento que exige uma boa coordenação entre a zona superior e a inferior do corpo, existindo uma ação coordenada entre os músculos antagonistas e os agonistas, além da região púbica suportar grandes tensões.

O cabeceamento resultante de uma impulsão vertical, é caracterizado por uma hiperextensão e rotações na coluna lombar e cervical. Levando assim a uma solitação demasiada das charneiras e das articulações vertebrais posteriores.

A receção ao solo consequente de uma impulsão vertical resulta em fortes tensões no pé e na tibiotársica. As mesmas tensões podem ocorrer no joelho quando a articulação tibiotársica se encontra presa ao solo. A estas tensões acresce uma ocorrência simultânea de rotações no tronco. Ainda as diversas formas de contacto físico durante o jogo, são fatores de risco à ocorrência de lesão.

O pé é o segmento preferencial para o contacto com a bola no futebolista. A integridade arquitetónica do pé é fundamental para a combinação da amortização das forças exercidas com as alavancas próprias do mesmo (9). A capacidade de absorção de choques e/ou estabilidade do pé pode ser comprometida quando ocorridas alterações estruturais e funcionais, alterando os arcos de suporte (48). As alterações que aumentam ou diminuem as arcadas plantares (pé plano e cavo) afetam o apoio plantígrado, tal resultado influencia negativamente a marcha, corrida e o simples apoio unipedálico (49).

A biomecânica do pé pode ser comprometida e predispor o mesmo a lesão através de um pé cavo muito rígido ou um pé plano demasiado laxo e elástico (9).

O pé cavo é caracterizado por elevada rigidez e arco longitudinal, por contractura das cabeças do metatarso e das estruturas plantares, elevação dos dedos e o osso navicular fica acima da linha de Feiss (32 e 48). Tal pode levar a entorses na tibiotársica e determinados tipos de fraturas de fadiga (9).

Pé plano é definido por um reduzido arco longitudinal medial. O tendão de Aquiles é convexo medialmente e a tuberosidade do osso fica abaixo da linha de Feiss (32). É causado por híper mobilidade, resultado do aumento da laxidez e fraqueza muscular da superfície plantar. São frequentes lesões micro traumáticas dos músculos propulsores, este tipo de pé predispõe também às síndromas álgicas das articulações médio-társicas e à tendinite aquiliana (48).

O Pé Valgo resulta da projeção do calcâneo para fora do corpo, levando a uma projeção do tendão de Aquiles para a parte interna (33). Ocorre uma horizontalização da barra de torção com hipo mobilidade, levando a um défice de propulsão e sobrecarga muscular, especificamente nos músculos do 1º dedo. O valgismo conduz a desequilíbrios na articulação do tornozelo proporcionando entorses (9).

Pé varo, resulta da projeção do tendão de Aquiles para a parte externa do corpo, deixando o calcâneo projetado para dentro (33), levando a uma perda da função amortecedora que é apenas desempenhada pelos músculos, resultante da verticalização da barra de torção, com rigidez articular. O varismo induz a desequilíbrios na articulação do tornozelo e o aparecimento de entorses (9).

Pé aduto é quando um individuo caminha com os pés voltados para dentro da linha medial do corpo. É o desvio medial no alinhamento de um segmento anatómico, entre a extremidade proximal e a distal. O pé abduto, é quando o individuo caminha com os pés voltados para fora da linha medial do corpo e é o desvio lateral do segmento anatómico entre a extremidade proximal e distal (33).

O hallux valgus, resulta dum desvio lateral do primeiro dígito da articulação metatarso falangeana (32). Pode ser causada pelo crescimento excessivo da cabeça do primeiro metatarso, luxação articular, músculo abductor do hallux alongado ou retraído (50).

Joelho valgo é a projeção dos joelhos para dentro da linha média do corpo (33). O valgismo pode ser causado por fraqueza nos quadricípites, pronação do pé, pé plano, estruturas mediais alongadas na articulação do joelho, retração do trato iliotibial e das

estruturas laterais da articulação do joelho. Predispõe a lesões capsulo ligamentares externas e a lesões meniscais, também induz a lesões micro traumáticas (9).

O joelho varo, resulta da projeção dos joelhos para fora da linha média do corpo. Pode ser causada pela hipertrofia da musculatura medial da coxa e/ou hipotonia da musculatura lateral da coxa (33). Pode estar associado a um pé cavus, rotação interna da tibia, abdução da anca ou excessiva rotação externa da anca (48). O varismo leva à sobrecarga capsulo menisco ligamentar externa, facilita a hiperpressão interna da rótula e estreita o espaço fémuro tibial interno, induzindo a lesões meniscais interna (9).

Joelho recurvatum, situa-se em hiperextensão e a força de gravidade incide adiante do eixo articular (32). Pode estar relacionado com uma excessiva rotação interna da anca, pés planus, rigidez do tornozelo ou gastrocnémios, restringindo a dorsiflexão (48). Lesões dos ligamentos cruzados, principalmente o cruzado posterior, rutura dos gémeos e isquiotibiais e lesões meniscais são as lesões mais resultantes do genu recurvatum. Micro traumáticamente as tendinites dos gémeos e isquiotibiais são as mais prevalentes (9). Esta anomalia apenas é visível na vista lateral.

A pelve/quadril, desvia-se no plano frontal para a esquerda ou direita, levando a um dos lados estar mais acima que o outro. Esta alteração pode ser verificada quer na vista anterior quer na posterior (9).

A coluna vertebral no futebol, é solicitada quer nos gestos dos membros inferiores, no cabecear, e/ou solicitada em ocasiões desequilibrantes (9). Lordose cervical e lombar, cifose dorsal e escoliose podem conduzir ao uso incorreto de outras articulações como os ombros, braços, articulações temporo mandibulares, anca, joelhos e pés. Não pode assim ser separada a parte superior do corpo da inferior (33).

A lordose é a curvatura da coluna no plano sagital em que a convexidade é anterior, pode resultar de causa congénita, desequilíbrios musculares como fracos abdominais, fortes flexores da coxa e fortes extensores das costas que favorecem uma rotação anterior da zona pélvica. A cifose é a mesma curvatura antes referida mas com a convexidade posterior, podendo ser acentuada por fatores congénitos, compensatórios, desequilíbrios musculares ente outros. A escoliose designa qualquer curvatura na coluna no plano frontal (sinistra se à esquerda e dextra se à direita). Normalmente verificada na espinha torácica e lombar ou em ambas. As vertebbras ficam localizadas lateralmente à

linha média do tronco (32, 33 e 48). Podem ser identificadas como a linha C ou linha S. A linha C é classificada consoante a orientação da convexidade e a linha S uma compensação da linha C. Pode ser causada por deformações congénitas, dismetrias dos membros inferiores e híper solitação unilateral. As escolioses podem levar a fadiga muscular e aumento do stress ligamentar do lado convexo devido à fragilidade estrutural (50).

Existem duas teorias explicativas para as incorreções biomecânicas nos membros inferiores. A *Ground Up* ou teoria ascendente e a *Top Down* ou teoria descendente. Na *Ground Up* as incorreções na vista superior do plano transversal, tem influências biomecânicas em todo o membro inferior. Por outro lado, na teoria *Top Down*, as incorreções verificadas na vista inferior do plano transversal tem origem na superior. (29). As patologias são ascendentes quando, por exemplo, uma disfunção crânio mandibular é predita por problemas abaixo do mesmo. Quando as disfunções a baixo à estomatognática são preditas pelo complexo crânio mandibular, então as patologias são descendentes (51).

O equilíbrio postural e a orientação postural, são dependentes mas compostos por fenómenos distintos. A orientação postural consiste na manutenção dos segmentos corporais em relação a eles próprios e ao meio ambiente. O equilíbrio postural é representado pelo conjunto de forças internas e externas sobre o corpo de forma a manter o equilíbrio (52).

O sistema vestibular, composto por uma massa óssea, o labirinto localizado no osso temporal com estruturas membranosas no seu interior (53) é responsável em situações estáticas e dinâmicas pela orientação espacial do corpo, sendo assim determinante do equilíbrio (54).

O sistema propriocetivo é constituído por propriocetores, subdivididos em fusos musculares, os órgãos tendinosos de Golgi e os recetores articulares. Estes, compõe os elos onde os movimentos de um segmento predizem uma interferência em todo o sistema corporal, tornando-se assim importantes ao controlo postural (55). Informam ao cérebro, o estado de cada segmento e a envolvimento com o meio (30).

As alterações posturais podem verificar-se quer em indivíduos sedentários quer em praticantes de atividade física, podendo ou não condicionar o desempenho desportivo

(25). O treino desportivo, com base em repetições leva a desequilíbrios osteoarticulares, alterações de força, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora. Estes fatores, tem vindo a ser associados a problemas posturais (56). A prevenção e deteção devem ser precoces, tendo por base avaliações. A maioria dos problemas tem etiologia idiopática e má postura nas atividades do dia-a-dia. É através da avaliação que se pode assegurar um melhor proveito físico e preventivo de futuros problemas (57).

O direcionar e a melhoria de programas de prevenção de lesões é limitada pela compreensão global da sua etiologia (58). Elaborar medidas preventivas requer previamente uma investigação em prol da identificação dos principais fatores de risco que possam contribuir para as lesões nos futebolistas (59).

Um desequilíbrio muscular, a identificação de erros de alinhamento e a falta de medidas preventivas a lesões no planeamento dos treinos, podem levar a anomalias anatómicas provenientes da própria atividade desportiva (9). A identificação, o delineamento e a implementação de programas que visem a correção de desalinhamentos posturais, podem diminuir possíveis síndromes de *overuse* e lesões agudas (60).

## **2. Problema**

O vasto conjunto de fatores que podem contribuir para alterações posturais em futebolistas, torna-se preocupante. Os hábitos posturais, diferenças de força e flexibilidade, repetição de movimentos estandardizados parecem levar a alterações posturais. O não alinhamento leva a uma sobrecarga e maior esforço nas articulações sendo prejudicial à harmonia e equilíbrio do sistema neuromuscular e esquelético. Torna-se assim necessário perceber se fatores como a força, a maturação, nível competitivo, flexibilidade e as diferentes assimetrias posturais influenciam a postura das crianças e jovens futebolistas.

### **2.1. Objetivo geral**

Pretende-se analisar transversalmente a prevalência dos desvios posturais e a relação que possa existir entre estes com parâmetros relacionados com o nível competitivo e escalão etário, tipo de coordenação dominante, posicionamento em campo, maturação sexual, níveis de força e flexibilidade em jovens futebolistas.

### **2.2. Objetivos específicos**

- a) Descrever a prevalência de eventuais desvios posturais e o significado estatístico das mesmas entre futebolistas pertencentes aos escalões de benjamins, infantis, iniciados e juvenis.
- b) Perceber se o posicionamento dos jogadores em campo tem expressão estatística, ou não, na magnitude dos desvios posturais e na tipologia dos mesmos.
- c) Verificar a legitimidade da suposta relação entre a magnitude de desvios posturais e o estágio de maturação sexual.
- d) Perceber o significado da relação entre a magnitude e tipologia dos desvios posturais e a dominância lateral específica.
- e) Confirmar ou rejeitar supostas relações entre a postura, os níveis de força, flexibilidade, lateralidade, posições em campo e maturação sexual.

### **3. Hipóteses**

#### **3.1. Hipótese geral**

Colocamos como hipótese geral a de que os escalões de competição, a maturação sexual, a força, a flexibilidade, a lateralidade e as diferentes posições em campo, parecem estar associadas à prevalência de anomalias posturais.

#### **3.2. Hipóteses secundárias**

Para a consecução dos objetivos definimos como hipóteses:

- a) Existem diferenças, estatisticamente significativas, entre os grupos, relativamente à magnitude dos desvios posturais.
- b) Existem diferenças significativas para a totalidade da amostra, relativamente à magnitude dos desvios posturais em função da posição em campo.
- c) A magnitude da prevalência de desvios posturais difere, significativamente, em função dos estádios de maturação sexual.
- d) A lateralidade específica expressa-se de forma estatisticamente expressiva na magnitude dos desvios posturais, em cada um dos grupos e para o conjunto dos grupos.
- e) O significado estatístico da associação entre a postura, a força, flexibilidade, maturação, lateralidade e posições em campo é significativo.

## 4. Material e Métodos

### 4.1. Desenho do estudo e amostra

O presente estudo, de carácter transversal, foi desenvolvido com crianças e jovens praticantes de futebol. A amostra foi de conveniência e composta por 47 sujeitos com idades compreendidas entre 9 e 16 anos. Todos os jogadores realizavam 2 treinos semanais de futebol com uma duração média de 1 hora e meia cada, adicionalmente realizavam os jogos na respetiva competição de acordo com o escalão e idade. Os participantes foram avaliados no mês de Janeiro de 2014, nas instalações da Escola Superior de Educação (ESE) do Instituto Politécnico de Bragança (IPB). Durante as avaliações, foram medidos dados antropométricos, de força, flexibilidade e posturais. A recolha foi aprovada pela instituição em que as crianças praticam futebol. Participaram neste estudo unicamente as crianças cujos pais ou encarregados de educação tenham permitido.

A tabela 1, apresenta a distribuição relativa de jogadores por escalão, a média de idades, desvio padrão e o ano de nascimento para cada escalão competitivo. O número de destros, esquerditos e ambidestros para a totalidade da amostra.

**Tabela 1** - Apresentação da média de idades e desvio padrão, número de destros, esquerditos e ambidestros.

Escalão	N	Idade $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	Ano Nascimento	Destros	Esquerditos	Ambidestros
Benjamins	10	9 ( $\pm$ 0)	2003/2004	-	-	-
Infantis	10	12.1 ( $\pm$ 0.54)	2001/2002	-	-	-
Iniciados	12	13.92 ( $\pm$ 0.86)	1999/2000	-	-	-
Juvenis	15	15.6 ( $\pm$ 0.49)	1997/1998	-	-	-
Total	47	13.02 ( $\pm$ 2.51)	-	35	8	4

Relativamente às medidas efetuadas, os procedimentos seguiram as unidades de medida internacionalmente validadas (tabela 2).

**Tabela 2** - Parâmetros, unidades de medida e descrição para as categorias de variáveis utilizadas.

Parâmetros	Unidade de Medida	Descrição
Antropometria	Cm/Kg	Os valores referentes à antropometria são expressos em centímetros (medidas de distância) e quilogramas (medidas de massa).
Força	Kgf	Os valores de força nos membros inferiores são expressos em quilogramas força.
Flexibilidade e ângulos Q.	o	Os valores referentes à flexibilidade são expressos em graus.
Postura	Cm	Todas as diferenças posturais são expressas em centímetros à exceção dos ângulos Q.
Estádios pilosidade masculina e Pico de Velocidade de Crescimento	Unidade e anos	Os estádios maturação sexual são codificados em 1, 2, 3, 4 e 5. E a distância ao pico de velocidade de crescimento foi expressa em anos.

#### **4.2. Medição antropométrica**

A estatura foi medida na posição anatômica de referência com um estadiômetro digital (Seca, 242, Hamburgo, Alemanha) com a cabeça posicionada no plano de Frankfurt (61).

Foram medidas também a altura tronco-encefálica e o comprimento dos membros superiores e inferiores.

A abreviatura, a descrição e a ilustração das variáveis referentes à antropometria é apresentada na tabela 3.

**Tabela 3 - Abreviaturas das variáveis antropométricas e a descrição das mesmas.**



Abreviatura	Descrição
Estatura (cm)	A estatura foi medida com os sujeitos em pé e a cabeça no plano de Frankfurt.
Massa (kg)	A massa do sujeito foi obtida através de uma balança Seca 884 (Hamburgo, Alemanha) em quilogramas.
IMC	O índice de massa corporal foi calculado através do rácio entre a massa do sujeito e a altura <sup>2</sup> , expresso em quilogramas por metro <sup>2</sup> .
C-MIESQ. (cm)	O comprimento do membro inferior esquerdo resultou da medição entre o trocânter do fémur e o plano de referência (solo).
C-MIDRT. (cm)	O comprimento do membro inferior esquerdo foi resultante da medição entre o trocânter do fémur e o plano de referência (solo)
C-MSESQ. (cm)	O comprimento do membro superior esquerdo foi resultante da medição entre o acrómio e o 3º dedo da mão.
C-MSDRT. (cm)	O comprimento do membro superior esquerdo foi resultante da medição entre o acrómio e o 3º dedo da mão.
hTE (cm)	A altura tronco-encefálica foi medida com o sujeito sentado num banco de 50cm, medido do chão até ao vértex, posteriormente foi retirada à medida a altura do banco.

### **4.3. Medição da força**

A força máxima estática (isométrica) voluntária, foi medida nos músculos anteriores e posteriores da coxa de forma unilateral. A realização das respetivas ações concêntricas (Quadricípite femoral e isquiotibiais) teve uma duração máxima de 10 segundos e apelando à superação com feedback do avaliador. Foi colocado o dinamómetro na perpendicular ao solo e posicionado junto do braço extensor/flexor da máquina (62). Para tal foi utilizado um dinamómetro Globos com resolução à centésima, colocado nas máquinas Leg Extension (aos 60° para a avaliação da força máxima nos músculos anteriores da coxa) e na Leg Curl (aos 60° para a avaliação da força máxima dos músculos posteriores da coxa) (63). Cada participante realizou 3 tentativas tendo sido assumido o maior valor de força indicado (64 e 65), foi cumprido um intervalo superior a 2 minutos entre cada tentativa (66 e 67).

A tabela 4, apresenta a abreviatura das variáveis relativas à força, a descrição das mesmas e uma ilustração que sustenta os procedimentos para a medição.

**Tabela 4** - Abreviatura, Descrição e Representação da medição às variáveis relativas à força.

Abreviatura	Descrição	Ilustração
FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	Força máxima estática voluntária no membro inferior direito no movimento de flexão do joelho.	
FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	Força máxima estática voluntária do membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho.	
FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf)	Força máxima estática voluntária no membro inferior direito no movimento de extensão do joelho.	
FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf)	Força Máxima estática voluntária no membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho.	







#### **4.4. Medição da flexibilidade**

Ekstrand (68) considera que as amplitudes de movimento a considerar em futebolistas são, a Flexão e extensão do Quadril com o joelho estendido e a extensão e abdução do mesmo. O autor considera também a flexão do joelho e a flexão do pé como essenciais numa avaliação de flexibilidade. Para realizar estas medidas foi utilizado um goniómetro Jamar.

Horta e Aires (9) e Bruno Dias (47), consideram a coluna como uma das estruturas mais predisposta a lesões e alterações no futebol, sendo assim considerou-se também a medição da flexão da coluna. Para a medição da flexibilidade ativa foi considerado o proposto por Gizele Monteiro (69).

A tabela 5, apresenta as abreviaturas das variáveis referentes à medição da flexibilidade, a descrição dos procedimentos para a medição e uma ilustração com o intuito de sustentar a descrição apresentada previamente. As imagens são caracterizadoras do procedimento.

**Tabela 5** - Apresentação das abreviaturas das variáveis relativas à flexibilidade e a respectiva ilustração.

Abreviatura	Descrição	Ilustração
Quadril Flexão (°)	Flexão do quadril - com o sujeito em decúbito dorsal, colocou-se o eixo de rotação do goniómetro com o mostrador para o avaliador, centrado na articulação do fémur com o íliaco, e com as hastes voltadas para os pés. O ângulo era medido com orientação ao membro estendido e com o outro membro em flexão (perna e coxa estendidos).	
Quadril Extensão (°)	Extensão do quadril – com o sujeito colocado em decúbito ventral, o sujeito colocava um membro inferior (não dominante) no chão (onde permanecia) enquanto o dominante era estendido. A pelve foi estabilizada e o goniómetro era colocado com uma das hastes paralelamente ao membro em repouso com orientação ao pé do membro híper-estendido e o eixo de rotação do goniómetro colocado ao nível da articulação coxo-femoral.	
Quadril Abdução (°)	Abdução do quadril - com o sujeito em pé e apoiado pelas mãos numa mesa, de forma a suportar o peso do corpo, era solicitado ao sujeito que realizasse a abdução dos membros inferiores, com a indicação “tenta fazer a espargata”. O goniómetro com uma das hastes na vertical em direção ao solo e outra ao pé do membro inferior dominante do sujeito. O eixo de rotação do goniómetro foi colocado entre os glúteos.	
Joelho Flexão (°)	Flexão do joelho - com o sujeito em decúbito ventral flexionando a perna do membro dominante em direção aos glúteos na máxima amplitude de movimento com o outro membro estabilizado. O eixo de rotação do goniómetro era colocado no eixo articular da articulação do joelho, direcionando o referencial à coxa e ao pé do sujeito, sendo registado o valor angular.	
Pé Flexão (°)	Flexão do pé - com o sujeito sentado com os pés sem tocarem no solo. Foi pedido que realizasse uma dorsi-flexão do pé dando o feedback “levanta o pé para cima”. O goniómetro foi colocado com o referencial paralelo ao solo e direcionado à ponta do pé (dedo hallux).	
Coluna Flexão (°)	Flexão da coluna - com a pelve estabilizada o avaliado inclina o tronco à frente na máxima amplitude, com a pelve estabilizada. O goniómetro é colocado na cintura com orientação ao pé e ao ombro.	

#### 4.5. Maturação biológica e sexual

Com a finalidade de determinar a maturação biológica (equação 1) foi utilizada a equação de Mirwald et al. (70) para cálculo da distância ao pico de velocidade de crescimento (DPVC). Dos valores obtidos, 0 (zero) especifica o DPVC e, os valores positivos e negativos o antes e após o DPVC.

$$PVC = -9,232 + 0,0002708 * (CP * ATC) - 0,001663 * (I * CP) + 0,007216 * (I * ATC) + 0,02292 * (P / Est). \quad (\text{equação 1})$$

Onde, a Distância ao Pico de Velocidade de Crescimento (PVC), é determinado por CP (Comprimento da Perna), ATC (Altura Tronco Cefálica), I (Idade), M (Massa) e Est (Estatura).

Para a auto-avaliação da maturação sexual (AAV-MAT-SEX) foram utilizados os estádios de pilosidade, adaptado de Moris e Udry (1980).

