

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

**ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS
QUALIDADES FÍSICAS EM ATLETAS DE VOLEIBOL E
HANDEBOL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO COM
ESPECIALIZAÇÃO EM AVALIAÇÃO E PRESCRIÇÃO DE ATIVIDADE FÍSICA

GEOVANNA DONATO DE ALMEIDA

Orientador: Prof. Doutor Paulo Alexandre Vicente dos Santos João



VILA REAL, 2016

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

**ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS
QUALIDADES FÍSICAS EM ATLETAS DE VOLEIBOL E
HANDEBOL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO COM
ESPECIALIZAÇÃO EM AVALIAÇÃO E PRESCRIÇÃO DE ATIVIDADE FÍSICA

GEOVANNA DONATO DE ALMEIDA

Orientador: Prof. Doutor Paulo Alexandre Vicente dos Santos João

VILA REAL, 2016

Este trabalho foi expressamente elaborado como dissertação original para efeito de obtenção do grau de Mestre em Ciências do Desporto com Especialização em Avaliação e Prescrição de Atividade Física na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível devido a colaboração de inúmeras pessoas que com muito afinho foram capazes de tornar este trabalho real. Por isso, faço questão de reconhecer todos aqueles que contribuíram de alguma forma com este e agradecer a todos pela realização e colaboração para o sucesso do mesmo.

Ao professor Doutor Paulo Vicente João, desejo expressar meu profundo e sincero agradecimento, em vista de toda sua dedicação e empenho a realização deste trabalho mesmo em meio a conturbada situação pessoal em que vive hoje. Obrigado pelas cobranças, sugestões e participação ativa mesmo que distante para que o trabalho fosse realizado da melhor forma possível. Não posso deixar de ressaltar sua grande disponibilidade e prontidão em me ajudar nos momentos mais difíceis e por nunca deixar de acreditar em meu talento ao desempenhar este almejado trabalho.

Ao professor Doutor Breno Cabral, por tantas vezes ter me socorrido em momentos difíceis em minha vida e também na sua em vista da mudança geral que aconteceu dentro da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, mas que mesmo assim, nunca deixou de ser solícito nas vezes que precisei e os conselhos que sempre me foram muito válidos e me ajudaram ao meu crescimento diante do esporte brasileiro.

A Secretaria Estadual de Esportes do Rio Grande do Norte e Secretaria Municipal de esportes por terem se unido a mim e permitiram a coleta de dados de todos os atletas no evento em dois dias. Sou muito grata a todos que fazem parte desta secretaria e que contribuíram de alguma forma nestes dias, em especial Diogo Medeiros, que se tornou um grande amigo diante desses anos de estudo e coletas.

A minha amiga mais que especial e afilhada Charliany Lucena, por tantas vezes ter que ajudar nas correções de português dos artigos para enviar para as revistas de madrugada, pelas vezes que veio à minha casa simplesmente para dar apoio e estar junto quando eu achava que nada ia dar certo. Você sempre acreditou em mim. Obrigado.

A todos os meus amigos e meus atletas, que me ajudaram de todas as formas possíveis e impossíveis para que eu pudesse concluir esse trabalho. Obrigado pelas horas gastas, pelo tempo despendido e pelas risadas providenciais que tanto me deram força para continuar.

Aos meus pais, Eneida e George, que acompanharam de perto todas as minhas agonias e momentos de desespero, mas que cada um a sua maneira soube me ajudar no momento mais oportuno. Obrigado por serem verdadeiramente pais nesse momento.

RESUMO

Título: ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS QUALIDADES FÍSICAS EM ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

Autores: GEOVANNA DONATO DE ALMEIDA.