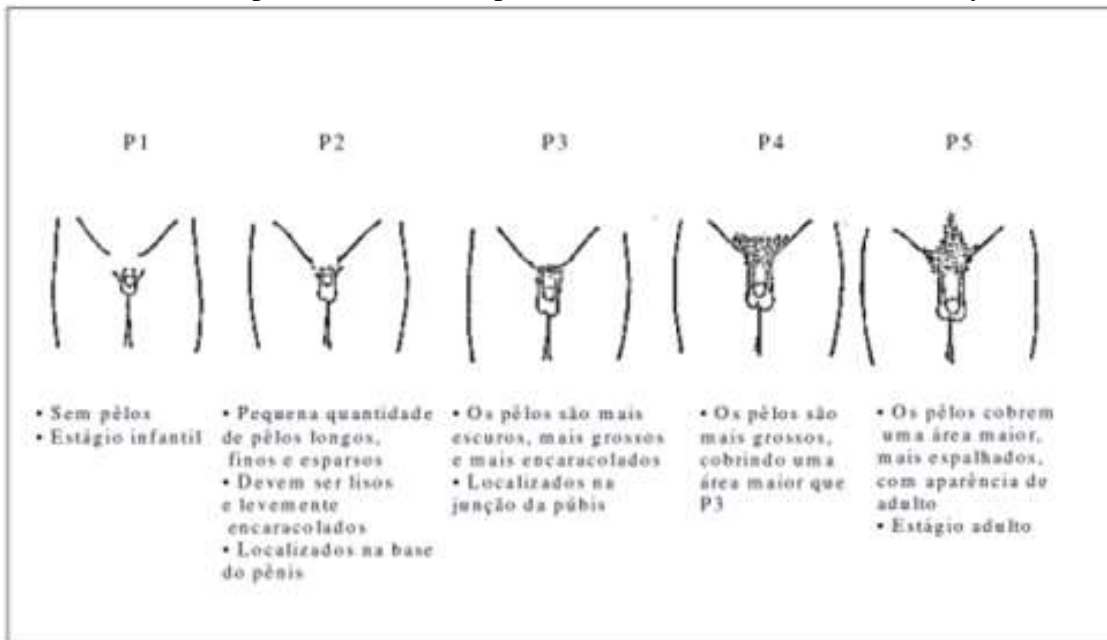


Ilustração 1 - Estádios de pilosidade masculina, adaptado de Morris e Udry (107).

#### 4.6. Posições e Lateralidade

Os avaliados foram categorizados com as posições de guarda-redes, defesas, médios, avançados, expressos em 1, 2, 3 e 4 respetivamente.

Foram classificados como esquerdinos, destros e ambidestros relativamente à lateralidade, 1, 2 e 3 respetivamente.

#### **4.7. Medição postural.**

A medição dos desvios posturais foi feita com recurso a procedimentos digitais usando a técnica de fotogrametria computacional e com recurso, à posteriori, do *software* específico (SAPO, v. .086, Universidade de São Paulo, Brasil), validado e descrito por Sacco et al. (71). Esta técnica é utilizada através do registo fotográfico digital do corpo inteiro de um indivíduo em diferentes planos e posturas dos segmentos corporais.

A análise postural é realizada através de medidas de ângulos e distâncias da postura corporal com base na utilização de um modelo antropométrico definido a partir da marcação de pontos anatómicos pré-definidos pelo *software* ou pelo utilizador.

Adicionalmente o *software* permite o cálculo da projeção do centro de gravidade com base na técnica do cálculo dos centros de massa parciais dos segmentos. Para esta finalidade recorreu-se à tabela antropométrica de Zatsiorsky (72) e DeLeva (73).

Foi utilizada uma máquina fotográfica digital Casio Exilim Zoom ex z1000 (Shanghai, China) um computador Toshiba Satélite (Hammfelddamm, Alemanha) C850D – 11C, e uma grelha de avaliação postural com 200x100cm (altura e largura respetivamente) com quadriculas 5x10cm (altura e largura respetivamente). Os participantes foram fotografados nos planos frontal e sagital, nas vistas anterior e posterior, lateral direita e lateral esquerda.

A máquina foi colocada a 3 metros de distância do avaliado e a 70cm de altura. Os sujeitos foram fotografados com roupa justa ou em roupa interior com o intuito de facilitar a marcação das estruturas anatómicas de referência.











Após as imagens serem exportadas para o computador, seguiu-se a sua análise no *software*, tendo por base o protocolo de análise SAPO com alterações adaptadas à modalidade de futebol. A coluna vertebral foi avaliada através das vertebrae C7, T3, T7, T11, L1 e L5 consoante proposto por Bruno Dias (47). Os restantes pontos do protocolo coincidiram com as zonas propostas por alguns autores para a avaliação postural, à exceção da posição do tendão de Aquiles (9 e 47).

No *software* foram criadas fichas individuais para cada sujeito. Foram analisadas 4 imagens por indivíduo (vista anterior, lateral direita, esquerda e vista posterior) nos planos, frontal e sagital.

Seguidamente à abertura das imagens foi iniciado o processo de calibração das mesmas. As imagens foram editadas e calibradas tendo por base a grelha de avaliação postural. Foi traçada uma linha que definisse a orientação vertical da imagem. De seguida foi calibrada a imagem definido o comprimento da linha (5cm) tendo por base e como referencial a grelha de avaliação postural.

As variáveis utilizadas para a avaliação postural na vista anterior do plano frontal são descritas na tabela 6. É apresentado o plano e a vista em que se encontram as variáveis, a abreviatura das mesmas, a descrição da abreviatura e a ilustração. A descrição permite perceber o local dos pontos anatómicos para cada variável e uma ilustração que representa a colocação exata dos marcadores no sujeito, nos pontos anatómicos pré definidos. Tornou-se desta forma possível a identificação de assimetrias.




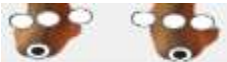
**Tabela 6** - Modelo antropométrico, abreviaturas das variáveis nos diferentes planos e respectivas ilustrações.

Plano/Vista	Abreviatura	Descrição	Ilustração
	PFA-DF-LB	Diferença do alinhamento vertical dos Lóbulos.	
	PFA-DF-AC	Diferença do alinhamento vertical dos Acrómios.	
	PFA-DF-EI	Diferença do alinhamento das Espinhas Ilíacas.	
	PFA-DF-TF	Diferenças do alinhamento vertical dos Trocânteres do fémur.	
	PFA-DF-LAJ	Diferença do alinhamento vertical da linha Articular dos joelhos.	
Plano Frontal /Vista Anterior (PFA)	PFA-DF-PMP	Diferença vertical do Ponto Medial Patela.	
	PFA-AQ-DRT/PFA-AQ-ESQ	Vista anterior do plano frontal Ângulo Q Direito/Vista anterior do plano frontal Ângulo Q Esquerdo.	
	PFA-DF-TT	Diferença vertical da tuberosidade da tíbia.	
	PFA-DF-ML	Diferenças verticais entre os maléolos laterais.	
	PFA-DF-MM	Diferença verticais entre os maléolos mediais.	

A tabela 7, apresenta as variáveis com a respectiva abreviatura, descrição e ilustração no plano frontal e vista posterior em que são marcadas. Na ilustração do comportamento horizontal da coluna vertebral (C – vertebra cervical; T – vertebra torácica; L – vertebra lombar) é apresentado pela ordem, C7, T3, T7, T11, L1 e L5.

As variáveis foram agrupadas 2 a 2 e a transição da cervical para a torácica foram utilizadas a C7 e a T3 e da torácica para a lombar a T11 e a L1.








**Tabela 7** - Modelo antropométrico, abreviaturas das variáveis nos diferentes planos e respectivas ilustrações.

Plano/Vista	Abreviatura	Descrição	Ilustração	
Plano Frontal/ Vista Posterior	PFP-DF-AIE	Diferenças verticais entre o Angulo Inferior das Escapulas.		
	PFP-DF-C7-T3	Diferenças entre o alinhamento horizontal da C7 e T3.		
	PFP-DF-T3-T7	Diferenças entre o alinhamento horizontal da T3-T7.		
	PFP-DF-T7-T11	Diferenças entre o alinhamento horizontal da T7-T11		
	PFP-DF-T3-T11	Diferenças entre o alinhamento horizontal da T3-T11		
	PFP-DF-T11-L1	Diferenças entre o alinhamento da T11-L1 horizontal		
	PFP-DF-C7-L1	Diferenças entre o alinhamento da C7-L1 horizontal		
	PFP-DF-L1-L5	Diferenças entre o alinhamento da L1-L5. Horizontal		
	PFP-DF-LMP	Diferenças verticais na Linha média da perna.		
	PFP-DF-CLC	Diferenças verticais entre os Calcâneos.		

A tabela 7 auxilia à percepção do comportamento da coluna vertebral de forma a encontrar eventuais escolioses cervical-torácicas, torácicas, torácico-lombares, lombares e cervical-lombares. A tabela 8, indica, na vista lateral direita do plano sagital, a abreviatura, a descrição da medida e a ilustração, como forma de auxílio à posição dos

marcadores nos pontos anatômicos para a avaliação postural. A abreviatura é seguida da descrição e da ilustração.

**Tabela 8** – Modelo antropométrico, lista das abreviaturas das variáveis nos diferentes planos e respectivas ilustrações.

Plano/Vista	Abreviatura	Descrição	Ilustração
Plano Sagital, vista Lateral Direita.	PSLD-DF-C7-T1	Diferenças horizontais entre C7 e T3.	
	PSLD-DF-T3-T7	Diferenças horizontais entre T3-T7	
	PSLD-DF-T3-T11	Diferença horizontais entre T3-T11	
	PSLD-DF-T7-T11	Diferença horizontais entre T7-T11	
	PSLD-DF-T11-L1	Diferença horizontais entre T11-L1	
	PSLD-DF-L1-L5	Diferenças horizontais entre L1-L5.	
	PSLD-DF-C7-L1	Diferenças horizontais entre C7-L1.	

A migração da projeção vertical do centro de gravidade na área de sustentação foi medida no plano frontal, tendo sido calculado o vetor da assimetria através da equação 2 e 3:

(equação 2)

CM (x; y)

Para qual X:

$$X_{CM} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot m_i)}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

Onde, **X** expressa a abcissa do centro de massa global, sendo **x** resultante da localização das abcissas de cada segmento parcial, e **m** é a massa parcial de cada segmento.

Para qual Y:

$$Y_{CM} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i \cdot m_i)}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

Onde, **Y** expressa a ordenada do centro de massa global, sendo **y** a localização das ordenadas de cada segmento parcial, e **m** é a massa parcial de cada segmento.

A assimetria final do centro de gravidade global passa a ser definida com base na equação 3.

(equação 3)

$$R_{CM} = \sqrt{\left( \left( \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot m_i)}{\sum_{i=1}^n m_i} \right)^2 + \left( \frac{\sum_{i=1}^n (y_i \cdot m_i)}{\sum_{i=1}^n m_i} \right)^2 \right)}$$

Onde, **R** expressa a dimensão da assimetria do centro de gravidade global.

Então:

$$R_{CM} = \sqrt{(X_{CM}^2 + Y_{CM}^2)}$$

#### **4.8. Análise estatística.**

Os procedimentos estatísticos foram subdivididos em 3 fases: uma análise exploratória, inferencial e estudo da associação entre as variáveis.

A análise exploratória inicial dos dados consistiu, em primeiro lugar, na identificação de eventuais casos omissos e erros na introdução dos dados, para a totalidade das variáveis tratadas em folha de cálculo Excel, recorrendo para o efeito a tabelas descritivas.

A segunda etapa deste processo inicial de análise exploratória dos dados consistiu num conjunto de procedimentos gráficos, para identificação de possíveis outliers. Recorremos para o efeito aos gráficos produzidos pelas caixas-de-bigodes. Em seguida, e através dos diagramas de cauda-e-folhas (Stem-and-Leaf), verificámos os valores considerados extremos.

A terceira etapa da análise exploratória consistiu num conjunto de procedimentos numéricos. Para o efeito, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade das distribuições subdivididas por escalão, lateralidade, posições e estádios de maturação sexual. Adicionalmente foi considerado o valor de kurtose e skewness para reconfirmação ou não da normalidade das distribuições. Para verificação do pressuposto de homocedasticidade foi utilizado o teste de Levene numa ANOVA preliminar.

A testagem das hipóteses formuladas, sobretudo ao nível da relação das variáveis com o escalão de competição, a lateralidade, as diferentes posições e estádios de maturação sexual, implicou a realização de uma análise inferencial. Assim, o teste da ANOVA *One-Way* foi utilizado para averiguar da relevância estatística das diferenças entre os grupos, e o teste estatístico *post-hoc* de *Tukey* foi utilizado para identificar as diferenças entre grupos em cada variável que cumpriam os pressupostos de normalidade e homocedasticidade. Para o conjunto das variáveis que não cumpriam os pressupostos de normalidade e homocedasticidade recorreu-se ao teste de *kruskal-Wallis* para testar igualmente a existência de eventuais diferenças entre grupos, e ao teste Mann-Whitney, com o propósito de, através de comparações entre os pares dos grupos das variáveis, identificar em quais (variáveis) é que os grupos diferiam.

Atendendo a que o presente estudo envolvia um número considerável de variáveis, fomos efetuar uma análise exploratória das matrizes de correlação, através dos coeficientes de correlação de *Spearman* (para a totalidade das variáveis).

Este procedimento teve como objetivo avaliar as esperadas e ou inesperadas associações entre variáveis, de forma a eliminar e ou confirmar eventuais associações ilegítimas entre as diferentes variáveis em estudo. Em face das características da amostra foram consideradas, a nível associativo, apenas as variáveis que apresentaram uma correlação forte ( $r > 0.75$ ) (74).

A verificação da fiabilidade dos procedimentos de medição da flexibilidade (fiabilidade intra-observador), foi efetuada com recurso ao Coeficiente de Correlação Intraclasse comparando os resultados de dois momentos de recolha de dados (avaliação inicial e nova avaliação após 10 minutos).

Para todos os testes utilizados o intervalo de confiança foi de 95% (IC = 95%), tendo sido o valor de  $\alpha = 0.05$ .

Todos os cálculos foram realizados pelo *package* estatístico IBM SPSS versão 20.0, para Windows.

## **5. Resultados**

Por forma a facilitar a interpretação dos resultados faremos a apresentação dos mesmos pela ordem dos procedimentos estatísticos utilizados. Assim, inicialmente com base na análise descritiva apresentaremos os parâmetros de tendência central e de dispersão utilizados com vista à caracterização geral da totalidade da população amostral e dos grupos, no conjunto dos parâmetros estudados. Posteriormente, apresentaremos os resultados da análise das diferenças inter-grupos para o conjunto dos diferentes fatores e, por fim, apresentaremos os resultados do estudo associativo das variáveis.

Sempre que necessário, e por forma a facilitar a compreensão dos resultados, procuraremos, no âmbito de cada um dos procedimentos estatísticos anteriormente referidos, apresentar os resultados de acordo com os sub-grupos de análise (escalões de competição, os estádios de maturação sexual, lateralidade e pelas posições em campo).

A fiabilidade do processo de medição da flexibilidade foi muito elevada ( $ICC = 0.98 \pm 0.01$ ).

### **5.1. Estudo descritivo**

A análise descritiva foi feita para o total da amostra e posteriormente subdividida pelos diferentes escalões de competição.

#### **5.1.1.1. Total da amostra**

Os dados constantes da tabela 9, reportam-se aos resultados médios ( $\bar{x}$ ) e respectivos desvios padrão ( $\pm DP$ ) e média dos máximos ( $\bar{x}$  Máx.), relativos ao desempenho da totalidade da população amostral nas variáveis antropométricas, força máxima estática e nível de maturação.

**Tabela 9** - Média, Desvios Padrão e Média dos Máximos das variáveis referentes à antropometria, força e maturação, para a totalidade da população amostral.

Variáveis	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ Máx.
Idade (cronológica) (anos)	13.02 ( $\pm$ 2.51)	15.27
Estatura (cm)	158.32 ( $\pm$ 12.90)	166.95
Massa (kg)	53.57 ( $\pm$ 14.38)	65.13
IMC	20.99 ( $\pm$ 3.43)	23.56
C-MIESQ (cm)	82.96 ( $\pm$ 7.49)	87.87
C-MIDRT (cm)	82.88 ( $\pm$ 7.48)	88.02
C-MSESQ (cm)	68.10 ( $\pm$ 3.50)	75.00
C-MSDRT (cm)	68.70 ( $\pm$ 2.75)	74.00
FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf)	24.64 ( $\pm$ 14.43)	39.20
FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf)	23.65 ( $\pm$ 12.27)	32.80
FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	21.27 ( $\pm$ 11.78)	32.89
FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	19.86 ( $\pm$ 11.68)	32.65
hTE(cm)	80.09 ( $\pm$ 7.09)	85.54
AAV-MAT-SEX.	2.68 ( $\pm$ 1.13)	3.56
PVC	-3.93 ( $\pm$ 2.01)	-5.33

Legenda: IMC – Índice de massa corporal; C-MIESQ – Comprimento do membro inferior esquerdo; C-MIDRT – Comprimento do membro inferior direito; C-MSESQ – Comprimento do membro superior esquerdo em sentimentos; C-MSDRT – Comprimento do membro superior direito; FMáxEst-MI-ESQ-Ext. – Força máxima estática (165 graus) do membro inferior esquerdo na extensão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Ext. – Força máxima estática (165 graus) do membro inferior direito na extensão do joelho; FMáxEst-MI-ESQ-Flex. – Força máxima estática (165 graus) do membro inferior esquerdo na flexão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Flex. – Força máxima estática (165 graus) do membro inferior direito na flexão do joelho; hTE – Altura Tronco Encefálica; AA-MAT-SEX – Auto Avaliação da Maturação Sexual; PVC – Pico de Velocidade de Crescimento

Os valores Médios ( $\bar{x}$ ), Desvios Padrão ( $\pm$  DP) e Média dos Máximos ( $\bar{x}$  Máx.) referentes à flexibilidade ativa e postura para a totalidade da amostra, encontram-se nas tabelas 10 e 11, respetivamente.

**Tabela 10** – Média, Desvio Padrão e Média dos Máximos das variáveis relativas à Flexibilidade, para a totalidade da amostra.

Variáveis	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ Máx.
Quadril Flexão (°)	75.51 ( $\pm$ 11.44)	85.32
Quadril Extensão (°)	33.34 ( $\pm$ 9.76)	41.62
Quadril Abdução (°)	59.34 ( $\pm$ 7.94)	65.00
Joelho Flexão (°)	121.96 ( $\pm$ 9.11)	129.89
Pé Flexão (°)	30.26 ( $\pm$ 7.41)	36.57
Coluna Flexão (°)	38.17 ( $\pm$ 12.09)	50.44

**Tabela 11** - Média, Desvio Padrão e Média dos Máximos das variáveis relativas à postura da totalidade na amostra.

Vista/Plano	Variáveis	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ Máx.
Vista Anterior/Plano Frontal	PFA-DF-LB (cm)	0.12 ( $\pm$ 0.22)	0.46
	PFA-DF-AC (cm)	0.75 ( $\pm$ 0.85)	1.79
	PFA-DF-EI (cm)	0.52 ( $\pm$ 0.86)	1.13
	PFA-DF-TF (cm)	0.67 ( $\pm$ 0.80)	1.65
	PFA-DF-LAJ (cm)	1.16 ( $\pm$ 1.07)	2.19
	PFA-DF-PMP (cm)	1.20 ( $\pm$ 0.85)	2.79
	PFA-AQ-DRT ( $^{\circ}$ )	13.69 ( $\pm$ 8.11)	19.87
	PFA-AQ-ESQ ( $^{\circ}$ )	10.71 ( $\pm$ 8.55)	17.81
	PFA-DF-TT (cm)	1.15 ( $\pm$ 0.70)	1.69
	PFA-DF-ML (cm)	0.98 ( $\pm$ 0.82)	1.82
	PFA-DF-MM (cm)	0.70 ( $\pm$ 0.58)	1.38
Vista Posterior/Plano Frontal	PFP-DF-AIE (cm)	0.51 ( $\pm$ 0.78)	1.26
	PFP-DF-C7-T3 (cm)	0.44 ( $\pm$ 0.52)	0.90
	PFP-DF-T3-T7 (cm)	0.89 ( $\pm$ 0.69)	1.51
	PFP-DF-T7-T11 (cm)	0.57 ( $\pm$ 0.66)	1.15
	PFP-DF-T3-T11 (cm)	0.59 ( $\pm$ 0.51)	0.94
	PFP-DF-T11-L1 (cm)	0.53 ( $\pm$ 0.54)	1.01
	PFP-DF-C7-L1 (cm)	0.66 ( $\pm$ 0.77)	1.55
	PFP-DF-L1-L5 (cm)	0.70 ( $\pm$ 0.70)	1.44
	PFP-DF-LMP (cm)	0.68 ( $\pm$ 0.82)	1.71
	PFP-DF-CLC (cm)	0.64 ( $\pm$ 0.75)	1.46
	Vista Lateral Direita/Plano Sagital	PSLD-DF-C7-T1 (cm)	6.03 ( $\pm$ 1.76)
PSLD-DF-T3-T7 (cm)		5.75 ( $\pm$ 3.85)	9.36
PSLD-DF-T3-T11 (cm)		2.54 ( $\pm$ 1.49)	3.82
PSLD-DF-T7-T11 (cm)		2.21 ( $\pm$ 1.66)	3.70
PSLD-DF-T11-L1 (cm)		1.09 ( $\pm$ 1.03)	2.14
PSLD-DF-L1-L5 (cm)		1.79 ( $\pm$ 1.35)	2.72
PSLD-DF-C7-L1 (cm)		3.31 ( $\pm$ 2.68)	5.81
Assimetria Frontal (cm)		6.83 ( $\pm$ 0.78)	12.57

Legenda: PFA-DF-LB – Diferença vertical entre os lóbulos das orelhas; PFA-DF-AC – Diferença vertical entre os acrômios; PFA-DF-EI – Diferença vertical entre as espinhas ilíacas; PFA-DF-TF – Diferença vertical entre os trocânteres do fêmur; PFA-DF-LAJ – Diferença vertical entre as linhas articulares dos joelhos; PFA-DF-PMP – Diferença vertical entre o ponto médio das patelas; PFA-AQ-DRT – Ângulo Q direito; PFA-AQ-ESQ – Ângulo Q esquerdo; PFA-DF-TT – Diferença vertical entre a tuberosidade das tíbias; PFA-DF-ML – Diferença vertical entre os maléolos laterais; PFA-DF-MM – Diferença vertical entre os maléolos mediais; PFP-DF-AIE – Diferenças verticais entre os ângulos inferiores das escápulas; PFP-DF-C7-T3 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso C7 e o T3; PFP-DF-T3-T7 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T3 e T7; PFP-DF-T7-T11 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T7 e T11; PFP-DF-T3-T11 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T3 e T11; PFP-DF-T11-L1 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T11 e L1; PFP-DF-C7-L1 – Diferenças horizontais da coluna entre os processos espinhosos C7 e L1; PFP-DF-L1-L5 – Diferenças horizontais na coluna lombar L1 e L5; PFP-DF-LMP – Diferenças verticais entre os pontos da Linha média da perna. PFP-DF-CLC – Diferenças verticais entre os Calcâneos; PSLD-DF-C7-T1 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos C7 e T1; PSLD-DF-T3-T7 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T3 e T7; PSLD-DF-T3-T11 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T3 e T11; PSLD-DF-T7-T11 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T7 e T11; PSLD-DF-T11-L1 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T11 e L1; PSLD-DF-L1-L5 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos L1 e L5; PSLD-DF-C7-L1 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos C7 e L1; Assimetria Frontal – Assimetria da projecção vertical do centro de gravidade no plano frontal.