A evolução observada em diversas modalidades esportivas no decorrer das últimas décadas é notável. Destaca-se a grande importância do conhecimento profundo das particularidades dessa modalidade em seus vários aspectos, onde características como as antropométricas, fisiológicas e neuromusculares podem vir a servir como excelentes parâmetros para seleção e comparação de atletas que contemple a grande necessidade da construção desse perfil em cada modalidade, podendo ser um grande diferencial no sucesso ou fracasso da metodologia de treinamento empregada. O objetivo dos dois estudos foi uma análise maturacional, antropométrica e das qualidades físicas de atletas de voleibol e handebol, na categoria infantil. A amostra foi constituída por 200 atletas, sendo 50 atletas masculinos e 50 atletas femininos, em ambas as modalidades, com idade entre 10 e 14 anos, onde os mesmos foram escolhidos de forma não probabilística intencional. Foram coletadas as seguintes variáveis antropométricas: massa, estatura, idade cronológica, diâmetros, perímetros e idade óssea. Para a avaliação maturacional utilizou-se a equação de predição de idade óssea proposta por Cabral (2011). As qualidades físicas pesquisadas foram: força muscular em membros superiores e inferiores, agilidade, coordenação e velocidade. Com o objetivo de realizar a análise estatística inferencial, foi necessário avaliar a normalidade dos dados recolhidos da população através do teste de Kolmogorov-Smirnov, onde posteriormente foram aplicados o teste-T para amostras independentes e o teste de Correlação de Pearson, contidos no pacote estatístico SPSS versão 22.0, considerando-se o nível de significância $p < 0.05$. Os principais resultados encontrados foram a existência da correlação da maturação óssea com o estágio maturacional dos atletas e com as principais variáveis antropométricas e físicas. Além disso, os estudos concluíram que existe uma forte associação e correlação entre as variáveis físicas e antropométricas com a idade óssea e estágio maturacional, fornecendo evidências claras de um indicador confiável de maturação e demonstrando sua importância como mais um meio de seleção e promoção de talentos esportivos, principalmente no que diz respeito ao voleibol e handebol.

Palavras-chave: Antropometria, maturação, qualidades físicas, esportes.

ABSTRACT

Title: ANALYSIS MATURATION, ANTHROPOMETRIC AND PHYSICAL QUALITIES IN ATHLETES VOLLEYBALL AND HANDBALL.

Authors: GEOVANNA DONATO DE ALMEIDA

The evolution observed in various sports over the past decades is remarkable. It highlights the importance of deep knowledge of the peculiarities of this type in its various aspects, in which features like anthropometric, physiological and neuromuscular may well serve as excellent parameters for selection and comparison of athletes that includes the great need to build this profile in each event, and can be a big difference in the success or failure of the training methodology applied. The aim of the two studies was one maturation analysis, anthropometric and the physical qualities of volleyball and handball athletes in the children's category. The sample consisted of 140 athletes, 70 male athletes and 70 female athletes, in both events, aged 12 and 14, where they were chosen in a non-probabilistic intentional way. The following anthropometric variables were collected: weight, height, chronological age, diameters, perimeters and bone age. The physical qualities surveyed were: muscle strength in the lower and upper limbs, agility, coordination and speed. In order to perform the inferential statistical analysis, it was necessary to assess the normality of the data collected from the population through the Kolmogorov-Smirnov test, which were later applied the t-test for the independent samples and the Pearson correlation test, contained in the statistic package SPSS version 22.0, considering the significance level of $p < 0.05$. The main results were the existence of the correlation of bone maturation with the maturational stage of the athletes and the with the main anthropometric and physical variables. In addition, studies have concluded that there is a strong association and correlation between physical and anthropometric variables with bone age and maturation stage, providing clear evidence of a reliable indicator of maturation and demonstrating its importance as a further means of selection and promotion of talent sports, especially with regard to volleyball and handball.