Podemos observar que as médias dos valores máximos em relação às médias dos desvios posturais, tendem a ser o dobro. Este facto sugere que nos indivíduos que apresentam desvios, os mais acentuados são aproximadamente o dobro da média.

### 5.1.1.2. Caracterização dos escalões de competição

São apresentados seguidamente a média, desvio padrão e média dos máximos das variáveis antropométricas, de força, de maturação (tabela 12) de flexibilidade, (tabela 13) e de postura (tabela 14) subdivididas pelos diferentes escalões competitivos.

**Tabela 12** – Média e Desvio Padrão das variáveis antropométricas, de força e maturação nos diferentes escalões.

Escalão:	Benjamins	Infantis	Iniciados	Juvenis
Variáveis	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ (+ DP)	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ (+ DP)
Idade	9.00 (+0.00)	12.1(+0.54)	13.92(+0.86)	15.60 (+0.49)
Estatura (cm)	138.80 ( $\pm$ 5.47)	155.15 ( $\pm$ 7.99)	163.63 ( $\pm$ 7.09)	169.20 ( $\pm$ 4.13)
Massa (kg)	35.80 (+7.07)	50.3 ( $\pm$ 8.19)	53.833 (+7.40)	67.40 (+10.81)
IMC	18.48 ( $\pm$ 2.82)	20.85 ( $\pm$ 2.36)	20.09 ( $\pm$ 2.22)	23.52 ( $\pm$ 3.55)
C-MIESQ (cm)	71.80 ( $\pm$ 3.16)	81.1 (+4.72)	86.08 ( $\pm$ 4.01)	89.13 ( $\pm$ 3.18)
C-MIDRT (cm)	71.90 ( $\pm$ 3.05)	80.5 ( $\pm$ 4.61)	86.17 ( $\pm$ 4.00)	89.17 ( $\pm$ 3.14)
C-MSESQ (cm)		66.5 ( $\pm$ 0.50)	67.00 ( $\pm$ 0.00)	70.25 (+4.75)
C-MSDRT (cm)		67 ( $\pm$ 1.00)	68.00 ( $\pm$ 0.00)	70.75 ( $\pm$ 3.25)
FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf)	11.60 (+3.28)	20.75 (+9.51)	19.27 ( $\pm$ 5.69)	40.24 (+13.01)
FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf)	11.90 (+5.29)	19.18 ( $\pm$ 8.84)	22.33 ( $\pm$ 6.39)	35.51 (+11.00)
FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	11.01 (+3.48)	14.9 (+5.70)	18.87 ( $\pm$ 5.55)	34.29 (+10.40)
FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	10.23 ( $\pm$ 3.83)	12.62 ( $\pm$ 4.60)	20.33 ( $\pm$ 7.57)	30.73 ( $\pm$ 11.96)
hTE(cm)	70.70 (+3.13)	76.9 (+4.74)	82.17 ( $\pm$ 4.02)	86.80 (+3.03)
AAV-MAT-SEX.	1.00 (+0.00)	2 (+0)	3.00 (+0.00)	4.00 (+0.00)
PVC	-6.58 (+0.51)	-4.68 ( $\pm$ 0.83)	-3.78 ( $\pm$ 0.92)	-1.78 ( $\pm$ 1.29)

Legenda: Idade – Idade cronológica; Estatura – Estatura dos indivíduos; Massa (kg) – Massa expressa em quilogramas; IMC – Índice de massa corporal; C-MIESQ (cm) – Comprimento do membro inferior esquerdo em centímetros; C-MIDRT (cm) – Comprimento do membro inferior direito em centímetros; C-MSESQ (cm) – Comprimento do membro superior esquerdo em centímetros; C-MSDRT (cm) – Comprimento do membro superior direito em centímetros. FMáxEst-MI-ESQ-Ext. – Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Ext. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-ESQ-Flex. – Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Flex. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho.

As variáveis referentes à flexibilidade estão representadas na tabela 13.

**Tabela 13** – Média e Desvio Padrão das variáveis de flexibilidade nos diferentes escalões.

Escalão:	Benjamins	Infantis	Iniciados	Juvenis
Variáveis	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)
Quadril Flexão (°)	71.60 ( $\pm$ 11.72)	72.10 ( $\pm$ 9.99)	74.92 ( $\pm$ 10.51)	80.87 ( $\pm$ 10.79)
Quadril Extensão (°)	32.20 ( $\pm$ 7.90)	32.60 ( $\pm$ 9.10)	38.00 ( $\pm$ 13.60)	30.87 80.87 ( $\pm$ 5.41)
Quadril Abdução (°)	61.80 ( $\pm$ 7.33)	61.80 ( $\pm$ 6.13)	55.33 ( $\pm$ 6.54)	59.27 80.87 ( $\pm$ 9.04)
Joelho Flexão (°)	123.30 ( $\pm$ 8.36)	92.20 ( $\pm$ 31.90)	123.83 ( $\pm$ 10.29)	120.33 80.87 ( $\pm$ 8.47)
Pé Flexão (°)	28.70 ( $\pm$ 5.48)	31.30 ( $\pm$ 8.38)	29.00 ( $\pm$ 10.02)	31.60 80.87 ( $\pm$ 4.42)
Coluna Flexão (°)	30.10 ( $\pm$ 4.59)	34.40 ( $\pm$ 6.19)	51.33 ( $\pm$ 12.66)	35.53 80.87 ( $\pm$ 9.60)

As variáveis relativas à postura nas diferentes vistas e planos seguem-se na tabela 14.

**Tabela 14** – Média e Desvio Padrão, para as variáveis relativas à avaliação postural nas diferentes vistas e escalões.

Escalão:	Benjamins	Infantis	Iniciados	Juvenis
Variáveis	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	$\bar{x}$ ( $\pm$ DP)
Vista Anterior do Plano Frontal				
PFA-DF-LB (cm)	0.17 ( $\pm$ 0.26)	0 ( $\pm$ 0)	0.15 ( $\pm$ 0.26)	0.14 ( $\pm$ 0.19)
PFA-DF-AC (cm)	0.73 ( $\pm$ 0.75)	1.03 ( $\pm$ 1.10)	0.62 ( $\pm$ 0.56)	0.69 ( $\pm$ 0.87)
PFA-DF-EI (cm)	0.36 ( $\pm$ 0.42)	0.57 ( $\pm$ 0.56)	0.93 ( $\pm$ 1.45)	0.27 ( $\pm$ 0.26)
PFA-DF-TF (cm)	0.60 ( $\pm$ 0.64)	1.02 ( $\pm$ 1.01)	0.79 ( $\pm$ 0.81)	0.40 ( $\pm$ 0.60)
PFA-DF-LAJ (cm)	1.41 ( $\pm$ 1.16)	1.15 ( $\pm$ 0.85)	1.36 ( $\pm$ 1.26)	0.83 ( $\pm$ 0.86)
PFA-DF-PMP (cm)	1.55 ( $\pm$ 0.96)	1.27 ( $\pm$ 1.09)	0.91 ( $\pm$ 0.61)	1.14 ( $\pm$ 0.65)
PFA-AQ-DRT (cm)	15.01 ( $\pm$ 7.46)	17.25 ( $\pm$ 9.77)	9.23 ( $\pm$ 7.07)	14.00 ( $\pm$ 6.30)
PFA-AQ-ESQ (cm)	9.81 ( $\pm$ 9.76)	14.24 ( $\pm$ 5.32)	9.76 ( $\pm$ 5.86)	9.73 ( $\pm$ 10.43)
PFA-DF-TT (cm)	1.50 ( $\pm$ 0.71)	0.95 ( $\pm$ 0.95)	0.87 ( $\pm$ 0.55)	1.27 ( $\pm$ 0.41)
PFA-DF-ML (cm)	1.66 ( $\pm$ 0.89)	0.73 ( $\pm$ 0.73)	0.96 ( $\pm$ 0.81)	0.70 ( $\pm$ 0.50)
PFA-DF-MM (cm)	1.01 ( $\pm$ 0.58)	0.46 ( $\pm$ 0.56)	0.73 ( $\pm$ 0.66)	0.63 ( $\pm$ 0.42)
Vista Posterior do Plano Frontal				
PFP-DF-AIE (cm)	0.18 ( $\pm$ 0.27)	1.08 ( $\pm$ 1.21)	0.32 ( $\pm$ 0.43)	0.51 ( $\pm$ 0.59)
PFP-DF-C7-T3 (cm)	0.49 ( $\pm$ 0.61)	0.45 ( $\pm$ 0.55)	0.47 ( $\pm$ 0.48)	0.37 ( $\pm$ 0.46)
PFP-DF-T3-T7 (cm)	0.49 ( $\pm$ 0.61)	0.93 ( $\pm$ 0.78)	0.85 ( $\pm$ 0.47)	1.15 ( $\pm$ 0.71)
PFP-DF-T7-T11 (cm)	0.54 ( $\pm$ 1.00)	0.62 ( $\pm$ 0.51)	0.48 ( $\pm$ 0.56)	0.63 ( $\pm$ 0.52)
PFP-DF-T3-T11 (cm)	0.49 ( $\pm$ 0.46)	0.47 ( $\pm$ 0.43)	0.68 ( $\pm$ 0.49)	0.67 ( $\pm$ 0.59)
PFP-DF-T11-L1 (cm)	0.58 ( $\pm$ 0.56)	0.85 ( $\pm$ 0.69)	0.59 ( $\pm$ 0.42)	0.23 ( $\pm$ 0.32)
PFP-DF-C7-L1 (cm)	1.16 ( $\pm$ 0.79)	0.75 ( $\pm$ 0.72)	0.22 ( $\pm$ 0.39)	0.63 ( $\pm$ 0.81)
PFP-DF-L1-L5 (cm)	0.50 ( $\pm$ 0.53)	0.54 ( $\pm$ 0.68)	0.71 ( $\pm$ 0.84)	0.94 ( $\pm$ 0.62)
PFP-DF-LMP (cm)	0.71 ( $\pm$ 1.16)	0.73 ( $\pm$ 0.79)	0.53 ( $\pm$ 0.40)	0.75 ( $\pm$ 0.81)
PFP-DF-CLC (cm)	0.53 ( $\pm$ 0.93)	0.59 ( $\pm$ 1.04)	0.80 ( $\pm$ 0.64)	0.61 ( $\pm$ 0.36)
Vista Lateral Direita do Plano Sagital				
PSLD-DF-C7-T3 (cm)	5.19 ( $\pm$ 1.47)	4.68 ( $\pm$ 1.48)	6.44 ( $\pm$ 1.85)	7.15 ( $\pm$ 1.00)
PSLD-DF-T3-T7 (cm)	2.19 ( $\pm$ 1.22)	2.96 ( $\pm$ 1.02)	6.48 ( $\pm$ 3.64)	9.41 ( $\pm$ 2.57)
PSLD-DF-T3-T11 (cm)	1.74 ( $\pm$ 1.09)	1.67 ( $\pm$ 0.94)	2.81 ( $\pm$ 1.52)	3.43 ( $\pm$ 1.40)
PSLD-DF-T7-T11 (cm)	1.37 ( $\pm$ 0.89)	1.67 ( $\pm$ 1.33)	2.14 ( $\pm$ 1.36)	3.19 ( $\pm$ 1.94)
PSLD-DF-T11-L1 (cm)	0.48 ( $\pm$ 0.45)	1.08 ( $\pm$ 0.79)	1.77 ( $\pm$ 1.45)	0.95 ( $\pm$ 0.66)
PSLD-DF-L1-L5 (cm)	1.97 ( $\pm$ 0.94)	2.51 ( $\pm$ 0.78)	2.09 ( $\pm$ 1.86)	0.95 ( $\pm$ 0.78)
PSLD-DF-C7-L1 (cm)	5.93 ( $\pm$ 2.40)	5.37 ( $\pm$ 2.22)	1.98 ( $\pm$ 1.38)	1.25 ( $\pm$ 0.89)
Assimetria Frontal (cm)	7.78 ( $\pm$ 1.87)	10.88 ( $\pm$ 1.80)	4.90 ( $\pm$ 0.99)	5.05 ( $\pm$ 1.22)

Legenda: PFA-DF-LB – Diferença vertical entre os lóbulos das orelhas; PFA-DF-AC – Diferença vertical entre os acrômios; PFA-DF-EI – Diferença vertical entre as espinhas ilíacas; PFA-DF-TF – Diferença vertical entre os trocânteres do fémur; PFA-DF-LAJ – Diferença vertical entre as linhas articulares dos joelhos; PFA-DF-PMP – Diferença vertical entre o ponto médio das patelas; PFA-AQ-DRT – Ângulo Q direito; PFA-AQ-ESQ – Ângulo Q esquerdo; PFA-DF-TT – Diferença vertical entre a tuberosidade das

tíbias; PFA-DF-ML – Diferença vertical entre os maléolos laterais; PFA-DF-MM – Diferença vertical entre os maléolos laterais; PFP-DF-AIE – Diferenças verticais entre os ângulos inferiores das escápulas; PFP-DF-C7-T3 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso C7 e o T3; PFP-DF-T3-T7 – Diferenças horizontais processo espinhoso T3 e T7; PFP-DF-T7-T11 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T7 e T11; PFP-DF-T3-T11 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T3 e T11; PFP-DF-T11-L1 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T11 e L1; PFP-DF-C7-L1 – Diferenças horizontais da coluna entre os processos espinhosos C7 e L1; PFP-DF-L1-L5 – Diferenças horizontais na coluna lombar L1 e L5; PFP-DF-LMP - Diferenças verticais entre os pontos da Linha média da perna. PFP-DF-CLC - Diferenças verticais entre os Calcâneos; PSLD-DF-C7-T1 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos C7 e T1; PSLD-DF-T3-T7 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T3 e T7; PSLD-DF-T3-T11 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T3 e T11; PSLD-DF-T7-T11 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T7 e T11; PSLD-DF-T11-L1 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T11 e L1; PSLD-DF-L1-L5 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos L1 e L5; PSLD-DF-C7-L1 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos C7 e L1; Assimetria Frontal – Assimetria da projecção vertical do centro de gravidade no plano frontal.

Os infantis apresentaram um angulo Q médio, direito e esquerdo de 17.25 ( $\pm 9.77$ ) e 14.24 ( $\pm 5.32$ ), respetivamente. Este facto parece sugerir que o joelho apresenta características de valgismo em grande parte dos indivíduos.

No escalão de benjamins a média dos máximos na diferença horizontal entre os processos espinhosos T7-T11 (vista posterior do plano frontal) é superior à associação da média com desvio padrão da mesma. Este facto sugere que os indivíduos que apresentam desvios superiores à média são bastante acentuados. O mesmo ocorre na diferença acromial, do trocânter do fémur, linha articular do joelho, ponto médio da patela, tuberosidade da tíbia, calcâneos e entre os processos espinhosos T3 e T7.

No escalão de infantis, a média dos máximos é superior à associação da média com desvio padrão da mesma na diferença acromial, linha articular do joelho, tuberosidade da tíbia, maléolos laterais, angulo inferior das escápulas, processos espinhosos C7 e T3, T3 e T7, C7 e L1, L1 e L5, linha média da perna e na vista lateral direita do plano sagital, os processos espinhosos T3 e T7, T7 e T11, e T11 e L1. As variáveis que mantem a média dos máximos, superior à associação da média com o desvio padrão, dos benjamins para os infantis são a diferença acromia, tuberosidade da tíbia e na vista lateral direita do plano sagital entre os processos espinhosos T3 e T7.

Relativamente ao escalão de iniciados (na vista anterior do plano frontal), as médias dos máximos foram superiores à associação da média com o desvios padrão na diferença entre os lóbulos das orelhas, acrómios, linha articular do joelho, angulo Q direito e esquerdo, maléolos laterais, mediais e ângulo inferior da escápula. Na vista posterior,

entre os calcâneos e a diferença horizontal entre as vertebrae C7 e L1 também foi superior à associação da média com o desvio padrão. Na vista lateral direita do plano sagital, ocorreu entre as vertebrae T11-L1, L1-L5 e C7-L1. A média dos máximos na assimetria frontal da projeção do centro de gravidade, também foi superior à associação referida.

O escalão de juvenis, apresentou uma média dos máximos, superior à associação da média com o desvio padrão na diferença acromial, dos trocânteres do fêmur, maléolos laterais e mediais (vista anterior do plano frontal). Na vista posterior no ângulo inferior das escápulas, na linha média da perna, entre os calcâneos e nas vertebrae T7-T11, T3-T11, T11-L1, C7-L1. Na vista lateral direita entre as vertebrae T11-L1 e L1-L5. A média dos máximos também foi superior à associação referida na assimetria frontal da projeção do centro de gravidade.

#### **5.1.2.1. Frequência alterações posturais no total da amostra.**

A frequência de alterações posturais é seguidamente apresentada em tabela de forma a perceber o número de indivíduos que apresentaram desvios posturais (assimetrias) para cada variável de carácter postural. Os resultados foram apresentados com o número de sujeitos (N), o número de indivíduos com desvios (N Desvios) e a percentagem de indivíduos com desvios na variável (%) para cada um dos escalões.

A tabela 15 apresenta a frequência de indivíduos com assimetrias nas diferentes variáveis de carácter postural.

**Tabela 15** - Número total de indivíduos com assimetrias posturais expresso em percentagens (%) e o número de indivíduos com assimetrias posturais para os escalões competitivos.

V/P	Escalão	Total		Benjamins		Infantis		Iniciados		Juvenis	
		N	Freq. (%)	N	Freq. (%)	N	Freq. (%)	N	Freq. (%)	N	Freq. (%)
Anterior/Frontal	PFA-DF-LB	47	13 (28)	10	3 (30)	10	0 (0)	12	3 (25)	15	7 (47)
	PFA-DF-AC	47	34 (72)	10	7 (70)	10	7 (70)	12	8 (67)	15	12 (80)
	PFA-DF-EI	47	28 (60)	10	5 (50)	10	6 (60)	12	7 (58)	15	10 (67)
	PFA-DF-TF	47	29 (62)	10	6 (60)	10	6 (60)	12	8 (67)	15	9 (60)
	PFA-DF-LAJ	47	41 (87)	10	9 (90)	10	9 (90)	12	10 (83)	15	13 (87)
	PFA-DF-PMP	47	42 (89)	10	10 (100)	10	8 (80)	12	10 (83)	15	14 (93)
	PFA-DF-TT	47	43 (91)	10	10 (100)	10	7 (70)	12	11 (92)	15	15 (100)
	PFA-DF-ML	47	41 (87)	10	10 (100)	10	6 (60)	12	11 (92)	15	14 (93)
	PFA-DF-MM	47	36 (77)	10	9 (90)	10	5 (50)	12	9 (75)	15	13 (87)
Posterior/Frontal	PFP-DF-AIE	47	25 (53)	10	3 (30)	10	6 (60)	12	5 (42)	15	11 (73)
	PFP-DF-C7-T3	47	28 (60)	10	5 (50)	10	5 (50)	12	7 (58)	15	11 (73)
	PFP-DF-T3-T7	47	37 (79)	10	5 (50)	10	8 (80)	12	10 (83)	15	14 (93)
	PFP-DF-T7-T11	47	28 (60)	10	3 (30)	10	7 (70)	12	6 (60)	15	12 (80)
	PFP-DF-T3-T11	47	33 (70)	10	6 (60)	10	6 (60)	12	10 (83)	15	11 (73)
	PFP-DF-T11-L1	47	29 (62)	10	6 (60)	10	7 (70)	12	9 (75)	15	7 (47)
	PFP-DF-C7-L1	47	32 (68)	10	9 (90)	10	7 (70)	12	4 (33)	15	12 (80)
	PFP-DF-L1-L5	47	30 (64)	10	6 (60)	10	4 (40)	12	6 (50)	15	14 (93)
	PFP-DF-LMP	47	33 (70)	10	4 (40)	10	6 (60)	12	9 (75)	15	14 (93)
PFP-DF-CLC	47	32 (68)	10	4 (40)	10	4 (40)	12	11 (92)	15	13 (87)	
L. Direita/Sagital	PSLD-DF-C7-T3	47	47 (100)	10	10 (100)	10	10 (100)	12	12 (100)	15	15 (100)
	PSLD-DF-T3-T7	47	47 (100)	10	10 (100)	10	10 (100)	12	12 (100)	15	15 (100)
	PSLD-DF-T3-T11	47	47 (100)	10	9 (90)	10	9 (90)	12	12 (100)	15	15 (100)
	PSLD-DF-T7-T11	47	44 (94)	10	9 (90)	10	9 (90)	12	11 (92)	15	15 (100)
	PSLD-DF-T11-L1	47	38 (81)	10	6 (60)	10	8 (80)	12	9 (75)	15	15 (100)
	PSLD-DF-L1-L5	47	44 (94)	10	10 (100)	10	10 (100)	12	11 (92)	15	13 (87)
PSLD-DF-C7-L1	47	44 (94)	10	10 (100)	10	10 (100)	12	11 (92)	15	13 (87)	
Assimetria Frontal		47	47 (100)	10	10 (100)	10	10 (100)	12	12 (100)	15	15 (100)

Legenda: V/P: Vista/Plano; L.Direita/Sagital: Vista lateral Direita do Plano Sagital; N – Numero de Sujeitos; Freq. (%) – Frequência de assimetrias e respetiva percentagem; PFA-DF-LB – Diferença vertical entre os lóbulos das orelhas; PFA-DF-AC – Diferença vertical entre os acrómios; PFA-DF-EI – Diferença vertical entre as espinhas ilíacas; PFA-DF-TF – Diferença vertical entre os trocânteres do fémur; PFA-DF-LAJ – Diferença vertical entre as linhas articulares dos joelhos; PFA-DF-PMP – Diferença vertical entre o ponto médio das patelas; PFA-AQ-DRT - Ângulo Q direito; PFA-AQ-ESQ – Ângulo Q esquerdo; PFA-DF-TT – Diferença vertical entre a tuberosidade das tíbias; PFA-DF-ML – Diferença vertical entre os maléolos laterais; PFA-DF-MM – Diferença vertical entre os maléolos laterais; PFP-DF-AIE – Diferenças verticais entre os ângulos inferiores das escápulas; PFP-DF-C7-T3 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso C7 e o T3; PFP-DF-T3-T7 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T3 e T7; PFP-DF-T7-T11 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T7 e T11; PFP-DF-T3-T11 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T3 e T11; PFP-DF-T11-L1 – Diferenças horizontais entre o processo espinhoso T11 e L1; PFP-DF-C7-L1 – Diferenças horizontais da coluna entre os processos espinhosos C7 e L1; PFP-DF-L1-L5 – Diferenças horizontais na coluna lombar L1 e L5; PFP-DF-LMP - Diferenças verticais entre os pontos da Linha média da perna. PFP-DF-CLC - Diferenças verticais entre os Calcâneos; PSLD-DF-C7-T1 – Diferenças horizontais entre os processos espinhosos C7 e T1; PSLD-DF-T3-T7 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T3 e T7; PSLD-DF-T3-T11 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T3 e T11; PSLD-DF-T7-T11 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T7 e T11; PSLD-DF-T11-L1 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T11 e L1; PSLD-DF-L1-L5 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos L1 e L5; PSLD-DF-C7-L1 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos C7 e L1;

Numa análise preliminar é perceptível, na vista anterior do plano frontal, que as diferenças verticais entre os acrômios (N=34), ao nível da linha articular do joelho (N=41), do ponto médio da patela (N=42), parecem ser os desvios mais evidentes, seguindo-se os desvios ao nível das diferenças verticais na tuberosidade da tibia (N=43), maléolos laterais (N=41) e mediais respetivamente (N=36). Relativamente à frequência de problemas posturais ao nível da coluna vertebral, para a totalidade da amostra, verifica-se uma relativa prevalência de problemas escolióticos sobretudo na região torácica (N=37, T3-T7) e de prevalência mais baixa para vertebrae da região lombar (N=30, L1-L5). A assimetria frontal da projeção do centro de gravidade apresentou prevalência em 100% dos sujeitos.

No escalão de benjamins, a assimetrias de maior prevalência são a diferença acromial (N=7), da linha articular do joelho (N=9), ponto médio da patela (N=10) e diferença entre os maléolos (N=9). Quanto à coluna vertebral, observa-se a presença de escoliose com maior prevalência entre as vertebrae cervico-lombar (N=9, C7-L1) e de menor prevalência na região intra-lombar (N=6, L1-L5), intra-torácica (N=6, T3-T11) e torácico-lombar (N=6, T11-L1). Na vista lateral direita, destacam-se com maior prevalência de assimetria horizontal as regiões cervico-torácicas, intra-torácicas (T3-T11), intra-lombares (L1-L5) e cervico-lombares (C7-L1) (N=12). Com menor prevalência de assimetrias verificou-se a zona intra-torácica (N=9, T7-T11) e torácico-lombar (N=6, T11-L1). A assimetria frontal da projeção do centro de gravidade apresentou prevalência em 100% dos sujeitos.

Relativamente ao escalão de infantis, as alterações posturais mais prevalentes foram ao nível dos acrômios, espinhas ilíacas antero-superiores, trocânteres do fémur, linha articular dos joelhos, ponto médio das patelas, tuberosidade das tíbias, maléolos laterais e angulo inferior da escápula. Na coluna vertebral verificou-se a presença de escoliose intra-torácica (N=8, T3-T7) na vista posterior do plano frontal. Na vista lateral direita do plano sagital, verificou-se com maior prevalência assimetrias intra-torácicas (N=10, T3-T7). A assimetria frontal da projeção do centro de gravidade apresentou prevalência em 100% dos sujeitos.

As alterações mais prevalentes no escalão de iniciados foram a diferença acromial (N=8), diferença nas espinhas ilíacas antero superiores (N=7), nos trocânteres do fémur (N=7), linha articular do joelho (N=10), o ponto médio das patelas, as tuberosidades das

tíbias, a diferença dos maléolos laterais (N=11) e os maléolos mediais (N=9), nos calcâneos verificou-se prevalência de assimetria em 100% dos indivíduos (N=12). Verificou-se com maior presença escoliótica as vertebrae intra torácicas (N=10, T3-T7; T3-T11) torácico lombares (N=9, T11-L1). Na vista lateral direita, verificou-se uma assimetria horizontal com bastante prevalência nas vertebrae cervico torácica e intra torácicas (N=12, C7-T3; T3-T7; T3-T11), ainda nas vertebrae T7-T11, L1-L5 e C7-L1 verificou-se uma prevalência de 92% de assimetrias. A assimetria frontal da projeção do centro de gravidade apresentou prevalência em 100% dos sujeitos.

No escalão de juvenis, os desvios posturais de maior prevalência foram a diferença acromial (N=12), as espinhas ilíacas antero-superiores (N=10), linha articular do joelho, calcâneos e maléolos mediais (N=13). A linha média da perna, ponto médio da patela e a diferença entre os maléolos laterais (N=14) e os ângulos inferiores das escápulas (N=11) também apresentaram elevada prevalência. Relativamente à coluna vertebral, as assimetrias de maior prevalência, na diferença horizontal no plano frontal foram entre as vertebrae cervico-lombar (N=12, C7-L1), intra torácica (N=14, T3-T7), intra-lombar (N=14, L1-L5) e cervico-torácica (N=11, C7-T3). Na vista lateral direita, a região intra-lombar e cervico-lombar (N=13, L1-L5 e C7-L1) com assimetrias e as restantes regiões da coluna vertebral com 100% dos casos. A assimetria frontal da projeção do centro de gravidade apresentou prevalência em 100% dos sujeitos.

## **5.2. Análise inferencial**

### **5.2.1. Por escalões**

As diferenças das médias entre escalões, foi subdividida em tabelas com variáveis antropométricas, de força, maturação e flexibilidade (tabela 16) e variáveis posturais (tabela 17).

#### **5.2.1.1. Antropometria, força, maturação e flexibilidade.**

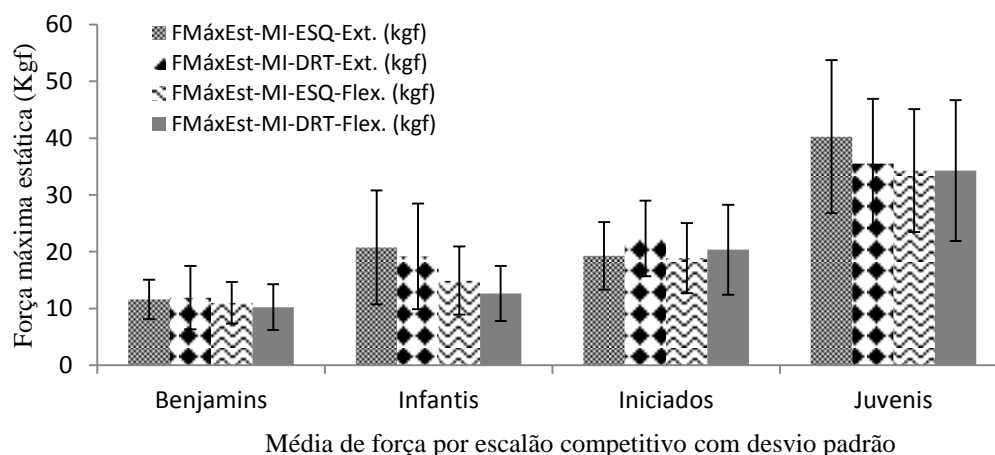
A tabela 16 apresenta as diferenças entre escalões das variáveis antropométricas, de força, maturação e flexibilidade entre os diferentes escalões. A tabela foi subdividida para a análise das variáveis que foram sujeitas a testes estatísticos paramétricos e não paramétricos.

**Tabela 16** - Diferenças entre escalões (teste estatístico) para a Idade, Massa, IMC, Estatura (cm), C-MIESQ. (cm), C-MIDRT. (cm), hTE, PVC, força máxima estática (60°) dos membros inferiores (kgf).

Tipo de Teste	Variável	t/F	p
Paramétrico (t)	Estatura (cm)	48.048	<0.001
	C-MIESQ. (cm)	42.298	<0.001
	C-MIDRT. (cm)	44.111	<0.001
	hTE (cm)	37.458	<0.001
	PVC	64.270	<0.001
	FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf)	21.268	<0.001
	FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	14.487	<0.001
	FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	23.823	<0.001
	Coluna Flex. (°)	10.970	<0.001
Não Paramétrico (F)	Idade	42.025	<0.001
	Massa	30.544	<0.001
	IMC	15.865	<0.001
	FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf)	26.590	<0.001

Legenda: Estatura (cm) – Estatura dos sujeitos em centímetros; C-MIESQ. (cm) – Comprimento do membro inferior esquerdo em centímetros; C-MIDRT. (cm) – Comprimento do membro inferior direito em centímetros; hTE – Altura tronco encefálica em centímetros; PVC – Pico de velocidade de crescimento; FMáxEst-MI-ESQ-Ext. Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Flex. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho. FMáxEst-MI-ESQ-Flex. – Força máxima estática (60°) no membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho; Coluna Flex. (°) – Flexibilidade da coluna no movimento de flexão; Idade – Idade cronológica dos sujeitos; Massa – Massa em quilogramas dos sujeitos; IMC – Índice de Massa Corporal; FMáxEst-MI-DRT-Ext. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho;

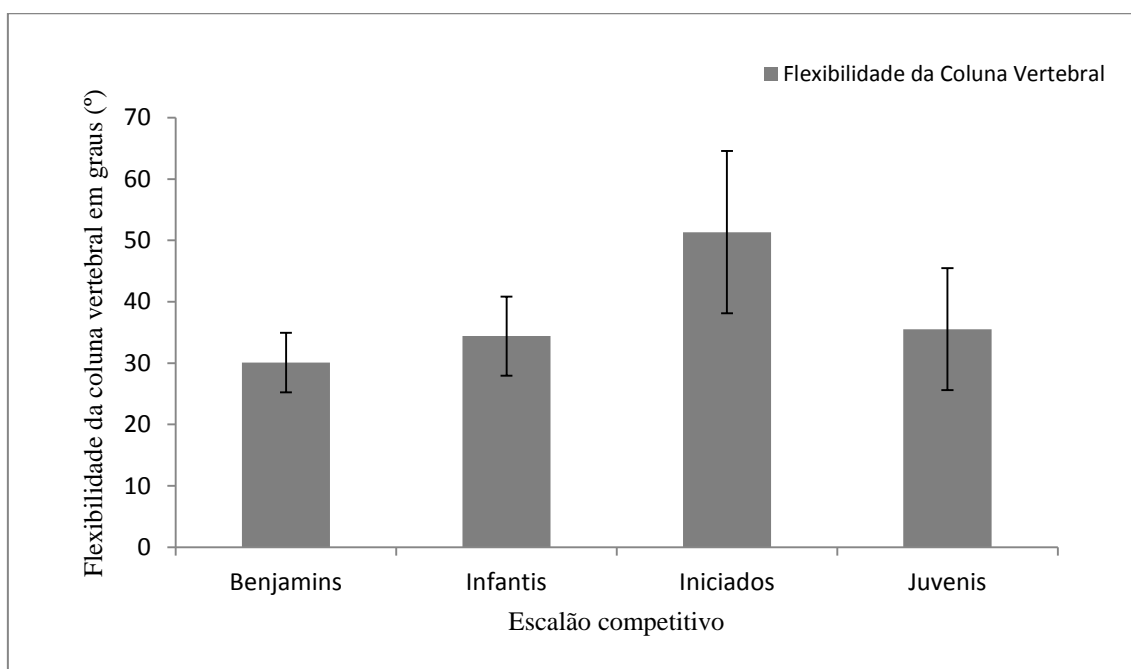
O gráfico 1 Apresenta a média e respectivas linhas de desvio padrão da força máxima isométrica dos membros inferiores nos movimentos de flexão e extensão.



**Figura 1** - média e respectivas linhas de desvio padrão da força máxima isométrica dos membros inferiores nos movimentos de flexão e extensão. FMáxEst-MI-DRT-Ext. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-ESQ-Ext. – Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Flex. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho. FMáxEst-MI-ESQ-Flex. – Força máxima estática (60°) no membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho.

A força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho (FMáxEst-MI-ESQ-Ext.) apresentou diferenças significativas entre os benjamins e os juvenis ( $t = -28.690$ ;  $p < 0.001$ ), infantis e juvenis ( $t = -19.490$ ;  $p < 0.001$ ) e iniciados e juvenis ( $t = -20.973$ ;  $p < 0.001$ ). Na força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho (FMáxEst-MI-ESQ-Flex.) observaram-se diferenças significativas dos benjamins para os juvenis ( $t = 23.276$ ;  $p < 0.001$ ), dos infantis para os juvenis ( $t = 19.386$ ;  $p < 0.001$ ) e dos iniciados e juvenis ( $T = 15.420$ ;  $p = 0.000$ ). A força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho (FMáxEst-MI-DRT-Flex.) apresentou diferenças entre os benjamins e os juvenis ( $t = 20.497$ ;  $p < 0.001$ ), infantis e juvenis ( $t = 18.106$ ;  $p < 0.001$ ) e ente os iniciados e juvenis ( $t = 10.393$ ;  $p = 0.017$ ). Foram encontradas diferenças significativas na força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho (FMáxEst-MI-DRT-Ext.) entre os escalões de benjamins e juvenis ( $F = -27.950$ ;  $p < 0.001$ ) e entre os infantis e juvenis ( $F = -17.750$ ;  $p < 0.001$ ). De uma forma geral a força tende a aumentar de escalão para escalão notando-se um pico dos iniciados para os juvenis.

As diferenças significativas entre os diferentes escalões para a flexibilidade da coluna são apresentadas no gráfico 2.



**Figura 2** - Diferenças significativas entre os escalões na flexibilidade da coluna vertebral.

A flexibilidade da coluna apresentou diferenças significativas entre os benjamins e iniciados ( $t = -21.233$ ;  $p < 0.001$ ), infantis e iniciados ( $t = -16.933$ ;  $p = 0.001$ ) e juvenis e iniciados ( $t = 15.800$ ;  $p = 0.001$ ). Podemos observar pelo gráfico que dá-se um aumento da flexibilidade até ao escalão de iniciados seguido de uma diminuição dos iniciados para os juvenis.

### 5.2.1.2. Postura

A tabela a seguir (tabela 17) apresenta as diferenças significativas nas variáveis posturais entre os diferentes escalões.

**Tabela 17** - Diferenças entre escalões nas variáveis de carácter postural.

Tipo de Teste	Vista/Plano	Variável	t/F	p
Paramétrico	Anterior/Frontal	PFA-DF-ML	3,687	0.019
		Lateral Direita/Sagital	PSLD-DF-C7-T3	6.658
	PSLD-DF-T3-T7		20.866	<0.001
	PSLD-DF-T3-T11		4,889	0.005
	PSLD-DF-T7-T11		3,371	0.027
	PSLD-DF-T11-L1		3,410	0.026
	PSLD-DF-L1-L5		3,789	0.017
	PSLD-DF-C7-L1	19,847	<0.001	
Não Paramétrico	Posterior/Frontal	PFP-DF-C7-L1	11.180	0.011
		Assimetria Frontal	3,623	0.020

Legenda: PFA-DF-ML – Diferença vertical entre os maléolos laterais; PSLD-DF-C7-T3 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos C7 e T3; PSLD-DF-T3-T7 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T3 e T7; PSLD-DF-T3-T11 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T3 e T11; PSLD-DF-T7-T11 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T7 e T11; PSLD-DF-T11-L1 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos T11 e L1; PSLD-DF-L1-L5 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos L1 e L5; PSLD-DF-C7-L1 - Diferenças horizontais entre os processos espinhosos C7 e L1; PFP-DF-C7-L1 – Diferenças horizontais da coluna entre os processos espinhosos C7 e L1. Assimetria Frontal – Assimetria da projecção vertical do centro de gravidade no plano frontal.

Na diferença vertical dos maléolos laterais verificaram-se diferenças entre os escalões ( $t = 3.687$ ;  $p = 0.019$ ), nomeadamente entre os benjamins e infantis ( $t = 0.930$ ;  $p = 0.044$ ) e benjamins e juvenis ( $t = 0.960$ ;  $p = 0.018$ ).

Na vista lateral direita verificaram-se diferenças significativas entre as vertebrae C7-T3 entre os benjamins e os juvenis ( $t = -1.963$ ;  $p = 0.015$ ), os infantis e iniciados ( $t = -1.761$ ;  $p = 0.046$ ) e os infantis e juvenis ( $t = -2.473$ ;  $p = 0.001$ ).

Na região intra-torácica e torácico-lombar (vista lateral direita do plano sagital), verificaram-se diferenças significativas entre as vertebrae T3-T7 verificaram-se diferenças significativas entre os benjamins e iniciados ( $t = -4.285$ ;  $p = 0.002$ ), benjamins e juvenis ( $t = -7.223$ ;  $p < 0.001$ ), infantis e iniciados ( $t = -3.515$ ;  $p = 0.013$ ),

infantis e juvenis ( $t = -6.453$ ;  $p < 0.001$ ) e entre os iniciados e juvenis ( $t = 3.515$ ;  $p = 0.025$ ). Entre os processos espinhosos T3-T11, entre os benjamins e juvenis ( $t = -1.686$ ;  $p = 0.019$ ) e os infantis e juvenis ( $t = -1.756$ ;  $p = 0.013$ ). Entre as vertebrae T7-T11 foram observadas diferenças significativas entre os benjamins e juvenis ( $t = -1.823$ ;  $p = 0.031$ ). Nas vertebrae T11 e L1 observaram-se diferenças significativas entre os benjamins e os iniciados ( $t = -1.286$ ;  $p = 0.016$ ). Na vista lateral direita do plano sagital, a assimetria horizontal das vertebrae da coluna vertebral L1-L5 apresentaram diferenças significativas entre os infantis e juvenis ( $t = 1.563$ ;  $p = 0.017$ ).

As vertebrae C7 e L1 apresentaram diferenças significativas entre os benjamins e os iniciados ( $t = 3.3955$ ;  $p < 0.001$ ), benjamins e juvenis ( $t = 4.683$ ;  $p < 0.001$ ), os infantis e os iniciados ( $t = 3.395$ ;  $p < 0.001$ ) e os infantis e juvenis ( $t = 4.123$ ;  $p < 0.001$ ), quando observadas na vista lateral direita do plano sagital.

Na vista posterior verificaram-se diferenças significativas entre os escalões entre as vertebrae C7 e L1 ( $F = 11.180$ ;  $p = 0.011$ ) entre os benjamins e iniciados ( $F = 19.058$ ;  $p = 0.006$ ).

Na Assimetria Frontal foram verificadas diferenças entre escalões de juvenis e infantis ( $F = 15.183$ ;  $p = 0.04$ ).

### 5.2.2. Por posição

Na análise das distribuições da linha articular do joelho verificaram-se diferenças entre as diferentes posições dos jogadores, nomeadamente entre as posições de avançado e médio ( $F = 17.875$ ;  $p = 0.013$ ).

### 5.2.3. Lateralidade

A tabela apresentada a baixo (tabela 18) apresenta as diferenças significativas entre as médias das variáveis posturais, consoante a lateralidade dos jogadores.

**Tabela 18** - Diferenças posturais consoante a lateralidade dos jogadores.

Variáveis	F	p
PFA-DF-LB	12.601	0.002
PFA-DF-LAJ	6.584	0.037
PFP-DF-C7-T3	6.636	0.036
PFP-DF-T3-T7	8.894	0.012

Legenda: PFA-DF-LB – Diferença vertical entre os lóbulos das orelhas na vista anterior do plano frontal; PFA-DF-LAJ – Diferença vertical das linhas articulares dos joelhos na vista anterior do plano frontal; PFP-DF-C7-T3 – Diferenças horizontais na vista posterior do plano frontal entre o processo espinhoso C7 e o T3; PFP-DF-T3-T7 – Diferenças horizontais na vista posterior do plano frontal entre o processo espinhoso T3 e T7;

A lateralidade apresentou diferenças significativas entre as distribuições da diferença dos lóbulos das orelhas entre os destros e os esquerdinos ( $F = -14.998$ ;  $p = 0.001$ ), na linha articular do joelho ( $F = 13.730$ ;  $p = 0.031$ ), no ângulo Q esquerdo ( $t = 9.84464$ ;  $p = 0.007$ ).

Relativamente à coluna vertebral, verificaram-se diferenças significativas na vista posterior do plano frontal, na assimetria horizontal entre os processos espinhosos C7 e T3 ( $F = -13.066$ ;  $p = 0.035$ ) e T3 e T7 ( $F = -15.691$ ;  $p = 0.010$ ), entre destros e esquerdinos.

### 5.3. Estudo associativo

Os resultados relativos às matrizes de correlação entre as diversas variáveis que agora se apresentam referem-se apenas às quais foi possível encontrar níveis de associação alta ( $r > 0.75$ ) e que revelassem significado estatístico relevante ( $p < 0.05$ ). De forma a facilitar a leitura, as variáveis foram divididas em 4 tabelas (Tabela 19; Tabela 20; Tabela 21; Tabela 22).

**Tabela 19** - Apresentação dos valores de correlação ( $r$ ) e significância ( $p$ ) as diferentes variáveis em relação à idade.

Variáveis	r	p
Idade - Escalão	0.955	<0.001
Idade - Estatura (cm)	0.822	<0.001
Idade - Massa	0.815	<0.001
Idade - C-MIESQ. (cm)	0.780	<0.001
Idade - C-MIDRT. (cm)	0.788	<0.001
Idade - FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf)	0.759	<0.001
Idade - FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	0.783	<0.001
Idade - FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	0.766	<0.001
Idade - hTE	0.861	<0.001
Idade - AA-MAT-SEX	0.955	<0.001
Idade - PVC	-0.910	<0.001
Idade - PSLD-DF-T3-T7	0.763	<0.001

Legenda: Idade- Idade cronológica dos sujeitos; Escalão – Escalão competitivo da modalidade de futebol; Estatura – Estatura dos sujeitos em centímetros; Massa – Massa em quilogramas dos sujeitos; C-MIESQ. (cm) – Comprimento do membro inferior esquerdo em centímetros; C-MIDRT. (cm) – Comprimento do membro inferior direito em centímetros; FMáxEst-MI-DRT-Ext. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-ESQ-Flex. – Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Flex. – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho; hTE – Altura tronco encefálica dos indivíduos; AA-MAT-SEX – Auto avaliação da maturação sexual; PVC – Pico de Velocidade de Crescimento; PSLD-DF-T3-T7 – Diferença horizontal entre os processos espinhosos T3 e T7 na vista lateral direita do plano sagital; IMC – Índice de massa corporal;

Atendendo aos valores das correlações estabelecidas entre a idade e as restantes variáveis, a idade apresenta uma correlação forte positiva com a diferença horizontal entre os processos espinhosos T3 e T7 na coluna torácica ( $r = 0.763$ ;  $p < 0.001$ ). A força também apresentou uma correlação forte com a idade, na força máxima do membro inferior direito no movimento de extensão ( $r = 0.788$ ;  $p < 0.001$ ) e no movimento de flexão no membro inferior esquerdo ( $r = 0.783$ ;  $p < 0.001$ ) e direito ( $r = 0.766$ ;  $p < 0.001$ ).

**Tabela 20** - Valores de correlação e respetiva significância estatística do conjunto de variáveis em relação ao escalão, estatura, massa e comprimento dos membros inferiores.