Key-words: Antropometry, maturation, physical qualities, sports.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	VII
RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	XI
ÍNDICE GERAL.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	7
2.1. ANTROPOMETRIA E QUALIDADES FÍSICAS NO ESPORTE	9
2.2. MATURAÇÃO E DESEMPENHO	12
2.3. DETECÇÃO E SELEÇÃO DO TALENTO ESPORTIVO.....	15
3. METODOLOGIA GERAL.....	19
4. ESTUDOS EMPÍRICOS	23
4.1. ESTUDO 1 - ANÁLISE MATURACIONAL, FÍSICA E ANTROPOMÉTRICA EM JOVENS PRATICANTES DE HANDEBOL	25
RESUMO.....	26
4.1.1. INTRODUÇÃO	26
4.1.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
4.1.3. RESULTADOS	31
4.1.4. DISCUSSÃO	33
4.1.5. CONCLUSÃO	35
4.1.6. REFERÊNCIAS.....	35
4.2. ESTUDO 2 - MATURAÇÃO E IDADE ÓSSEA COMO FORMA DE DETECÇÃO E SELEÇÃO DE TALENTOS ESPORTIVOS EM JOVENS ATLETAS DE VOLEIBOL ..	39
4.2.1. INTRODUÇÃO	40

4.2.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
4.2.3. RESULTADOS	44
4.2.4. DISCUSSÃO	46
4.2.5. CONCLUSÃO	48
4.2.6. REFERÊNCIAS.....	49
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
6. APLICAÇÕES PRÁTICAS	57
7. REFERÊNCIAS.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da dissertação	5
--	---

1. INTRODUÇÃO

ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS QUALIDADES FÍSICAS EM
ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

1. INTRODUÇÃO GERAL

Diante do aumento de crianças praticantes de esporte e do aumento do nível competitivo em idades cada vez mais tenras, cada vez torna-se mais necessária a especialização e o treinamento sistemático em diferentes modalidades. Assim, é importante proceder diante da diferenciação e a identificação de talentos, ou de atletas que possam vir futuramente ter mais sucesso em cada modalidade Veiga (2009).

Segundo Moss, McWhannell, Michalsik & Twist (2015) e Vieira, Veiga, Carita & Petroski (2013) o sucesso da performance esportiva depende, sobretudo, da relação disciplinar existente entre as características biológicas e comportamentais, que alcançam as outras variáveis de valência física, fisiológica, psicológica, perceptivo-cognitiva e mesmo à própria especificidade da modalidade esportiva em causa. Corroborando com este estudo, Till et al. (2010) e Malina et al. (2010), afirmam que os jovens devem passar por uma avaliação constante nos componentes antropométricos, maturacionais e de aptidão física já que a realização da avaliação física no esporte se apresenta como uma ferramenta de vital importância no processo de descoberta, seleção e promoção de novos talentos esportivos.

O desenvolvimento precoce de características morfológicas proporciona vantagens importantes no esporte. Entre as variáveis de desempenho motor, a potência muscular e a agilidade são frequentemente citadas como características fundamentais em modalidades desportivas que exigem grandes acelerações e mudanças rápidas na direção do movimento, como no voleibol e handebol, por exemplo (Martin-Matillas et al., 2014; Moss et al. (2015); Vieira et al. (2013). O interesse em também estudar as diferenças maturacionais, morfológicas e das habilidades motoras apresentadas por atletas de dois níveis competitivos distintos, prende-se com o fato de cada vez mais os grandes clubes se quererem manter competitivos, apontando muitas vezes as suas prioridades para a detecção precoce de atletas, a chamada “detecção de talentos”.

Diante disso, os técnicos esportivos não podem mais usar apenas variáveis físicas e antropométricas quando se trata da formação de equipes longitudinalmente e os mesmos vêm cada vez mais se tornando criteriosos na busca de futuros talentos no esporte. Com base no conhecimento das principais características necessárias a um atleta de destaque na modalidade, ampara-se melhor o trabalho dos profissionais que atuam nas áreas de detecção, seleção e promoção de talentos (Petroski et al., 2013).

A execução de testes de aptidão física constitui uma maneira de avaliar o desempenho atlético e traçar os perfis de talentos esportivos, bem como de identificar se o atleta está pronto para competir, subsidiar os programas de treinamento de curto a longo prazo, identificar as fraquezas dos atletas, entre outras funções (Anza, 2013). Por sua vez, a mensuração das variáveis antropométricas permite analisar os aspectos que remetem ao desenvolvimento biológico dos jovens e pode ser relacionada com a probabilidade de lesões esportivas.

A maturação juntamente com a idade óssea e relativa deve ser avaliada e controlada quando se avalia o potencial atleta para a progressão futura no esporte (Carling, LeGall & Malina, 2012; Malina, Ribeiro, Aroso e Cumming, 2007; Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro e Aroso, 2004). Em equipes mais jovens existe uma tendência a selecionar jovens que apresentam um desenvolvimento físico precoce em detrimento daqueles que apresentam um desenvolvimento tardio ou normal acreditando que isso possa ser uma vantagem competitiva (Cumming, Sherar, Esliger, Riddoch & Malina, 2014; Valente-dos-Santos et al, 2014; Carling et al., 2012).

Muitas vezes, os atletas de maturação tardia são excluídos do processo de formação, por não estarem prontos para alcançar sucesso competitivo na mesma idade cronológica dos maturados precoces. Existem tendências de crianças com maturação normal a tardia ultrapassar, em estatura, as de maturação precoce, quando chegam à idade adulta. Além disso, afirmam-se que com a idade e a experiência, os indivíduos com maturação avançada dominam as equipes, principalmente, equipes mais jovens (Till, Cobley, Cooke & Chapman, 2014).

Através de uma análise maturacional, física e antropométrica nos atletas de voleibol e handebol, regras básicas emergem na aplicação dos indicadores de desempenho em qualquer esporte. Características inerentes à tecnologia de materiais e estruturas, inovação de regras, evolução científica e prática dos métodos de avaliação, prescrição do treinamento e análise técnica e tática são alguns entre outros fatores que podem ser mencionados e que contribuem para a evolução do desempenho no fenômeno esporte.

Com o passar da idade e a experiência dos atletas, aqueles que apresentam maturação mais avançada dominam o jogo, pelo menos nas idades mais jovens de treinamento. Quando as crianças são agrupadas pela sua idade cronológica e não pela sua idade biológica, é notório

observar que os atletas mais avançados maturacionalmente dominem seus níveis competitivos.

Antigamente, apenas a maturação sexual era utilizada como forma de seleção e detecção de talento esportivo através da maturação. Atualmente, aparece a maturação esquelética como forma mais fiável e fidedigna de análise da mesma (Cabral et al., 2013). A maturação esquelética vem sendo referenciada na literatura como um dos melhores métodos para avaliar a idade biológica ou o nível maturacional de um sujeito. Todas as mudanças na forma e na densidade óssea permitem se traçar um trajeto de crescimento mensurável. Isto é, quando conhecemos os pontos iniciais, o processo e os pontos finais de evolução da cartilagem para o osso é possível avaliar o nível maturacional de um indivíduo.

Ao analisarmos as características maturacionais, físicas e antropométricas dos atletas em conjunto, teremos um perfil mais sólido e coerente para promovermos e selecionarmos talentos esportivos. Saíremos do pensamento de que atletas bons para o esporte serão somente aqueles com boa estatura e bons resultados em alguns testes físicos e passaremos para uma avaliação mais criteriosa e completa com dados reais do que podemos esperar de cada atleta em nossas equipes.



Figura 1 - Estrutura da dissertação

2. REVISÃO DA LITERATURA

ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS QUALIDADES FÍSICAS EM
ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. ANTROPOMETRIA E QUALIDADES FÍSICAS NO ESPORTE

Para se alcançar um alto nível dentro da modalidade, estudos têm demonstrado que é necessária a observação de variáveis antropométricas como estatura, envergadura, altura de membros, somatotipo e composição corporal, como também das qualidades físicas básicas. As variáveis antropométricas podem ser utilizadas como indicadores do nível de aptidão física de atletas em diversas modalidades esportivas onde estes indicadores funcionam como marcadores dos efeitos promovidos pelo programa de treinamento (Böhme, 2010). As medidas antropométricas são usadas para observar o crescimento e os efeitos do treinamento. Também são úteis como um ponto de referência para interpretação de outros testes, pois muitas variáveis de desempenho são influenciadas pelo tamanho e forma corporal.