Parâmetros	r	p
Escalão - Estatura (cm)	0.825	<0.001
Escalão - Massa	0.799	<0.001
Escalão - C-MIESQ. (cm)	0.794	<0.001
Escalão - C-MIDRT. (cm)	0.800	<0.001
Escalão - FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf)	0.750	<0.001
Escalão - FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf)	0.751	<0.001
Escalão - FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	0.785	<0.001
Escalão - FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	0.757	<0.001
Escalão - hTE	0.843	<0.001
Escalão - AA-MAT-SEX	1	<0.001
Escalão - PVC	-0.888	<0.001
Escalão - PSLD-DF-T3-T7	0.760	<0.001
Estatura (cm) - Massa	0.837	<0.001
Estatura (cm) - C-MIESQ. (cm)	0.921	<0.001
Estatura (cm) - C-MIDRT. (cm)	0.924	<0.001
Estatura - FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	0.800	<0.001
Estatura - FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	0.802	<0.001
Estatura (cm) - hTE	0.915	<0.001
Estatura (cm) - AA-MAT-SEX	0.825	<0.001
Estatura (cm) - PVC	-0.905	<0.001

Legenda: Escalão – Escalão competitivo da modalidade de futebol; Estatura – Estatura dos sujeitos em centímetros; Massa – Massa em quilogramas dos sujeitos; C-MIESQ. (cm) – Comprimento do membro inferior esquerdo em centímetros; C-MIDRT. (cm) – Comprimento do membro inferior direito em centímetros; FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf) – Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf) – Força máxima do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf) – Força máxima do membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf) – Força máxima do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho; hTE – Altura tronco encefálica dos indivíduos; AA-MAT-SEX – Auto avaliação da maturação sexual; PVC – Pico de Velocidade de Crescimento; PSLD-DF-T3-T7 – Diferença horizontal entre os processos espinhosos T3 e T7 na vista lateral direita do plano sagital; IMC – Índice de massa corporal;

Verificou-se uma correlação positiva entre o escalão e a diferença horizontal entre os processos espinhosos T3 e T7 ( $r = 0.760$ ;  $p < 0.001$ )

A tabela 21 indica as variáveis que apresentaram correlação forte com a massa, o comprimento do membro inferior esquerdo e o comprimento do membro inferior direito.

**Tabela 21** - Correlação forte das diferentes variáveis com a Massa, comprimento do membro inferior esquerdo e comprimento do membro inferior direito

Parâmetros	r	p
Massa - IMC	0.831	<0.001
Massa - C-MIESQ. (cm)	0.786	<0.001
Massa - C-MIDRT. (cm)	0.790	<0.001
Massa - hTE	0.864	<0.001
Massa - AA-MAT-SEX	0.799	<0.001
Massa - PVC	-0.966	<0.001
C-MIESQ. (cm) - C-MIDRT. (cm)	0.996	<0.001
C-MIESQ (cm) - hTE	0.807	<0.001
C-MIESQ (cm) - AA-MAT-SEX	0.794	<0.001
C-MIESQ (cm) - PVC	-0.867	<0.001
C-MIDRT (cm) - hTE	0.809	<0.001
C-MIDRT (cm) - AA-MAT-SEX	0.800	<0.001
C-MIDRT (cm) - PVC	-0.875	<0.001

Legenda: Massa – Massa em quilogramas dos sujeitos; IMC – Índice de massa corporal; C-MIESQ. (cm) – Comprimento do membro inferior esquerdo em centímetros; C-MIDRT. (cm) – Comprimento do membro inferior direito em centímetros; hTE – Altura tronco encefálica dos indivíduos; AA-MAT-SEX – Auto avaliação da maturação sexual; PVC – Pico de velocidade de crescimento;

**Tabela 22** - Valores de correlação e significância das diferentes variáveis em relação à força.

Parâmetros	r	p
FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf) - FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf)	0.843	<0.001
FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf) - FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	0.815	<0.001
FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf) - FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf)	0.775	<0.001
FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf) - FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	0.776	<0.001
FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf) - FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf)	0.829	<0.001
FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf) - AA-MAT-SEX	0.750	<0.001
FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf) - AA-MAT-SEX	0.751	<0.001
FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf) – hTE	0.800	<0.001
FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf) - AA-MAT-SEX	0.785	<0.001
FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf) – PVC	-0.772	<0.001
FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf) – the	0.830	<0.001
FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf) - AA-MAT-SEX	0.757	<0.001
FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf) - PVC	-0.786	<0.001
hTE - AA-MAT-SEX	0.843	<0.001
hTE - PVC	-0.906	<0.001

Legenda: FMáxEst-MI-ESQ-Ext. (kgf) – Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Ext. (kgf) – Força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho; FMáxEst-MI-ESQ-Flex. (kgf) – Força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de flexão do joelho; FMáxEst-MI-DRT-Flex. (kgf) – Força máxima estática do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho; AA-MAT-SEX – Auto avaliação da maturação sexual; PVC – Pico de velocidade de crescimento; hTE – Altura tronco encefálica;

A força máxima nos membros inferiores esquerdo e direito no movimento de extensão ( $r = 0.843$ ;  $p < 0.001$ ) do joelho e flexão ( $r = 0.829$ ;  $p < 0.001$ ) apresentaram valores de correlação positiva forte. Podemos observar que a força máxima do membro inferior esquerdo no movimento de extensão da perna apresenta correlação forte com a força do mesmo membro no movimento de flexão do joelho ( $r = 0.815$ ;  $p < 0.001$ ). No movimento de extensão do joelho membro inferior direito a força máxima apresentou correlação positiva com o movimento de flexão do joelho esquerdo ( $r = 0.775$ ;  $p < 0.001$ ). A força máxima do membro inferior direito em extensão apresentou correlação forte e positiva com o movimento de flexão do mesmo membro ( $r = 0.776$ ;  $p < 0.001$ ). No movimento de flexão do joelho no membro inferior esquerdo a força máxima apresentou correlação positiva e forte com o mesmo movimento do direito ( $r = 0.829$ ;  $p < 0.001$ ).

## 6. Discussão

Bruno Dias (47) encontrou assimetrias em 76.7% dos sujeitos num estudo da prevalência de desvios posturais em futebolistas. No mesmo estudo as assimetrias no joelho variaram entre 54.7% e 96%. Outro estudo realizado com ginastas do sexo feminino também foram encontradas assimetrias nos acrómios (75). Estes resultados corroboram os obtidos na vista anterior do plano frontal do presente estudo. Assim, no nosso estudo, pudemos observar, 72% de diferenças verticais entre os acrómios, 87% diferenças verticais na linha articular do joelho e 89% no ponto médio da patela, 91% apresentaram diferenças verticais na tuberosidade da tibia, nos maléolos laterais 87% e mediais 77%.

As assimetrias no ombro podem estar associadas à hiper sollicitação de um dos membros, levando ao maior desenvolvimento muscular em um deles, podendo também estar associado a fatores genéticos (76), de incorreções biomecânicas ocorrentes entre a pélvis, coxa, perna e pé (29). Especula-se que as assimetrias no ombro provenham além dos fatores prévios referidos da hiper sollicitação dos mesmos na disputa da posse de bola, realizando cargas ombro a ombro (77).

As assimetrias verificadas no joelho (articulação e fronteiras anatómicas) podem provir do conjunto de cargas e picos de força derivados da competição. O elevado stress causado na articulação do joelho pode levar a um crescimento deformado em idades tenras (78).

As diferenças simétricas na pinça maleolar, estão associadas a lesões como entorses e são frequentes na modalidade de futebol (79). O ligamento talofibular é o mais lesado na modalidade e é o principal estabilizador da articulação do tornozelo. Este é lesado principalmente por calçado inadequado que provoca sobrecarga nas extremidades inferiores levando a entorses no tornozelo (80).

Pode-se identificar que 28 sujeitos apresentaram assimetrias horizontais (escolioses) na vista posterior do plano frontal entre, a C7 e a T3, 37 indivíduos entre a T3 e a T7, 28 entre a T7 e a T11, 33 entre a T3 e a T11, 29 entre a T11 e a L1, 32 entre a C7 e a L1 e 30 entre a L1 e L5. As percentagens variaram entre 60% e 79% da presença de escolioses nas regiões cervical torácica, intra torácica, cervical lombar, torácico lombar, e intra lombar. Bruno Dias (47) identificou a prevalência de escoliose em 17% dos avaliados. Já Leandro Massada (49) identificou escolioses em 13.3% dos indivíduos.

Outros estudos mostram uma grande prevalência de escolioses idiopáticas em mulheres praticantes de ballet clássico, com uma frequência de 24% a 50% (81, 82 e 83). Em bailarinas adolescentes a escoliose teve uma prevalência de 30% (84). Na vista lateral direita foram identificadas diferenças horizontais na coluna, nos processos espinhosos, C7 e T1, T3 e T7, T3 e T11 em 100% dos indivíduos, entre a T7 e T11 94%, T11 e L1 91%, L1 e L5, C7 e L1 em 94% dos indivíduos

O elevado valor registado pode estar relacionado com os métodos de avaliação de escoliose em outros estudos. O *scan* visual apresentou uma baixa prevalência de escoliose nos indivíduos avaliados (47), tanto os escoliómetros (85) como a fotogrametria (86) computadorizada mostram ser bons métodos para a identificação de escolioses. Válidos e reprodutíveis (87) mostraram valores mais elevados nos estudos em que foram aplicados.

Massada (27) refere que o passe ou remate remetem à transferência do peso corporal para apenas um dos membros, que por ação do médio nadegueiro homolateral faz uma elevação do membro inferior contra lateral que irá contactar a bola. A variação da posição da bacia no plano frontal vai causar uma angulação na extremidade superior do tronco orientada com o membro de apoio. Tal vai provocar uma curvatura torácico lombar que será compensada por outra mais proximal e de sentido oposto findando manter o equilíbrio. Estes gestos técnicos após várias repetições podem predispor os futebolistas ao desenvolvimento de processos escolióticos em jogadores de futebol.

A coluna vertebral é dividida em 4 segmentos que constituem as curvas vertebrais, a curva cervical no pescoço, a torácica, a lombar e a sacro-coccigena. As curvas de origem anatómica e fruto do processo de desenvolvimento (88), justificam assim o não alinhamento da maioria das vertebbras demarcadas no eixo horizontal.

### **6.1. Por escalão**

Nos benjamins, as assimetrias mais prevalentes são, nos acrómios com 70% dos sujeitos, 70% nas espinhas ilíacas antero superiores, 60% nos trocânteres do fémur, a linha articular do joelho e o ponto médio da patela com 90% e 100% dos casos respectivamente, a diferença vertical dos maléolos mediais com 90% e a diferença horizontal na vista posterior do plano frontal entre a T3 e T11 com 60%, a T11 e L1 com 60% e a C7 e L1 com 90% dos sujeitos a apresentarem diferenças horizontais. Na coluna lombar (L1 e L5) 60% dos indivíduos apresentaram assimetria horizontal. Na

vista lateral direita foram identificadas diferenças horizontais na coluna, nos processos espinhosos, C7 e T3, T3 e T7, L1 e L5, C7 e L1 em 100% dos indivíduos, entre a T3 e T11, T7 e T11 90%, e na T11 e L1 60%.

As assimetrias da espinha ilíaca antero superior e no trocânter do fêmur podem ser explicadas pelas características do futebol, sendo um desporto acíclico e com dominância unilateral, causando mais uso de um membro comparativamente ao outro. Outra explicação é a de Massada em que a prevalência de escoliose relaciona o remate e o passe, refere também uma inclinação pélvica (47). Este facto pode explicar as diferenças verticais dos trocânteres femorais. A explicação das diferenças nos maléolos laterais remete ao uso de calçado inadequado. A assimetria no eixo vertical do ângulo inferior da escápula é um preditor de escolioses (89), podendo esta estar associado à prevalência de escoliose na coluna.

As alterações mais prevalentes no escalão de infantis foram a diferença vertical entre os acrómios com 70% dos sujeitos, espinhas ilíacas antero superiores e o trocânter do fêmur com 60%, a linha articular do joelho com 90%, com 80% o ponto médio da patela, tuberosidade da tíbia com 70%, os maléolos laterais com 60% e os mediais com 50%. Na vista posterior, o angulo inferior da escápula com 60%, o alinhamento horizontal da T3 e T7 na vista posterior do plano frontal com 80%, da T7 e T11, da C7 e L1 e da T11 e L1 com 70% e da T3 e T11 com 60%. Na vista lateral direita do plano sagital, verificaram-se as diferenças horizontais na C7 e T1, na T3 e T7 com 100% e na T3 e T11 com 90%.

A prevalência de assimetria no ângulo inferior da escápula pode ser predita pelo aumento da média do desvio ter aumentado dos benjamins ( $\bar{x} = 0.60$ ) para os Infantis ( $\bar{x} = 1.08$ ) e a média dos desvios máximos de 0.60 para 2.38. Este pode ser um indicador para o aparecimento da assimetria apesar de não existirem diferenças significativas entre os escalões.

O aparecimento de assimetria resultante do alinhamento horizontal entre a T7 e a T11 pode ser explicado pelo aumento da média do desvio dos benjamins ( $\bar{x} = 0.54$ ) para os infantis ( $\bar{x} = 0.62$ ), no entanto não existe um aumento da média dos desvios máximos nem diferenças significativas entre os escalões.

A não prevalência de assimetrias nos maléolos mediais e na diferença horizontal entre a L1 e L5 na vista posterior do plano frontal pode ser explicada pela adaptabilidade e consistência dos padrões de movimento (90) que são indicadores de um treino de qualidade e estará inerente à prática desportiva dos atletas. Os padrões de movimento podem levar a modificações posturais (27) bem como uma adaptabilidade às cargas sofridas inerentes à modalidade (78). Apesar da prevalência ter diminuído, a média do desvio aumentou de ( $\bar{x} = 0.50$ ) para ( $\bar{x} = 0.54$ ) entre os benjamins e os infantis. Este aumento também foi verificado nos valores da média dos desvios máximos (0.83 para 1.35). Apesar da prevalência ter diminuído e não haver diferenças estatisticamente significativas, verifica-se uma tendência para o desvio ser cada vez mais acentuado.

As alterações mais prevalentes no escalão de iniciados foram a diferença acromial no eixo vertical com 67% dos sujeitos, a diferença vertical nas espinhas ilíacas antero superiores com 58%, trocânter do fémur com 67%, a linha articular do joelho com 83% e o ponto médio da patela, tuberosidade da tibia, a diferença dos maléolos laterais com 92% e nos maléolos mediais com 75%. Na vista posterior foram mais prevalentes as assimetrias horizontais entre a C7 e T3 com 58%, a T3 e T7 com 83%, a T7 e T11 com 60%, a T3 e T11 com 83%, T11 e L1 com 75%, a L1 e L5 com 50%, a linha média da perna com 75% e a diferença vertical dos calcâneos com 100%. Na vista lateral direita do plano sagital a diferença horizontal entre a T11 e L1 com 75%, a C7 e T1, T3 e T7, T3 e T11 com 100%, T7 e T11, L1 e L5 e C7 e L1 com 92%.

A diferença horizontal entre a L1 e L5 volta a ser prevalente, o reaparecimento deste desvio pode ser explicado pelo aumento da média do desvio de ( $\bar{x} = 0.50$ ) para ( $\bar{x} = 0.54$ ) entre os benjamins e os infantis. Dos infantis ( $\bar{x} = 0.54$ ) para os iniciados ( $\bar{x} = 0.71$ ) também se verificou um aumento da média do desvio. Este aumento também foi verificado nos valores da média dos desvios máximos (0.83 para 1.35 e de 1.35 para 1.42).

A prevalência da diferença vertical entre o ângulo inferior da escápula e a diferença horizontal na vista posterior do plano frontal entre a C7 e L1 diminuiu neste escalão para valores inferiores a 50%. Estes podem ser consequência do aparecimento dos novos desvios nos maléolos mediais e a escoliose lombar, a teoria de *grown up* indica que um desvio mais ascendente pode ser predito por um descendente. Uma vez que as diferenças nos maléolos mediais podem ser preditores da escoliose lombar, este

desalinhamento pode ter provocado um alinhamento das escápulas e da C7 em relação à L1 através das cadeias cinéticas de compensação (51).

A diminuição da prevalência de assimetrias no ângulo inferior da escápula, pode ser predito pela diminuição das médias dos desvios. Este desvio tornou-se prevalente nos infantis mas nos iniciados volta a haver uma diminuição da média do desvio ( $\bar{x} = 1.08$  para  $\bar{x} = 0.32$ ) entre os escalões e o mesmo ocorre na média dos desvios máximos de 2.38 para 0.88. Esta tendência apesar de verificada, não apresenta relevância estatística, seja entre escalões, por posição, lateralidade ou por uma auto-avaliação dos estádios de pilosidade.

A prevalência de assimetria no alinhamento vertical dos calcâneos, pode ser explicada pela prevalência de escolioses nos indivíduos, uma vez que existe as dismetrias dos membros inferiores provocam uma rotação da bacia. Estas dismetrias contribuem para um aumento do gasto energético, uma contracção em esquino na tibiotársica do lado mais curto e alterações no joelho e anca do lado encurtado. Esta discrepância de comprimento também pode ser predita por traumas nos membros inferiores (91, 92 e 93).

Apesar da prevalência de assimetria nos calcâneos se manter dos benjamins para os infantis, já se verificava uma tendência no aumento das médias do desvio de benjamins ( $\bar{x} = 0.53$ ) para infantis ( $\bar{x} = 0.59$ ) e de infantis para iniciados ( $\bar{x} = 0.80$ ). A média dos máximos, apesar de diminuir dos benjamins para os infantis de 1.60 para 1.48, aumenta dos infantis para os iniciados para 1.65.

No escalão de juvenis, os desvios mais prevalentes são a diferença acromial, o alinhamento da T7-T11 e C7-L1 da vista posterior do plano frontal com 80% dos sujeitos a apresentarem assimetria. A diferença vertical das espinhas ílacas antero superiores com 67%, os trocânteres do fémur com 60%, a diferença vertical da linha articular do joelho, calcanhar, maléolo medial, o alinhamento horizontal na vista lateral direita do plano sagital entre a L1-L5 e a C7-L1 com 87%. O alinhamento vertical do ponto médio da patela, dos maléolos laterais e o alinhamento horizontal entre a T3-T7, a L1-L5 e o vertical da linha média da perna manifestou-se em 93% dos indivíduos com análise na vista posterior do plano frontal. Na mesma vista, a assimetria vertical do angulo inferior da escápula e a horizontal entre a C7-T3 e a T3-T11 manifestou-se em 73% dos indivíduos. Na vista lateral direita do plano sagital, o desalinhamento

horizontal entre a C7-T3, T3-T7, T3-T11, T7-T11 e a T11-L1 foi confirmado em 100% dos indivíduos.

A reincidência do desalinhamento vertical do ângulo inferior da escápula e no alinhamento horizontal entre a C7 e L1 na vista posterior pode estar associada ao processo de crescimento, uma vez que os juvenis se encontram muito perto do PVC ou alguns já passaram, uma vez que a proximidade ao mesmo determina um conjunto de alterações somáticas. Podem verificar-se ganhos de força, equilíbrio e coordenação nas crianças e jovens (94). Também a diminuição da prevalência no desalinhamento entre a T11 e a L1 pode ser um fenómeno explicativo na tuberosidade da tíbia e maléolos mediais pode ter gerado uma cadeia de compensação cinética e induzir ao aumento da prevalência no alinhamento dos ângulos inferiores das escápulas (51).

No ângulo inferior da escápula, o reaparecimento da prevalência pode ser explicado pelo aumento da média do desvio e da média dos máximos. Dos iniciados para os juvenis a média aumentou ( $\bar{x} = 0.32$  para  $\bar{x} = 0.51$ ), o mesmo ocorreu na média dos desvios máximos de 0.88 para 1.18.

Em concordância com o explicado anteriormente, a assimetria horizontal na vista posterior do plano frontal verifica-se um aumento da média dos desvios entre os iniciados e os juvenis ( $\bar{x} = 0.22$  para  $\bar{x} = 0.63$ ). Este aumento também foi verificado nas médias dos desvios máximos de 0.83 para 1.58.

A diminuição da prevalência de assimetrias entre a T11 e a L1 na vista posterior do plano frontal também pode ser predito pela diminuição das médias. Apesar de ser verificado um aumento da prevalência dos benjamins para os infantis e dos infantis para os iniciados, dos infantis para os iniciados já se verificava uma diminuição da média ( $\bar{x} = 0.85$  para  $\bar{x} = 0.59$ ) e da média dos máximos de 1.48 para 0.87. Em concordância com a diminuição da prevalência, ocorreu uma diminuição da média do desvio ( $\bar{x} = 0.59$  para 0.23) e da média dos máximos de 0.87 para 0.62.

O aparecimento da prevalência no desalinhamento horizontal entre a C7 e L1 pode ser explicado pelo rearranjo do alinhamento da T11 e L1 através das cadeias compensatórias (51). No entanto, verificou-se um aumento da média dos desvios dos iniciados para os juvenis ( $\bar{x} = 0.22$  para  $\bar{x} = 0.63$ ) e da média dos máximos de 0.83 para 1.58. Este aumento ocorreu após a diminuição das médias e da prevalência do desvios

dos benjamins para os infantis e dos infantis para os iniciados. No entanto verificaram-se diferenças significativas nas médias dos desvios da T11 e L1 entre os benjamins e os iniciados e entre os estádios de pilosidade masculina 1 e 3.

Podemos verificar que ocorreram oscilações na prevalência e nas médias das assimetrias no ângulo inferior da escápula. O Gráfico que se segue (Gráfico 3) apresenta o comportamento da média dos desvios por escalão e a sua prevalência.

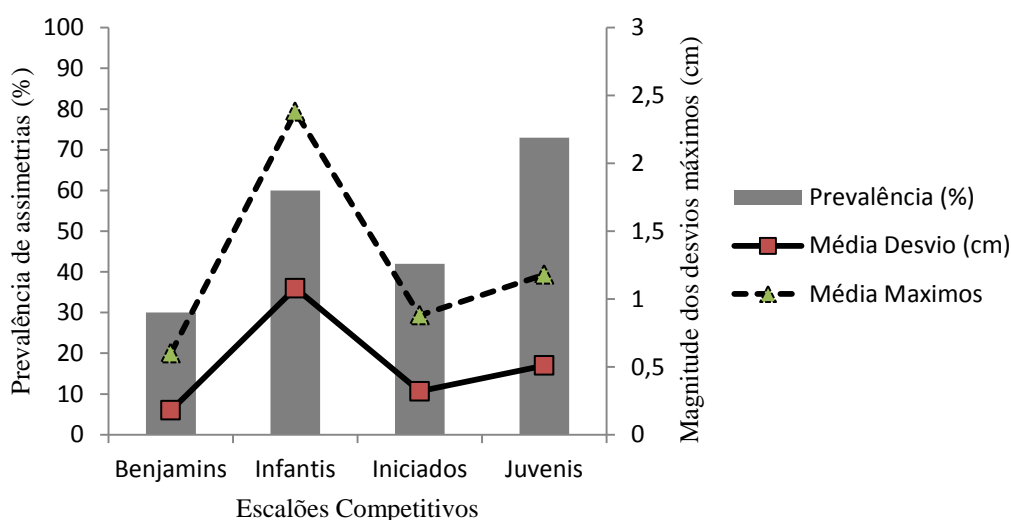


Figura 3. Percentagem dos indivíduos, por escalão com assimetrias no ângulo inferior da escápula e a média em centímetros da assimetria.