No voleibol atual, pode-se dizer que a estatura passa a ser um elemento fundamental para o alcance do alto rendimento, junto com variáveis como, capacidades motoras e estratégias de treinamento (Cabral et al., 2011; Cabral et al., 2013). Apesar disso, deve-se ter cuidado ao se analisar a variável estatura de forma isolada, pois existe a possibilidade de sério risco de exclusão de atletas em potencial durante o processo de iniciação em esportes, mesmo sabendo que a literatura confirma a indispensável importância dessa variável para o alto rendimento (Malina, 2007).

Uma estatura elevada pode auxiliar no desempenho em quadra, tanto na movimentação ofensiva quanto no bloqueio defensivo, no caso do voleibol. Já no handebol, a envergadura, por sua vez, pode determinar a potência do arremesso, pois, quanto maior a envergadura, maior o raio de ação do braço e, conseqüentemente, maior a aceleração da bola no momento do arremesso (Martin-Matillas et al., 2014; Vila et al., 2012; Zapartidis, Kororos, Christodoulidis, Skoufas & Bayios, 2011).

O efeito sobre o desempenho é particularmente evidente em esportes onde são fundamentais as proporções entre potência aeróbia/anaeróbia e o peso corporal, assim como em eventos de resistência. Para relacionar a avaliação corporal em atletas com desempenho em diversas posições, o percentual de gordura corporal é o índice mais recomendado e fidedigno a ser utilizado (Copic, Dopsaj, Ivanovic, Nesic & Jaric, 2014; Martin-Matillas et al., 2014; Petroski et al., 2013). Sendo assim, pode-se afirmar que os aspectos morfológicos de

um atleta podem influenciar seu nível de qualificação apontando para a existência de tipos físicos mais adequados para cada modalidade.

A composição corporal vem assim ser uma variável determinante em diversas modalidades esportivas: uma grande quantidade de massa muscular e necessária para aumentar a potencia e a força dos movimentos (voleibol, handebol, levantamento de peso, atletismo, natação); da mesma forma, uma baixa porcentagem de gordura corporal e importante em modalidades na qual o atleta deve suportar o seu peso corporal (ginastica artística), além das modalidades em que as categorias são divididas pelo peso corporal (judô, karatê, luta livre) ou aquelas em que a estética do atleta e a plástica dos movimentos são fundamentais (dança e fisiculturismo) (Coelho-e-Silva et al., 2013; Ghobadi, Rajabi, Farzad, Bayati & Jeffreys, 2013; Carling et al., 2012; Vila et al., 2012).

A avaliação apropriada da composição corporal permite estimar o peso corporal ideal para a competição, comparar atletas dentro do mesmo grupo e monitorar modificações nos componentes magro e gordo do corpo durante a temporada de treinamento. As técnicas de dobras cutâneas (DC) são consideradas simples, de custo razoavelmente baixo e não invasivas para estimar a composição corporal e por esses motivos tem recebido importante atenção da literatura com relação a sua utilização em atletas (Stewart, Marfell-Jones, Olds & Ridder, 2011).

As mensurações das dobras cutâneas proporcionam informações confiáveis acerca da gordura corporal e de sua distribuição, segundo os estudos (Copic et al., 2014; Martin-Matillas et al., 2014; Michalsik, Madsen & Aagard, 2014). Em muitos esportes, baixos percentuais de gordura corporal são enfatizados para atingir ótimo rendimento (Andreato et al., 2012). Ao se fazer a análise percentual da massa magra, sabe-se que o aumento da massa isenta de gordura, ou seja, massa magra é desejável para atletas envolvidos em atividades que exigem força, potência e resistência muscular.

A avaliação do desempenho dos jovens atletas é baseada principalmente em parâmetros antropométricos e de aptidão física, que dão uma imagem clara da qualidade dos atletas e forma critérios para sua promoção para um nível superior. Sabe-se que as variáveis antropométricas e físicas podem interferir na execução de habilidades técnicas e táticas, nesse sentido, vários autores tem buscado traçar perfis dentro das modalidades (Barreiros, Côte & Fonseca, 2014; Till, Cobrelly, O'hara, Cooke & Chapman, 2014; Ingebrigtsen, Jeffreys & Rodahl, 2013; Nikolaidis, Ziv, Arnon & Lidor, 2012; Malina, 2007).