Apesar de se verificar um aumento da média dos desvios de benjamins para infantis, seguido de um decréscimo de infantis para iniciados e um novo aumento para os juvenis, não foram encontradas diferenças significativas para as médias dos desvios entre os diferentes escalões. Em consenso com este comportamento, a prevalência de assimetrias também sofreu um aumento de benjamins para infantis, seguido de uma diminuição para os iniciados e um novo aumento para os juvenis.

O gráfico 4 apresenta a prevalência de indivíduos com alterações, nomeadamente no alinhamento horizontal da Torácica 7 com a 11 na vista posterior do plano frontal e a respetiva média do desvio.

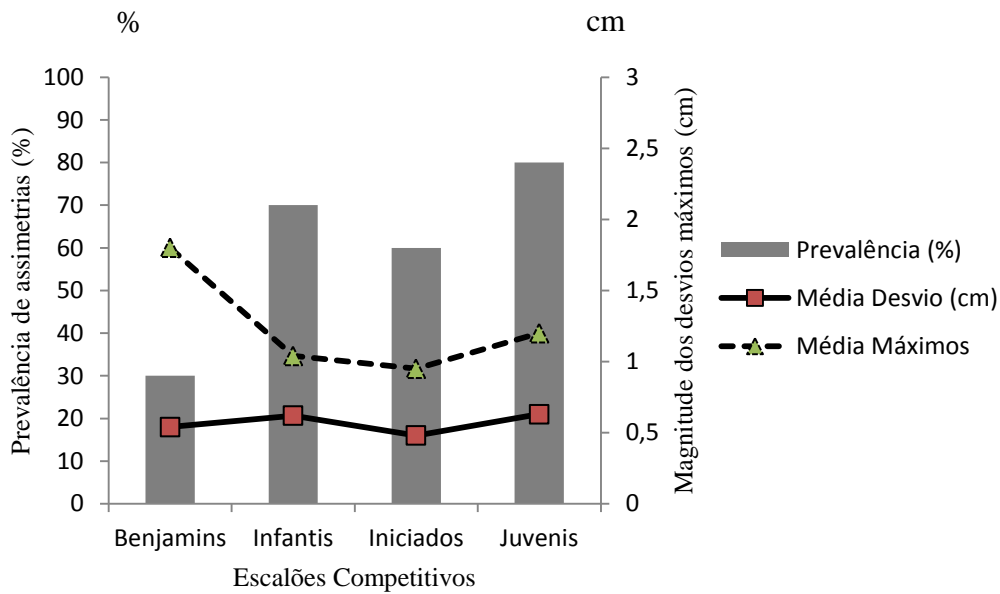


Figura 4. Média do desvio e prevalência da assimetria horizontal na vista posterior do plano frontal entre o processo espinhoso T7 e T11.

Apesar de não existirem diferenças significativas entre as médias dos desvios entre escalões, o aumento dos benjamins para os infantis, a diminuição dos infantis para os iniciados e o aumento dos iniciados para os juvenis é acompanhado da prevalência com o mesmo comportamento.

O Gráfico 5 apresenta o comportamento da assimetria horizontal entre a vertebra T11 e L1 na vista posterior do plano frontal. É apresentada a prevalência e a média da assimetria nos benjamins, infantis, iniciados e juvenis.

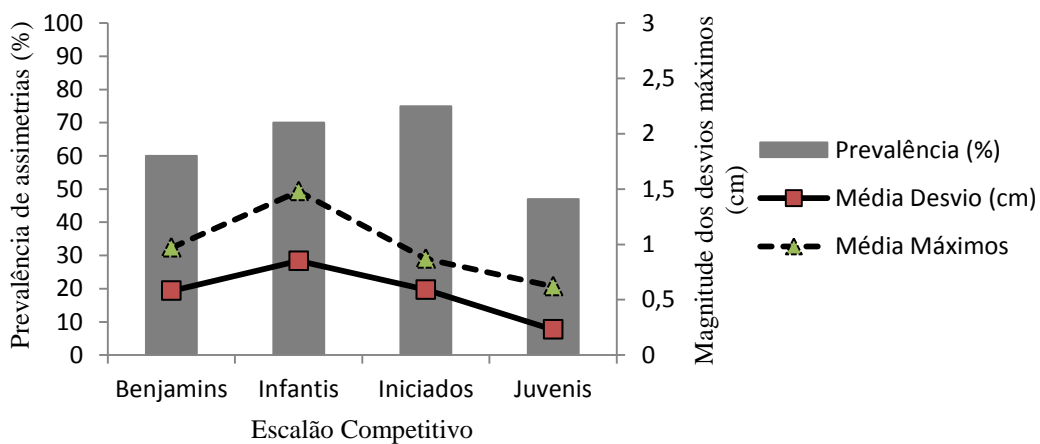


Figura 5. Prevalência e média do desvio por escalão no alinhamento horizontal da T11 e L1 na vista posterior do plano frontal.

Pode-se verificar um aumento da prevalência e da média dos desvios do escalão de benjamins para infantis. Dos infantis para os iniciados, apesar de um aumento da prevalência, a média dos desvios diminuiu. Este comportamento continuou até aos juvenis, sendo neste escalão acompanhada de uma diminuição da prevalência. Não existiram diferenças significativas entre as médias do desvio entre escalões, no entanto pode perceber-se uma tendência para um aumento prévio das médias dos desvios seguido de diminuição consoante os escalões. Apesar da prevalência apenas diminuir pode observar-se uma tendência para a diminuição da média do desvio.

O gráfico que se segue (Gráfico 6), apresenta o comportamento, a média dos desvios e a prevalência por escalões para o alinhamento horizontal entre a vertebra C7 e a L1. O alinhamento foi verificado na vista posterior do plano frontal.

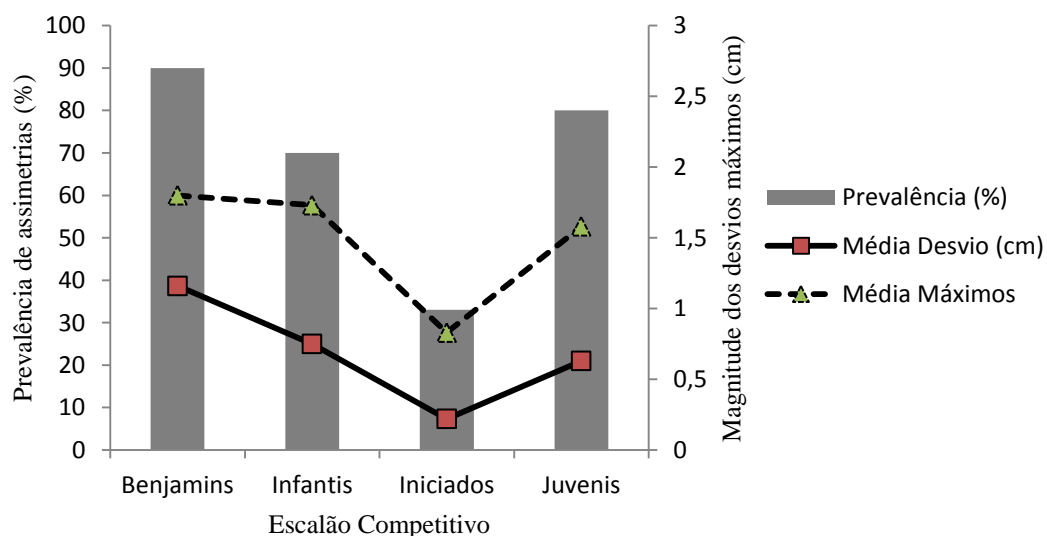


Figura 6. Média dos desvios e prevalência de assimetrias por escalão no alinhamento horizontal da C7 e L1 na vista posterior do plano frontal.

A diferença horizontal entre a C7 e L1 apresenta uma diminuição entre os benjamins e os infantis e dos benjamins para os iniciados, ao nível da média do desvio e da prevalência, no entanto, dos iniciados para os juvenis já é verificado um aumento da média dos desvios e da prevalência. Apesar de só haverem diferenças significativas entre os benjamins e os iniciados. Na vista posterior verificaram-se diferenças significativas entre os escalões na diferença horizontal (na vista posterior do plano

frontal) entre a C7 e a L1 ( $F = 11.180$ ;  $p = 0.011$ ) entre os benjamins e iniciados ( $F = 19.058$ ;  $p = 0.006$ ).

É apresentado de seguida (Gráfico 7) o comportamento do alinhamento horizontal das vertebrae L1 e L5 relativamente à prevalência e à média do desvio por escalão, na vista posterior do plano frontal.

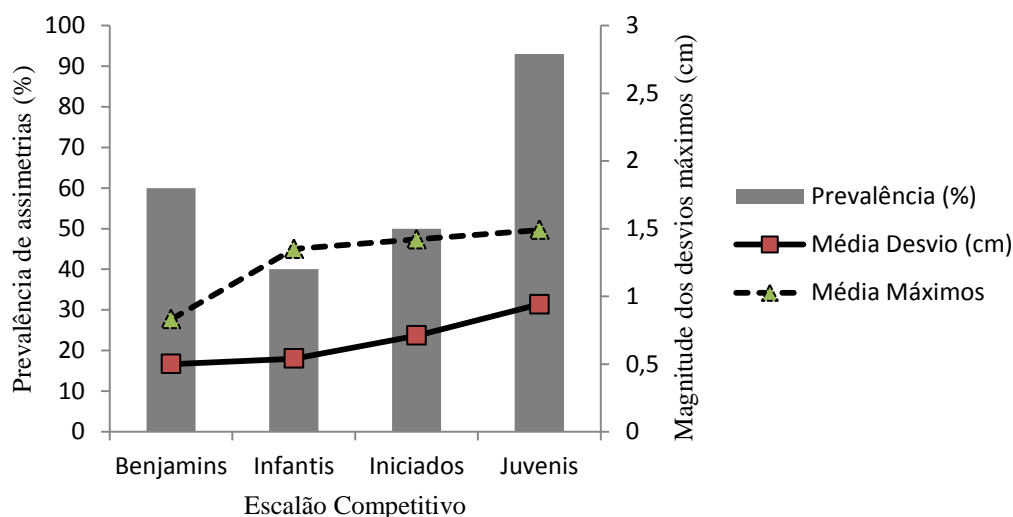


Figura 7. Média do desvio por escalão e a respectiva prevalência de assimetria no alinhamento horizontal entre a vertebra L1 e L5, na vista posterior do plano frontal.

Apesar de não existirem diferenças significativas podemos verificar uma tendência para o aumento da média dos desvios e da prevalência no alinhamento horizontal da L1 e L5 na vista posterior do plano frontal. Este aumento apresenta-se contínuo desde os benjamins até aos juvenis, relativamente às médias dos desvios. No escalão de infantis, apesar de uma diminuição da prevalência, volta-se a verificar um aumento para os iniciados, mantendo-se este comportamento até aos juvenis.

O gráfico que se segue (Gráfico 8) apresenta a média dos desvios e a prevalência de assimetrias por escalão para as diferenças verticais da linha média da perna.

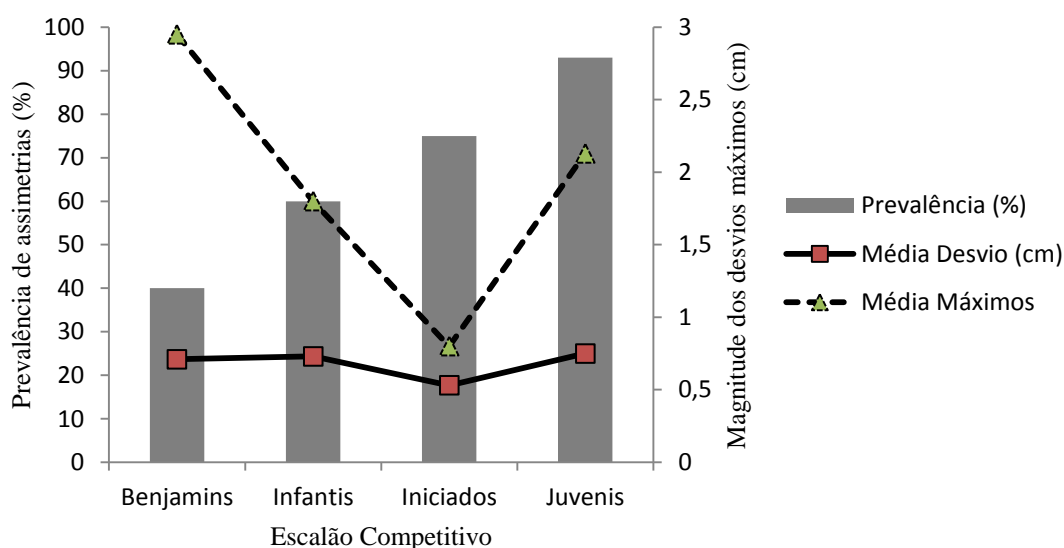


Figura 8. Média do desvio e prevalência por escalões para as diferenças verticais entre a linha média da perna.

A prevalência de assimetria na linha média da perna aumenta desde os benjamins até aos juvenis. No entanto a média do desvio, aumenta dos benjamins para os infantis, diminuiu destes para os iniciados e volta a aumentar para os juvenis. Apesar de diminuir dos infantis para os iniciados, verifica-se que a prevalência aumenta. Pode-se dizer que existe uma tendência para uma maior apacimento do desvio ao longo dos diferentes escalões.

De seguida é apresentado o gráfico que ilustra o comportamento das diferenças verticais entre os calcanhares (Gráfico 9).

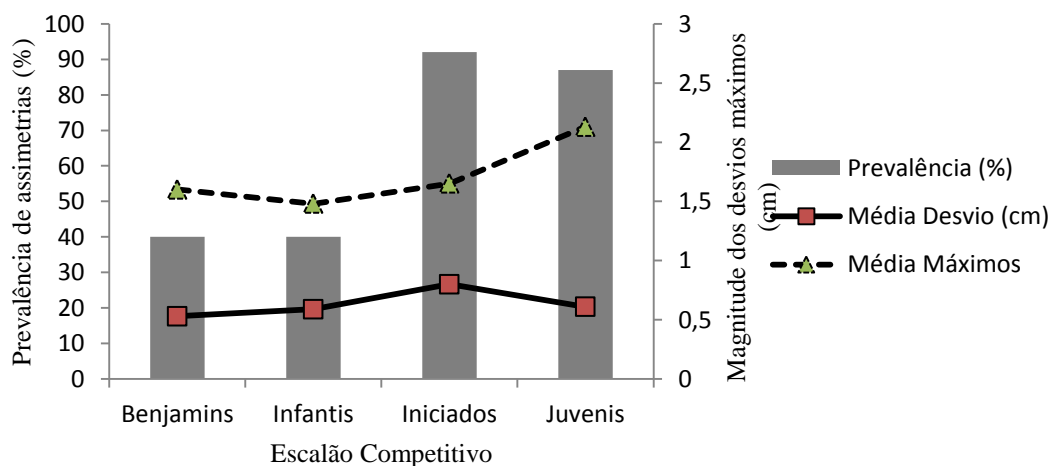


Figura 9. Prevalência e médias dos desvios por escalões, para as diferenças verticais entre os calcanhares.

A assimetria dos calcanhares mantém-se dos benjamins para os infantis, mas aumenta para os iniciados seguida de uma diminuição para os juvenis. Este facto pode ser explicado pelo aumento da exigência da modalidade a nível competitivo (27, 78, 80 e 90). Tal facto leva a querer que as lesões sofridas no pé (aumento da prevalência e média dos máximos) levem aos jogadores adotarem posturas incorretas de forma a facilitarem o apoio pedal (24 e 25).

Existe uma preocupação em evitar contactos e corretas execuções dos movimentos inerentes ao futebol por parte da FIFA. O “Manual FIFA 11+” é a evidência de tal facto, este manual desenvolvido pela entidade, pretende com conjunto de exercícios vocacionados à prevenção de lesões sem contacto proteger os jogadores das mesmas. Composto por exercícios vocacionados ao treino propriocetivo, contribuiu para um maior controlo postural estático e dinâmico, prevenindo lesões e alterações posturais derivadas de engramas que contribuem para alterações na postura do indivíduo. (95)

As diferentes medidas de força apresentaram diferenças entre escalões como podemos confirmar nos resultados.

Na força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho (FMáxEst-MI-ESQ-Ext.) entre os benjamins e os juvenis ( $t = -28.690$ ;  $p < 0.001$ ), infantis e juvenis ( $t = -19.490$ ;  $p < 0.001$ ) e iniciados e juvenis ( $t = -20.973$ ;  $p < 0.001$ ). Na força máxima estática (60°) do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho (FMáxEst-MI-ESQ-Flex.) dos benjamins para os juvenis ( $t = 23.276$ ;  $p < 0.001$ ) dos infantis para os juvenis ( $t = 19.386$ ;  $p < 0.001$ ) e entre os iniciados e juvenis ( $t = 15.420$ ;  $p < 0.001$ ). A força máxima estática (60°) do membro inferior direito no movimento de flexão do joelho (FMáxEst-MI-DRT-Flex.) apresentou diferenças entre os benjamins e os juvenis ( $t = 20.497$ ;  $p < 0.001$ ), infantis e juvenis ( $t = 18.106$ ;  $p < 0.001$ ) e entre os iniciados e juvenis ( $t = 10.393$ ;  $p = 0.017$ ).

As diferenças de força, podem ser explicadas pelo aumento da idade e à proximidade ao pico de velocidade de crescimento. As diferenças significativas verificaram-se entre os restantes escalões para com os juvenis. Estes, sendo idades púberes ou pré-púberes, e devido a, possivelmente não terem tido um salto maturacional, os níveis de força entre eles não apresentaram diferenças significativas entre eles. Pode-se afirmar que os juvenis apresentaram diferenças significativas, por se encontrarem maioritariamente após o PVC (25, 96 e 97).

Na flexibilidade da coluna (movimento de flexão) foram verificadas diferenças significativas entre os escalões de benjamins e iniciados ( $t = -21.233$ ;  $p < 0.001$ ) infantis e iniciados ( $t = -16.933$ ;  $p = 0.001$ ) e iniciados e juvenis ( $t = 15.800$ ;  $p = 0.001$ )

Os valores de flexibilidade obtidos estão de acordo com os recomendados pela American Medical Association (98). Apesar de existirem diferenças significativas entre os escalões referidos, as medidas não distam consideravelmente dos valores recomendados para a saúde.

Nas diferenças verticais entre os maléolos laterais verificaram-se diferenças entre os escalões competitivos ( $t = 3.687$ ;  $p = 0.019$ ), nomeadamente entre os benjamins e infantis ( $t = 0.930$ ;  $p = 0.044$ ) e benjamins e juvenis ( $t = 0.960$ ;  $p = 0.018$ ).

Apesar de existirem diferenças na média dos desvios relativamente aos maléolos laterais, a prevalência de assimetrias nos escalões manteve-se elevada, ressalva-se o decréscimo das percentagens de 100% para 60% entre os benjamins e os infantis.

O Gráfico 10 mostra o comportamento da prevalência e dos valores médios dos desvios posturais.

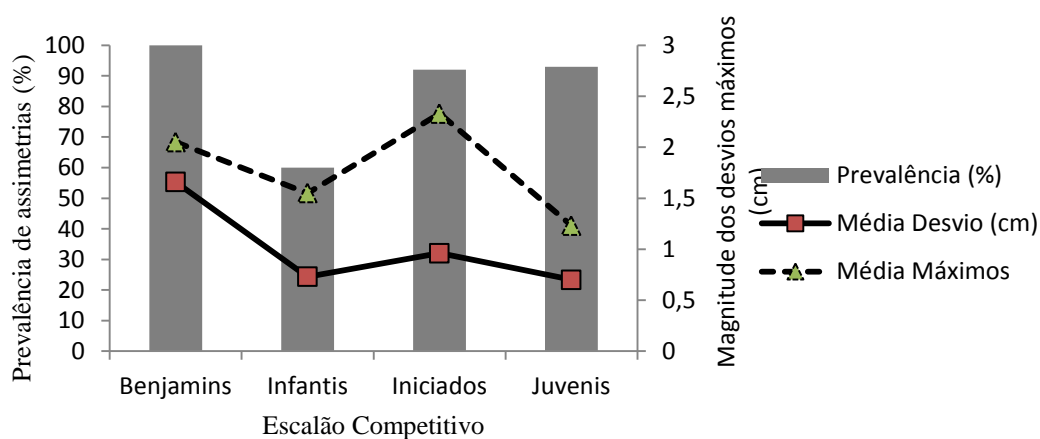


Figura 10 Média dos desvios posturais por escalão e a prevalência das assimetrias entre os maléolos mediais.

O Gráfico seguinte (Gráfico 11) apresenta o comportamento das médias dos desvios e médias dos máximos, no alinhamento cervical torácico e cervical lombar.

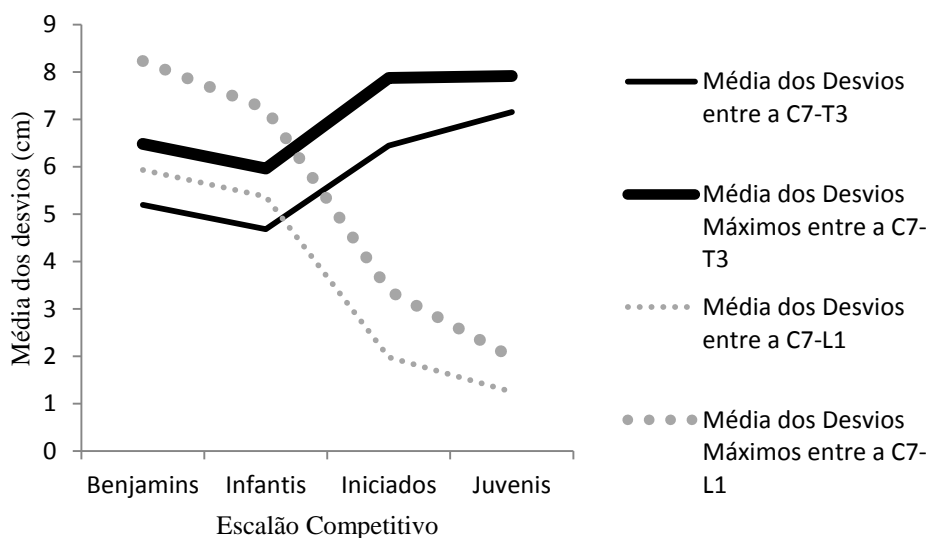


Figura 11 Comportamento das médias dos desvios e médias dos máximos entre os diferentes escalões no alinhamento horizontal da C7-T3 e C7-L1.