No que diz respeito à oportunidade de se compreender melhor o esporte, o perfil do atleta oferece informações importantes, tanto àquelas áreas de treinamento que devem ser enfatizadas, como naquelas que necessitam de pouca atenção. No voleibol, a superação da deficiência na altura foi feita com a melhora da qualidade técnica e do desempenho físico em atletas com média de altura inferior ao restante do mundo (Martin-Matillas et al., 2014; Nikolaidis et al., 2012; Cabral et al., 2011). No caso do handebol, desporto coletivo, a atenção no processo de treinamento é com a evolução dos resultados de uma forma individual, buscando dentro da individualização uma forma homogênea no grupo (Malina & Koziel, 2014; Michalsik et al., 2014; Oliveira, Abade, Gonçalves, Gomes & Sampaio, 2014; Vieira et al., 2013).

O desenvolvimento precoce de características morfológicas proporciona vantagens importantes no esporte. Entre as variáveis de desempenho motor, a potencia muscular (para que haja uma boa recuperação entre sets ou gols), velocidade e a agilidade são frequentemente citadas como características fundamentais em modalidades desportivas que exigem grandes acelerações e mudanças rápidas na direção do movimento, as quais estão diretamente associadas ao handebol e ao voleibol. Deste modo, é necessário um melhor entendimento dos fatores que interferem nessas características durante o processo de formação desportiva (Vieira et al., 2013; Veiga, 2009).

As reuniões de todas estas informações permitirão diagnosticar as características antropométricas que distinguem grupos de qualificação esportiva, mesmo sabendo que, um adequado tamanho e forma corporal não são os únicos elementos para atingir a excelência no esporte, mas podem representar um importante pré-requisito para uma participação bem sucedida na modalidade (Petroski et al., 2013; Ré, 2011).

Assim, com a melhoria do nível técnico e da preparação física das atletas de voleibol, tornou-se necessária maior ênfase nas vivências motoras, priorizando o refinamento técnico no período de formação e o desenvolvimento das qualidades físicas, como a velocidade de reação, força, flexibilidade e resistência. Faz - se necessário, então, planejar adequadamente todo o processo de treinamento, buscando um desenvolvimento lógico e sequencial das habilidades, ou capacidades físicas do individuo para que se possa extrair o máximo de desempenho dos atletas (Böhme, 2010).

A avaliação do desempenho implica o reconhecimento e denominação do nível individual dos componentes do desempenho esportivo ou de um estado de condicionamento.

É essencial que todas as variáveis relacionadas ao desempenho dos atletas sejam avaliadas, e além disso, ressalta-se que um perfil de desenvolvimento acima dos valores referenciais, pode ser um indicador de um talento esportivo (Moss et al., 2015; Petroski et al., 2013).

Diante da aptidão física, os autores, além de preocuparem-se com as diferentes características físicas inerentes às fases de desenvolvimento do atleta, dizem que a elaboração de valores referenciais deve ser precedida do estudo minucioso de cada esporte. De acordo com Böhme (2010) a determinação de um perfil específico de acordo com a modalidade esportiva auxilia na fase inicial de formação de jovens atletas. A comparação de indivíduos com padrões referenciais representa um aspecto importante na identificação e desenvolvimento de talentos no esporte.

De acordo com Veiga (2009) as características essenciais para o rendimento desportivo são: a antropometria, as qualidades físicas (velocidade, força explosiva dos membros superiores e inferiores e a agilidade); a riqueza técnica e a riqueza tática. Segundo o mesmo autor o predomínio de cada uma das qualidades físicas apresentadas varia de acordo com o posto específico de cada atleta. Ainda diante do mesmo estudo, os jovens atletas encontram-se em desenvolvimento e sua aptidão física está associada às capacidades motoras componentes de sua aptidão física e sua constituição corporal; assim, uma não se desenvolve independente da outra, mas numa relação de interdependência, em que o desempenho é dependente dos processos de crescimento e desenvolvimento e da idade biológica. Com isso, nos processos de treinamento a longo prazo, é necessário que nas avaliações da aptidão física, as relações entre o desempenho e o crescimento físico, as idades cronológica e biológica sejam levadas em consideração.