Na vista lateral direita do plano sagital os processos espinhosos C7 e T3 apresentaram diferenças significativas entre os benjamins e os juvenis ( $t = -1.963$ ;  $p = 0.015$ ), em consonância verificaram-se diferenças entre os infantis e iniciados ( $t = -1.761$ ;  $p = 0.046$ ) e os Infantis e Juvenis ( $t = -2.473$ ;  $p = 0.001$ ). Podemos verificar que o comportamento da média dos desvios e a média dos máximos é semelhante. O gráfico mostra uma tendência para uma menor assimetria ente a C7 e a L1 ao longo dos escalões de formação. Não se verificaram diferenças significativas dos benjamins para os iniciados nem dos iniciados para os juvenis. Este facto pode estar associado ao crescimento ósseo (99) ao longo da idade. O aumento da assimetria entre a C7 e a T3 pode ser derivado da redução da assimetria entre a C7-L1. Alteração C7-T3 gera um conjunto de cadeias cinéticas de compensação podendo levar a um rearranjo distal (C7 e L1). (51)

A diferença horizontal entre as vertebrae C7-L1 na vista lateral direita do plano sagital apresentou diferenças significativas entre os benjamins e os iniciados ( $t = 3.3955$ ;  $p < 0.001$ ), benjamins e juvenis ( $t = 4.683$ ;  $p < 0.001$ ), os infantis e os iniciados ( $t = 3.395$ ;  $p < 0.001$ ) e os infantis e juvenis ( $t = 4.123$ ;  $p < 0.001$ ). O gráfico mostra-nos que existe uma tendência para o aumento da assimetria horizontal entre a C7 e a L1, esta tendência é predita por uma diminuição ente os escalões de benjamins e infantis. Não são verificadas diferenças entre os benjamins e os infantis nem os iniciados e juvenis. O

comportamento da média dos desvios foi semelhante à média dos máximos. Estas alterações podem estar associadas ao processo de crescimento ósseo. (99)

O gráfico 12 apresenta o comportamento dos desvios nas médias e médias dos máximos na vista lateral direita entre a T3, T7 e T11.

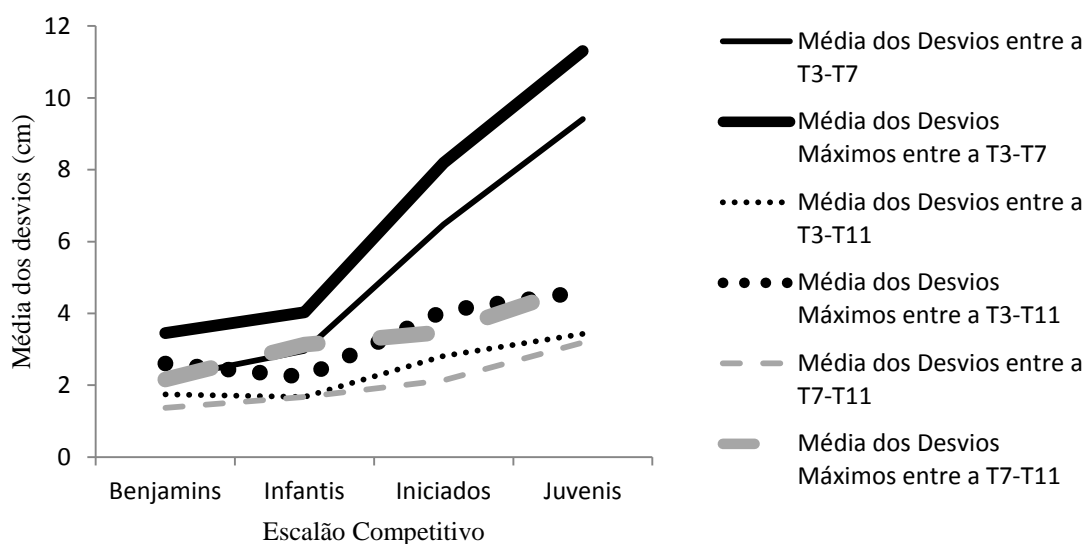


Figura 12. Comportamento das médias e médias dos máximos nos desvios horizontais entre as vertebrae torácicas na vista lateral direita do plano sagital.

Na vista lateral direita do plano sagital entre as vertebrae T3 e T7 verificaram-se diferenças significativas relativamente à magnitude dos desvios entre os benjamins e iniciados ( $t = -4.285$ ;  $p = 0.002$ ), benjamins e juvenis ( $t = -7.223$ ;  $p < 0.001$ ), infantis e iniciados ( $t = -3.515$ ;  $p = 0.013$ ), infantis e juvenis ( $t = -6.453$ ;  $p < 0.001$ ) e entre os iniciados e juvenis ( $t = 3.515$ ;  $p = 0.025$ ). Entre as vertebrae T3 e T11 também se observaram diferenças entre os benjamins e juvenis ( $t = -1.686$ ;  $p = 0.019$ ) e os infantis e juvenis ( $t = -1.756$ ;  $p = 0.013$ ). Entre a T7 e T11 verificaram-se diferenças na magnitude dos desvios entre os benjamins e juvenis ( $t = -1.823$ ;  $p = 0.031$ ).

O comportamento das médias dos desvios e das médias dos máximos são semelhantes. Tal facto leva a querer que, quer os indivíduos que apresentam desvios acentuados como os que não apresentam desvios acentuados, os mesmos tendem a aumentar e diminuir em consonância. Não foram verificadas diferenças entre os benjamins e iniciados (praticantes de futebol 7). No entanto já foram verificadas entre os iniciados e juvenis (ambos praticantes de futebol 11). Este aspeto pode advir de os juvenis ser o

escalão com mais prevalência de assimetrias. Este facto pode estar associado aos anos de prática e às cargas sofridas durante o exercício da modalidade. As exigências no futebol 11 aumentam assim como os níveis de força, agilidade e coordenação o que pode levar ao aumento das assimetrias (27, 78, 80 e 90).

O gráfico 13 ilustra o comportamento das médias das assimetrias horizontais e respectivas médias dos máximos, entre a T11 e a L1 e entre a L1 e L5.

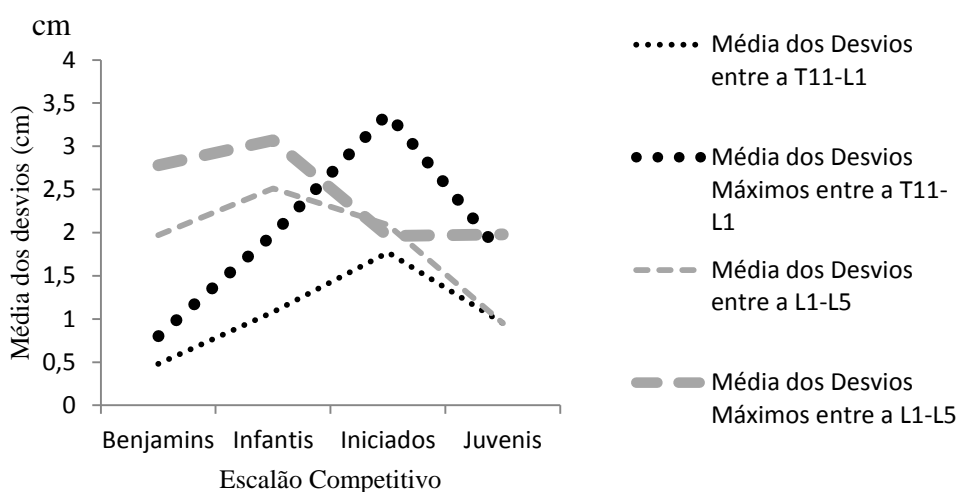


Figura 13. Comportamento das médias e médias dos máximos das assimetrias horizontais entre a T11 e L1 e L1 e L5, na vista lateral direita do plano sagital.

Na vista lateral direita verificaram-se diferenças significativas da T11 para a L1 entre os benjamins e os iniciados ( $t = -1.286$ ;  $p = 0.016$ ). Da L1 para a L5 entre os infantis e juvenis ( $t = 1.563$ ;  $p = 0.017$ ). Numa análise do comportamento das médias, podemos verificar que quer a média dos máximos quer a média dos desvios apresentam um comportamento semelhante. Relativamente à análise intra torácica, podemos constatar que enquanto ocorre uma diminuição da média dos desvios dos infantis até aos juvenis, a média dos máximos diminui dos infantis para os iniciados e tende a estabilizar para os juvenis. Ambas apresentam um aumento dos benjamins para os infantis. Percebe-se que enquanto existe um aumento das diferenças torácico lombares, dá-se uma redução das intra lombares. Este facto pode estar relacionado com o crescimento ósseo natural (99) e a redução ou aumento de uma das assimetrias influenciar o comportamento da outra (51).

Na Assimetria frontal foram verificadas diferenças significativas entre escalões de juvenis e infantis ( $F = 15.183$ ;  $p = 0.04$ ). O Gráfico 14 apresenta o comportamento da assimetria frontal ao longo dos escalões competitivos.

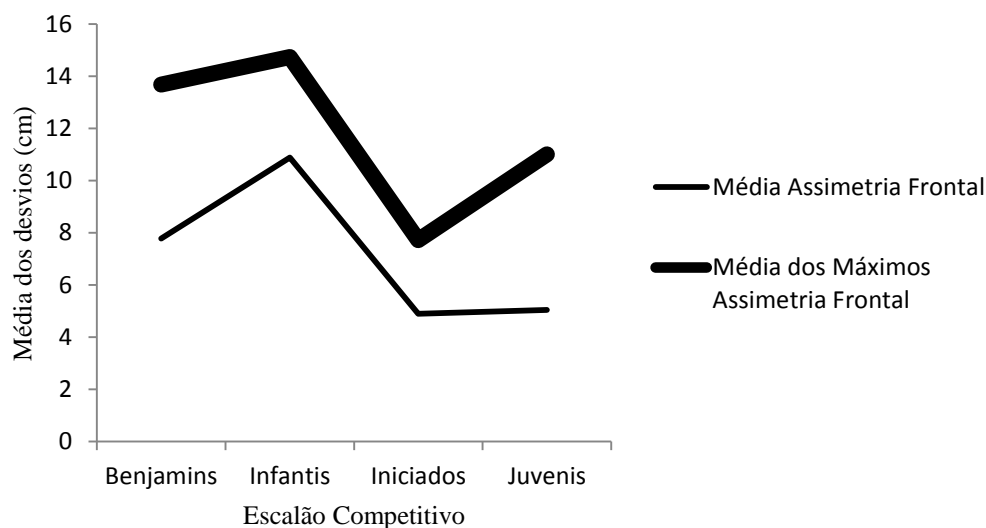


Figura 14. Média e média dos máximos por escalão na Assimetria Frontal.

Apesar de os juvenis apresentarem uma maior prevalência de assimetrias (novas assimetrias), os valores médios tendem a diminuir em relação aos outros escalões. Nota-se que a assimetria do plano frontal diminui desde os infantis até aos juvenis, podendo ser uma consequência da adaptação ao futebol de 11 (27, 78, 80 e 90). Dos iniciados aos juvenis a média apresenta uma pequena evolução, no entanto as médias dos máximos apresentam uma tendência para se acentuarem cada vez mais. Este facto leva a especular se os indivíduos que apresentam maiores assimetrias tendem a acentuá-las cada vez mais.

## 6.2. Por posição

Na análise das distribuições das diferenças verticais da linha articular do joelho verificaram-se diferenças entre as diferentes posições dos atletas, nomeadamente entre as posições de avançado e médio ( $F = 17.875$ ;  $p = 0.013$ ). Os médios apresentaram uma média de 1.8cm e os avançados de 0.74 cm de assimetria. Os guarda-redes e defesas, apresentaram uma média de desvio de 1.03 e 1.01 cm respetivamente. Especula-se que os médios, devido a se encontrarem entre defesas e avançados da própria equipa, e os da equipa adversária estejam sujeitos a maior pressão, levando a uma prevalência de

assimetrias mais acentuada. As lesões de tipo ortopédicas tendem a ser as mais prevalentes em médios (100 e 101).

### 6.3. Por lateralidade

O Gráfico 15 ilustra a magnitude dos desvios posturais (lóbulos das orelhas, linha articular dos joelhos, diferença horizontal entre a C7-T3 e T3-T7 na vista posterior do plano frontal).

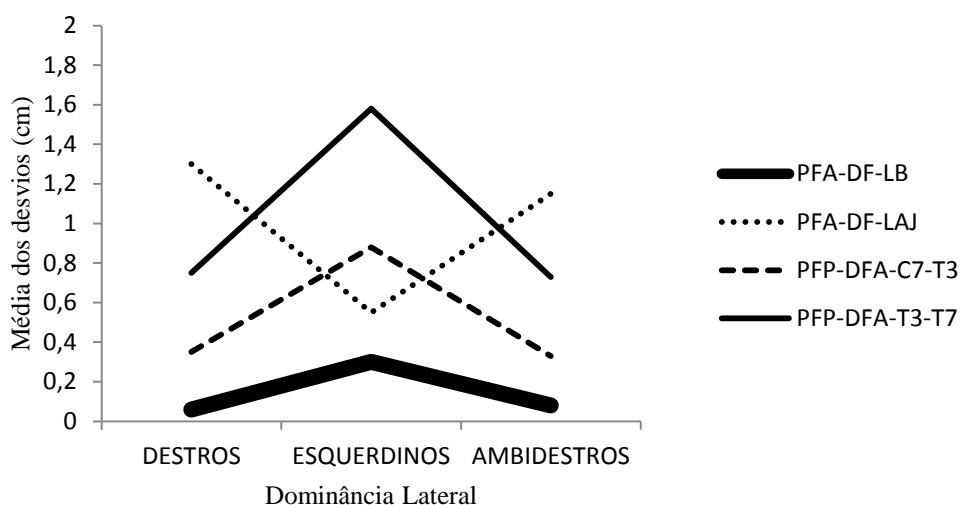


Figura 15. Representação do comportamento das médias das assimetrias nas diferenças verticais entre os lóbulos (PFA-DF-LB) e a linha articular do joelho (PFA-DF-LAJ), na vista anterior do plano frontal. A diferença horizontal entre a C7 e a T3 (PFP-DFA-C7-T3) e a T3 e a T7 (PFP-DFA-T3-T7) na vista posterior do plano frontal.

As distribuições das assimetrias entre os lóbulos das orelhas, apresentaram diferenças significativas entre os destros e os esquerdinos ( $F = -14.998$ ;  $p = 0.001$ ). Verifica-se um aumento da assimetria dos destros para os esquerdinos seguidos de uma redução para os ambidestros. Diferenças estatisticamente significativas foram observadas na magnitude dos desvios na linha articular do joelho entre os destros e os esquerdinos ( $F = 13.730$ ;  $p = 0.031$ ), mostrando os esquerdinos apresentarem uma média dos desvios inferior em relação aos destros e aos ambidestros. Na assimetria horizontal da vista posterior do plano frontal entre a C7 e a T3 verificaram-se diferenças consoante a lateralidade, nomeadamente entre os destros e os esquerdinos ( $F = -13.066$ ;  $p = 0.035$ ), ocorrendo um aumento da média do desvio dos destros para os esquerdinos seguido de uma redução

para os ambidestros. Foram observadas diferenças significativas na diferença horizontal (vista posterior do plano frontal) nos processos espinhosos T3 e T7 entre os destros e os esquerdinos ( $F = -15.691$ ;  $p = 0.010$ ) com um aumento e posteriormente uma redução dos esquerdinos para os ambidestros. Ainda que não existam diferenças significativas entre os destros e os ambidestros e os esquerdinos e os ambidestros, as médias dos desvios dos ambidestros tendem a assemelhar-se às dos destros. Os esquerdinos apresentam as assimetrias mais acentuadas, este facto é corroborado pelo estudo de Ricardo Teixeira (102), onde o autor também verificou uma maior prevalência de assimetrias nos esquerdinos. No membro preferido tende a haver uma menor variabilidade de movimento (103), os engramas podem resultar em assimetrias posturais devido à hiper solitação dos membros (9). Especula-se que, devido a existirem mais destros que esquerdinos, estes realizem passes e remates com o pé direito, os esquerdinos tem de realizar as tarefas com o esquerdo e segundo alguns autores os esquerdinos apresentam menor proficiência motora em relação aos destros (104). Esta menor proficiência motora pode levar a uma maior variabilidade do movimento e incorretas posturas dinâmicas pode ter consequências no dia a dia dos sujeitos nomeadamente na postura (42, 43 e 44). Apesar da proficiência tender a ser melhor em destros, outros autores afirmam que os esquerdinos tendem a ser melhores tecnicamente em relação aos destros (105). Os ambidestros tendem a assemelhar-se aos destros, no entanto não existem diferenças significativas dos ambidestros para os esquerdinos.

No ângulo Q Esquerdo, foram identificadas diferenças entre os destros e esquerdinos ( $t = 9.84464$ ;  $p = 0.007$ ). Verificou-se uma diminuição do angulo de  $12.06^\circ$  para  $2.21^\circ$  entre os destros e esquerdinos, voltando a haver uma subida para  $15.95^\circ$  em relação aos ambidestros. Num estudo de Rafael Brás, comprova-se a diminuição do Ângulo Q dos destros para os esquerdinos. O autor encontrou ainda uma relação negativa fraca entre a diminuição do angulo Q esquerdo e os anos de prática de atividade física (106). Este facto é corroborador do nosso estudo, em que não foram encontradas correlações fortes com os escalões de competição.

#### **6.4. Estádios de maturação sexual**

As diferenças encontradas quando analisadas entre os diferentes estádios de pilosidade masculina, mostraram ser idênticas à análise por escalão competitivo. Tal aspeto realça que os indivíduos no seio do mesmo escalão não apresentam diferenças na maturidade.

Uma vez que as diferenças encontradas coincidem com as diferenças subdivididas pelos estádios de pilosidade.

## **6.5. Estudo associativo**

Atendendo aos valores das correlações estabelecidas entre a idade e as restantes variáveis, a idade apresenta uma correlação forte positiva com a diferença horizontal entre os processos espinhosos T3 e T7 na coluna torácica na vista lateral direita ( $r = 0.763$ ;  $p < 0.001$ ). Este facto é explicado pelo crescimento da coluna em consonância com o crescimento ósseo natural dos avaliados (99).

A força também apresentou uma correlação forte com a idade, na força máxima do membro inferior direito no movimento de extensão ( $r = 0.788$ ;  $p < 0.001$ ) e no movimento de flexão do joelho esquerdo ( $r = 0.783$ ;  $p < 0.001$ ) e direito ( $r = 0.766$ ;  $p < 0.001$ ). Este aspeto é corroborado por outros estudos que mostram que a força tende a aumentar com a idade em crianças e jovens (27, 78, 80 e 90).

Verificou-se uma correlação positiva entre o escalão e a diferença horizontal entre os processos espinhosos T3 e T7 na vista lateral direita ( $r = 0.760$ ;  $p < 0.001$ ). Esta associação é corroborada pelo crescimento ósseo ao longo da idade (99).

A força máxima nos membros inferiores esquerdo e direito no movimento de extensão ( $r = 0.843$ ;  $p < 0.001$ ) do joelho e flexão ( $r = 0.829$ ;  $p < 0.001$ ) apresentaram valores de correlação positiva forte. Podemos observar que a força máxima do membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho apresenta correlação forte com a força do mesmo membro no movimento de flexão do joelho ( $r = 0.815$ ;  $p < 0.001$ ). No movimento de extensão do joelho no membro inferior direito, a força máxima apresentou correlação positiva com o movimento de flexão do joelho esquerdo ( $r = 0.775$ ;  $p < 0.001$ ). A força máxima do membro inferior direito no movimento de extensão do joelho apresentou correlação forte e positiva com o movimento de flexão do joelho ( $r = 0.776$ ;  $p < 0.001$ ). No movimento de flexão do joelho no membro inferior esquerdo, a força máxima apresentou correlação positiva e forte com o mesmo movimento do direito ( $r = 0.829$ ;  $p < 0.001$ ).

As correlações ao nível da força, advém das exigências da modalidade. Os sprints, passes, remates, cruzamentos e fintas são atividades solicitadas no futebol levando à utilização de grandes grupos musculares nos membros inferiores. A manifestação de

força nos diferentes grupos musculares tende a ser homogénea, corroborada pela correlação forte (17, 18, 19, 21 e 9). Esta correlação forte entre os grupos anteriores e posteriores da coxa bem como contra laterais vem confirmar que os desvios posturais encontrados podem não ser preditos pelos níveis de força, uma vez que as diferenças de força nos grupos musculares podem ser preditores de desvios posturais. As diferenças de força poderiam também derivar do treino (26, 24 e 25).

## 7. Conclusões

Os resultados apurados no decorrer deste trabalho permitiram-nos estabelecer as conclusões que se seguem:

### 7.1. Conclusões gerais

- a) Existem diferenças, estatisticamente significativas, entre os grupos, relativamente à magnitude dos desvios posturais.
- b) Existem diferenças significativas para a globalidade da amostra, relativamente à magnitude dos desvios posturais em função da posição em campo.
- c) A magnitude dos desvios posturais difere, significativamente, em função dos estádios de maturação sexual.
- d) A lateralidade específica expressa-se de forma estatisticamente expressiva na magnitude dos desvios posturais, em cada um dos grupos e para o conjunto dos grupos.
- e) O significado estatístico da associação entre a postura, a força, flexibilidade, maturação, lateralidade e posições em campo é significativo.

### 7.2. Conclusões específicas

Relativamente à primeira hipótese que procurava saber se existiam diferenças significativas entre os escalões de competição no que à magnitude dos desvios diz respeito,

Concluiu-se que:

- a) Estabeleceram-se diferenças significativas entre os grupos de benjamins, infantis, iniciados e juvenis nas variáveis assimetria vertical dos maléolos laterais ( $t = 3.687$ ;  $p = 0.019$ ), na vista lateral direita do plano sagital, na coluna vertebral entre os processos espinhosos C7 e T3 ( $t = 6.658$ ;  $p < 0.001$ ), T3 e T7 ( $t = 20.866$ ;  $p < 0.001$ ), T3 e T11 ( $t = 4.889$ ;  $p = 0.005$ ), T7 e T11 ( $t = 3.371$ ;  $p = 0.027$ ), T11 e L1 ( $t = 3.410$ ;  $p = 0.017$ ), L1 e L5 ( $t = 3.789$ ;  $p = 0.017$ ) e C7 e L1 ( $t = 19.847$ ;  $p < 0.001$ ). Ainda a diferença horizontal na vista posterior do plano frontal, entre as vertebrae C7 e L1 ( $F = 11.180$ ;  $p = 0.011$ ). A assimetria frontal, também apresentou diferenças entre os diferentes escalões ( $F = 3.623$ ;  $p = 0.020$ ). Pelo que, o pressuposto formulado na hipótese inicial foi verificado.

Em relação à segunda hipótese que pretendia perceber se existiam diferenças significativas na magnitude dos desvios posturais em relação às posições em campo para o conjunto dos grupos,

Concluiu-se que:

- a) A linha articular do joelho apresentou diferenças significativas relativamente à posição em campo, nomeadamente entre os avançados e os médios ( $F = 17.875$ ;  $p = 0.013$ ). Os médios apresentaram maior magnitude dos desvios, o que confere legitimidade à possibilidade de a especificidade das posições, nomeadamente entre avançados e médios, implicar especificidades distintas nesta variável postural.

A terceira hipótese, tentava perceber se a magnitude dos desvios posturais diferia em função dos estádios maturacionais,

Concluiu-se que:

- a) Estabeleceram-se diferenças significativas entre os estádios de maturação 1, 2, 3 e 4 nas variáveis assimetria vertical dos maléolos laterais ( $t = 3.687$ ;  $p = 0.019$ ), na vista lateral direita do plano sagital, na coluna vertebral entre os processos espinhosos C7 e T3 ( $t = 6.658$ ;  $p < 0.001$ ), T3 e T7 ( $t = 20.866$ ;  $p < 0.001$ ), T3 e T11 ( $t = 4.889$ ;  $p = 0.005$ ), T7 e T11 ( $t = 3.371$ ;  $p = 0.027$ ), T11 e L1 ( $t = 3.410$ ;  $p = 0.017$ ), L1 e L5 ( $t = 3.789$ ;  $p = 0.017$ ) e C7 e L1 ( $t = 19.847$ ;  $p < 0.001$ ). Ainda a diferença horizontal na vista posterior do plano frontal, entre as vertebrae C7 e L1 ( $F = 11.180$ ;  $p = 0.011$ ). A assimetria frontal, também apresentou diferenças entre os diferentes escalões ( $F = 3.623$ ;  $p = 0.020$ ). Em face do anteriormente referido parece ser possível afirmar que a maturação biológica, aqui expressa pelo nível de maturação, parece ter implicações objetivas ao nível do alinhamento axial da coluna vertebral

A quarta hipótese, tencionava entender se a magnitude dos desvios posturais diferia consoante a dominância lateral,

Concluiu-se que:

- a) Os lóbulos das orelhas ( $F = 12.601$ ;  $p = 0.002$ ), a linha articular do joelho ( $F = 6.584$ ;  $p = 0.037$ ), e a diferença horizontal na vista posterior do plano frontal,

apresentaram diferenças significativas entre os processos espinhosos C7-T3 ( $F = 6.636$ ;  $p = 0.036$ ) e T3-T7 ( $F = 8.894$ ;  $p = 0.012$ ), consoante a dominância lateral.

- b) Apresentaram diferenças significativas entre os destros e os esquerdinos a assimetria dos lóbulos das orelhas ( $F = -14.998$ ;  $p = 0.001$ ), a linha articular do joelho ( $F = 13.730$ ;  $p = 0.031$ ), e a diferença horizontal na vista posterior do plano frontal, apresentaram diferenças significativas entre os processos espinhosos C7-T3 ( $F = -13.066$ ;  $p = 0.035$ ) e T3-T7 ( $F = -15.691$ ;  $p = 0.010$ ) consoante a dominância lateral. O ângulo Q esquerdo, também apresentou diferenças significativas entre os destros e os esquerdinos ( $t = 9.845$ ;  $p = 0.007$ ). Estes dados corroboram a ideia que os jogadores esquerdinos parecem estar mais suscetíveis de apresentarem mais problemas de natureza postural.

A quinta hipótese procurou perceber se existia significado estatístico da associação entre a postura, a força, flexibilidade, maturação, lateralidade e posições em campo é significativo,

Conclui-se que:

- a) A diferença intra torácica T3-T7 na vista lateral direita do plano sagital apresentou correlação forte com a idade ( $r = 0.763$ ;  $p < 0.001$ ) e com os escalões competitivos ( $r = 0.760$ ;  $p < 0.001$ ), demonstrando que o acentuar da curva cifótica está associado ao aumento da idade e do nível competitivo. A força máxima estática dos membros inferiores nos movimento de flexão e extensão apresentou correlação forte com a idade ( $r > 0.750$ ;  $p < 0.05$ ) à exceção da força máxima estática no membro inferior esquerdo no movimento de extensão do joelho. A força também apresentou correlação forte ao nível dos membros inferiores quer para os movimentos de flexão e extensão ( $r > 0.750$ ;  $p < 0.05$ ). Ainda apresentou forte correlação com as variáveis antropométricas e de maturação ( $r > 0.750$ ;  $p < 0.05$ ), nomeadamente a estatura, comprimento dos membros inferiores, distância ao pico de velocidade de crescimento (correlação negativa) e estádios de maturação sexual. Assim, o estudo associativo não permitiu denotar associações para além das que nos pareciam logo de início relativamente legítimas. À exceção da associação encontrada entre o aumento da idade e o

acentuar da curvatura cifótica entre a T3 e a T7 tal como anteriormente descrito.

### **7.3. Implicações práticas**

A observação da evolução do futebol nos últimos anos tem revelado um jogo cada vez mais rápido, mais forte, mais agressivo e mais intenso, pelo que a predisposição à lesão é maior. Acresce a este facto, uma cada vez maior intensificação dos calendários competitivos levando a que o tempo disponível para treinar e recuperar sejam cada vez menores, estando ainda por cima, por conhecer em pleno o impacto dos novos relvados sintéticos nesta mesma predisposição. Neste sentido, estamos em crer que este aumento das solicitações de natureza músculo-esquelética, obrigam a um cada vez maior controlo das implicações do processo de treino na saúde dos jogadores uma vez que a postura correta e equilíbrios músculo-esqueléticos em todo o corpo parece contribuir para a prevenção de lesões na modalidade. Este controlo pode levar a adaptações aos processos de treino de forma a desenvolver equilateralmente as manifestações de força e flexibilidade, através de processos de treino contralaterais e anteroposteriores. Neste sentido, sugere-se uma supervisão da postura de forma a perceber as influências da modalidade no crescimento simétrico dos jogadores.

## 8. Referências

1. Smith D. A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Medicine*. Londres. 2003; 33(15): 1103-1126.
2. Timpka T, Risto O, Bjormsjo M. Boys soccer league injuries: a communitybased study of time-loss from sports participation and long-term sequelae. *Eur J Pub Health*. 2007; 18(1): 19-24.
3. Marques MP, Samulski DM. Análise da carreira esportiva de jovens atletas de futebol na transição da fase amadora para a fase profissional: escolaridade, iniciação, contexto sócio-familiar e planejamento da carreira. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2009; 23(2): 103-119.
4. Fuller CW, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British J Sports Med*. 2006; 40: 193-201.
5. Coutinho RMS. Influência da sobrecarga e das lesões articulares no estado de saúde atual das articulações do joelho e tornozelo, em antigos profissionais de futebol. 2009. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal, 2009.
6. Cafruni C, Marques A, Gaya A. Análise da carreira desportiva de atletas das regiões sul e sudeste do Brasil. Estudo dos resultados desportivos nas etapas de formação. *Rev. Port. Cien. Desp*. 2006; 6(1): 55-64.
7. Salmela JH. Phases and transitions across sport careers. In: Hackfort D. (Ed.). *Psycho-social issues and interventions in elite sports*. Frankfurt: Peter Lang, 1994; 11-28.
8. Wyllemann P, Alfermann D, Lavallo D. Career transitions in sport: European perspectives. *Psych Sport Exerc*. 2004; 5: 7-20.
9. Aires L, Horta L. *Prevenção de Lesões no Desporto: Biomecânica segmentar na traumatologia do futebol*. Lisboa: Livros Horizonte. 2000. 2ª Edição.
10. Matveiev L. *Fundamentos do Treino Desportivo*. Lisboa: Livros Horizonte. 1991.
11. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2004; 36(2): 278-285.

12. União das Federações Europeias de Futebol [<http://pt.uefa.com/index.html>]. Estudo Revelador [acesso em 30 de Maio de 2014]. Disponível em: <http://pt.uefa.com/news/newsid=354141.html>
13. Reilly T, Williams AM, Nevill A, Franks A. A multidisciplinary Approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2000; 18(9): 695-702.
14. Bangsbo, J. Entrenamiento de la condición física en el fútbol. Barcelona: Paidotribo. 2002. 3ª Edição.
15. Greco PJ. (Org.) Iniciação Esportiva Universal: metodologia da iniciação esportiva na escola e no clube. Belo Horizonte: UFMG, 1998; 2: 305.
16. Garganta, J. Analisar o jogo nos Jogos Desportivos Coletivos: uma preocupação comum ao treinador e ao investigador. *Revista Horizonte*. 1998; 14(83): 7-14.
17. Ekblom B. Applied physiology of soccer. *Sports Med*; 1986;3:50-60.
18. Reilly T, & Doran D. Fitness Assessment. In Reilly T. & Williams AM (Eds). *Science and Soccer*. London: Routledge; 2003; 2: 21-46.
19. Reilly T. & Thomas V. A motion analyses of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*. 1976; 2: 87-97.
20. Smith M, Clarke G, Hale T, McMorris T. Blood lactate levels in college soccer players during match-play. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A. *Science and Football*. London: Spon Press; 1993; 2: 129-134.
21. Saggini R, Calligaris A, Mantenari G, Tjouroudis N, Vecchiet L. The foot-ground reaction in the soccer player. In: Reilly T, Clarys J, Stibbe A. *Science and Football II*. London: Spoon Press; 1993. p. 341-344.
22. Luhtanen P. Evaluacion física de los jugadores de futebol. *Apuntes XXI*; 1984; p. 99-102.
23. Palnov V. *L'Entrainement Sportif – théorie et méthodologie*. Edicion. Paris; 1988.
24. dos Santos SG, Detanico D, Graup S, dos Reis DC. Relation between posture changes, prevalence of injuries and impact magnitude in lower limbs as regards the handball athletes. *Fitness & Performance*. 2007; 6(6): 388-393.
25. Neto JJ, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram em provas de potência muscular em

- competições internacionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2004; 10: 195-198.
26. Wojtys E, Miller J, Huston L, Moga P. The association between training time and the sagittal curvature of the immature spine. *Am J Sports Med*. 2000; 28(4): 490-498.
27. Massada JL. Lesões típicas do desportista. Lisboa: Caminho. 2000; 4.
28. Murphy DF, Connolly DAJ, Beynnon, BD. Risk factors for lower limb extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med*. 2003; 37(1): 13-29.
29. Hollman J, Kolbeck K, Hitchcock J, Koverman J, Krause D. Correlations between hip strength and static foot and knee posture. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2006; 15(1): 12-23.
30. Matias PR. O feito de um programa de actividades aquáticas na postura corporal de mulheres sedentárias. Tese de Mestrado. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2012.
31. Magee DJ. Avaliação Postural em: Magee DJ. *Disfunção Musculo esquelética*. 3ª Edição, São Paulo: Manole; 2002; p. 105-157.
32. Palmer LM, Epler ME. Postura em: Palmer LM, Epler ME. *Fundamentos das Técnicas de Avaliação Musculoesquelética*. 2ª Edição, São Paulo: Guanabara Koogan; 2000; p. 42-62; p. 195-212.
33. Completo A, Fonseca F. *Fundamentos de Biomecânica Músculo-Esquelética e Ortopédica*. Publindústria, Edições Técnicas. Porto; 2011.
34. Braccialli LMP, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Revista Paulista de Educação Física*. 2000; 14: 159-71.
35. Gomes J, Palma M, Sampaio O, Vasconcelos N, Barbosa T. Análise comparativa da postura ortostática entre mulheres fisicamente activas e sedentárias. 4º Congresso Nacional de Biomecânica. Coimbra, Portugal; 4 e 5 de Fevereiro; 2011.
36. Carneiro JAO, Sousa M, Munaro HLR. Predominância de desvios posturais em estudantes de Educação Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Revista Saúde*. [serial on internet], 2005; 1(2):118-123. Retirado de: <http://www.uesb.br/revista/rsc/v1/n2.htm>, consultado em Alves, M.E. Hábitos de

- Postura Corporal em Ambiente Escolar – estudo realizado em indivíduos que frequentam o 9º ano do ensino básico, Universidade de Vigo; 2006.
37. Muller, Brieghel G. Eutonia e relaxamento. São Paulo: Manole; 1987.
  38. Verdéri E. Programa de Educação Postural, Phorte Editora. 2005; 2ª edição.
  39. Bankoff ADP. Factores biológicos da postura erecta: causas e consequências. Brasília, DF: Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria do Desporto Educação à Distância; Postura corporal: orientação básica sobre postura corporal. 1994. 29-36.
  40. Busquet L. Las cadenas musculares, Tomo II – Lordosis, Cifoses, Escolioses, deformaciones Torácicas, Colección Medicina Desportiva, Editorial Paidotribo, Barcelona; 1994.
  41. Schilder P. A Imagem do Corpo: as energias construtivas da psique. São Paulo: Martins Fontes; 1994.
  42. Braccialli LMP, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. Revista Paulista de Educação Física. 2000; 14: 159-71.
  43. Nordin M, Frankel VH. Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. Nova York/EUA: Lea & Febiger; 1989.
  44. Ribeiro CZP, Akashi PMH, Sacco ICN, Pedrinelli A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. São Paulo: Revista Brasileira de Medicina do Esporte; 2003.
  45. Kendall FP, Mc Creary EK & Provance PG. Músculos, Provas e Funções. 4ed. São Paulo: Manole; 1995.
  46. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Músculos, Provas e Funções com Postura e Dor. São Paulo. Ed. Manole, 2007; 5ª Edição.
  47. Dias BMFM. O perfil postural do jovem futebolista. Dissertação de licenciatura. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. 2009.
  48. Shultz SJ. Assessment of athletic injuries. Champaign: IL; Human Kinetics. 2000.
  49. Massada JL. O Homem é um animal assimétrico: especulação sobre um estudo antropométrico efectuado em jovens atletas. Lisboa: Caminho. 2006.

50. Houglum PA. Therapeutic exercise for athletic injuries. Champaign; IL: Human Kinetics. 2001.
51. Ferraz JAM, Guimarães JP, Rodrigues MF & col. Avaliação da prevalência das alterações posturais em pacientes com desordens temporomandibular: uma proposta terapêutica. Ver. Serviço ATM. 2004; 4(2): 25-32.
52. Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium: exercise: regulation and integration of systems multiple. In: Rowell LB.; Shepard JT. Handbook of physiology, New York: Oxford University Press. 1996; p. 255-292.
53. Tavares P, Furtado M, Santos F. Fisiologia humana. Rio de Janeiro: Atheneu; 1984.
54. Friedman JJ. O ouvido: aparelho vestibular. In: Selkurt EE. Fisiologia. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1986.
55. Enoka RM. Bases neuromecânicas da cinesiologia. 2 ed. São Paulo: Manole. 2000.
56. Silva CC, Teixeira AS, Goldberg TBL. O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. Rev Bras Med Esporte. 2003; 6: 426-32.
57. Simas JPN, Melo SIL. Padrão Postural de Bailarinas Clássicas. Rev. Educ. Fís. 2000; 1: 51-7.
58. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Br. J Sports Med. 2005; 39(6): 324-329.
59. Bonci CM. Assessment and evaluation of pre-existing factors to anterior cruciate ligament injury. Journal of Athletic Training. 1999; 34(2), 155-164.
60. King MA. Assessment of Lower Extremity Posture: Qualitative and Quantitative Clinical Skills. Athletic Therapy Today. 2007; 12(2): 2-7.
61. Tôrres SC, Costa C, Faltin Jr K. Estudo da posição natural da cabeça em relação ao plano horizontal de Frankfurt na avaliação mandibular de indivíduos com padrão facial de classe I e classe II. Resumo da dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, área de concentração em Clínica Infantil – Ortodontia, para obtenção do título de mestre. Maringá. 2006; 11 (1): 84-98.
62. Neves CDC, Tossige-Gomes R, de Avelar NCP, Simão AP, Lacerda ACR. Avaliação da confiabilidade da força isométrica de extensores de joelho pelo uso da célula de carga. Revista Terapia Manual Fisioterapia Manipulativa. 2010.

63. Kellis E, Baltzopoulos V. The effects of normalization method on antagonistic activity patterns during ec-centric and concentric isokinetic knee extension and flexion. *J Electromyogr Kinesiol* 1996;6:235-45.
64. Schneider P, Meyer F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev bras med esporte*. 2005; 11(4): 209-213.
65. 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.
66. Ramsay JA, Blimkie CJ, Smith K, Garner S, Macdougall J D, Sale D G. Strength training effects in prepubescent boys. *Med Sci Sports Exerc* 1990; 22: 605-14.
67. Hebestreit H, Mimura KI, Bar Or O. Recovery of muscle power after high-intensity short-term exercise: comparing boys and men. *J Appl Physiol* 1993; 74: 2875-80.
68. Ekstrand J, Gillquist J. The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *Am J Sports Med*. 1982; 10 (2): 75-78.
69. Monteiro Gizele. Manual de utilização do flexímetro Sanny. 1ª Edição. Brasil. Agosto 2000.
70. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34 (4): 689-694.
71. Sacco ICN, Alibert S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling I; Kimura AA, Sellmer AE, Malvestio RA, Serra MT. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para a avaliação postural de membros inferiores. *Rev Bras Fisioter*. 2007; 11: 411-417.
72. Zatsiorsky VM, Seluyanov VN & Chugunova LG. Methods of determining mass-inertial characteristics of human body segments. In G.G. Chernyi & S.A. Regirer, *Contemporary Problems of Biomechanics*. USA: CRC Press; 1990; p. 272-291.
73. DeLeva, P. Adjustments to Zatsiorsky-Seluyanov's segment inertia parameters. *Journal of Biomechanics*. 1996; 29(9): 1223-1230.
74. Nunes, Pedro Tiago Coelho. Impacto da desproporção entre a massa nefrónica e peso do receptor na evolução de transplantes renais. 2010. PhD Thesis. Universidade de Coimbra.

75. Bosso LR, Golias ARC. A Postura de Atletas de Ginástica Rítmica: Análise Através da Fotometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2013; 18(5): 333-337.
76. Costa AG. O ombro da voleibolista. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de mestre em Ciências do Desporto na área de treino de alto rendimento desportivo. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Porto. 2006.
77. Reilly T. Football. In: Reilly T, Secher N, Snell P, et al., *Physiology of sports*. London: Chapman & Hall, 1990.
78. Witvrouw E, Dannels L, Thijs Y, Cambier D, & Bellemans J. Does soccer participation lead to a genu varum? *Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009; 17(4): 422-427.
79. Leite CBSN, Florêncio FC. Incidência de lesões traumato-ortopédicas no futebol de campo feminino e sua relação com alterações posturais. *Revista Digital*, 2003.
80. Brown, DE. & Neumann RD. *Segredos em Ortopedia*. Porto Alegre/RS. Editora Artes Médicas.1996
81. Burwell R. & Dangerfield P. The Notom Hypothesis for Idiopathic Scoliosis: Is it Nullified by the Delayed Puberty of Female Rhythmic Gymnasts and Ballet Dancers with Scoliosis? *Studies in health technology and informatics*, 2002; 9 (14): 12-355.
82. Tanchev P. et al., *Scoliosis in rhythmic gymnasts*. *Spine*. 2000. 25 (11): 1367-1372.
83. Clippinger K. *Dance Anatomy and Kinesiology: Principles and Exercises for Improving technique and Avoiding Common Injuries*. Illinois: Human Kinetics. 2007.
84. Longworth B, Fary R, Hopper D. Prevalence and predictors of adolescent idiopathic scoliosis in adolescent ballet dancers. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2014.
85. Korovessis PG, & Stamatakis MV. Prediction of scoliotic Cobb angle with the use of the Scoliometer. *Spine*. 1996; 21(14): 1661-1666.
86. Furlanetto T, Candotti C, Comerlato T, & Loss J. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 12 Mars 2012; 108(1): 203-212.

87. Sedrez JA, Cláudia TC. "Métodos não invasivos de avaliação postural da escoliose: Uma revisão sistemática." *Motricidade*. 2013; 9(4): 100-111.
88. Quintanilha A. *Coluna vertebral: Segredos e mistérios da dor*. Editora AGE Ltda, 2002.
89. American Academy of Pediatrics, Committee on Practice and Ambulatory Medicine. Recommendations for preventive pediatric health care. *Pediatrics* 2000 Mars; 105 (3): 645-6.
90. Rink J, French K, & Tdjeerdsma B. Foundations for the learning and instruction of sport and games. *J. Teach. Phys. Educ.* 1996; 15: 399-417.
91. McCaw S, Bates B. Biomechanical implications of mild leg length inequality. *Br J Sp Med*. 1991; 25(1): 10-3.
92. Hanada E, Kirby L, Mitchel M, Swuste J. Measuring Leg-Length Discrepancy by the "Iliac Crest Palpation and Book Correction" Method: Reliability and Validity. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001; 82: 938-42.
93. Rito C, et al. "Objectivação da melhoria do padrão de marcha condicionada pelo uso de uma ortótese plantar na dismetria pós-traumática dos membros inferiores-relato de caso." *Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação* 2011; 20(2): 43-47.
94. Gobbi LTB, & Uehara ET. "Locomoção sobre obstáculos após perturbação no sistema vestibular em pré-púberes: relações com características antropométricas e desempenho em capacidades físicas." *Educación física y deportes*. 2004; 76.
95. F-MARC. Fifa 11+ - Um programa completo de aquecimento. 2013. Disponível em: <http://f-marc.com>
96. Leite HSF, & Claro SPR. Crescimento Somático e padrões fundamentais de movimento: um estudo em escolares. Diss. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro – Rio Claro/SP, 2002.
97. Bergmann GG. "Crescimento somático, aptidão física relacionada à saúde e estilo de vida de escolares de 10 a 14 anos: um estudo longitudinal." 2006.
98. American Medical Association. Guides to the evaluation of permanent impairment. 5<sup>th</sup> edn. Chicago: American Medical Association. 2001.
99. Stagi S, et al. "Bone metabolism in children and adolescents: main characteristics of the determinants of peak bone mass." *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*. 2013; 10(3): 172.

100. Brandão MRF. "Fatores de stress em jogadores de futebol profissional.". Tese de doutoramento apresentada à Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. Campinas SP. 2000.
101. Pedrinelli A. Incidência de lesões traumáticas em atletas de futebol, Tese de mestrado apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1994.
102. Teixeira RA. Estudo da Avaliação Postural de Jovens Futebolistas. Iniciação à Prática Profissional II. Escola Superior de Educação de Fafe (ESEF). 2013.
103. Barbieri FA, Santiago PR, Gobbi LT, Cunha S A. Análise cinemática da variabilidade do membro de suporte dominante e não dominante durante o chute no futsal. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2008; 8(1): 68-76.
104. Teixeira L, Silva M, Carvalho M. Reduction of lateral asymmetries in dribbling: The role of bilateral practice. Universidade de S. Paulo, Brasil. *Laterality*. 2003; 8(1): 53-65.
105. Porac C, & Coren S. Lateral preferences and human behaviour. New York: Springer-Verlag. 1981.
106. Brás RG. Influência do Ângulo Quadrípital (Q) na Distribuição da Pressão Plantar em Jogadores de Futebol do Distrito Federal. Dissertação Apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Católica de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação Física. Brasília. 2008.
107. Morris NM, & Udry JR. Validation of a self-administered instrument to assess stage of adolescent development. *Journal of youth and adolescence*, 1980, 9(3): 271-280.