2.2. MATURAÇÃO E DESEMPENHO

Dentro das Ciências do Desporto tem-se encontrado na maturação um grande aspecto para selecionar e promover talentos esportivos. Os esportes de forma em geral têm passado por um aumento substancial na estatura e massa corporal de seus atletas combinado uma exigência física maior no esporte necessitando de adaptações a forma de jogo e a seleção de jogadores por posição específica. Os efeitos da maturação vêm assim, tornar possível a explicação para um adolescente não traduzir os mesmos resultados na categoria adulta (Malina, Silva, Figueiredo, Carling & Beunen, 2012).

A avaliação da maturação biológica é uma prática comum na área esportiva e o seu uso tem sido feito para principalmente: identificar o timing do salto pubertário e idade no pico de velocidade da altura, estimar a velocidade de crescimento e previsão da estatura adulta, descrever e interpretar o significado da variação da maturação esquelética em função da idade cronológica (Cumming et al., 2014; Veiga, 2009).

Atualmente, na perspectiva do desporto tem-se utilizado da maturação para avaliar de forma mais precisa o estágio maturacional em que crianças ou jovens se encontram. Temos na literatura como métodos de avaliação a maturação somática, dental, esquelética e sexual, sendo as duas últimas mais utilizadas como os principais métodos de avaliação na área do desporto (Cabral et al., 2013).

Em características como desempenho motor e antropometria que são fortemente influenciados pela taxa de crescimento e maturação, os jovens podem apresentar desvantagens quando comparados em um grupo de mesma idade cronológica (Malina et al., 2010; Sherar, Cumming, Eisenmann, Baxter-Jones & Malina, 2010; Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro & Aroso, 2004). Além disso, quando analisamos a longo prazo, observamos uma predominância dos técnicos numa escolha maior de atletas com maturação biológica avançada em detrimento de atletas que se encontram com maturação tardia. Este fato pode ser totalmente incoerente uma vez que se podem excluir igualmente indivíduos qualificados de oportunidades de desenvolvimento por causa de suas características físicas em atraso quando em comparação com indivíduos da mesma idade (Malina et al., 2010; Sherar et al., 2010; Malina et al., 2004).

Além disso, o técnico geralmente faz uma escolha dos atletas de forma subjetiva para a busca de talentos, baseando-se apenas em seus critérios de experiência e intuição. Seria preferível que ele observasse critérios, para a identificação do atleta com que ele vai trabalhar, particularizando, sempre que possível, cada modalidade de esporte. Este modo de agir pressupõe a existência do conhecimento completo sobre as qualidades de cada esporte, tanto do ponto de vista técnico, quanto do físico, do morfológico, do biomecânico, sem esquecer-se dos psicológicos e fisiológicos.

É um fato importante lembrar-se que as crianças atrasadas maturacionalmente podem compensar qualquer aparente desvantagem de tamanho e força, trabalhando suas capacidades técnicas ou outras áreas, tais como a agilidade e potência muscular (Cumming et al., 2014; Malina & Koziel, 2014; Till et al., 2014; Valente-dos-Santos et al., 2014). É importante evitar

a sobrevalorização de atletas que apresentam uma idade biológica avançada. A idade biológica do jovem atleta serve para o treinador entender porque jogadores da mesma idade apresentam resultados totalmente diferentes, tendo estímulo similar de treino. Geralmente os adiantados biologicamente são melhores principalmente, nos testes físicos e, assim são selecionados (Cumming et al., 2014; Malina, 2011).

Segundo Tanner (1962) a maturação sexual pode ser avaliada através de cinco estágios de desenvolvimento de acordo com a pilosidade pubiana, desenvolvimento de mamas nas meninas e desenvolvimento dos genitais. Malina em seus estudos baseando na proposta de Tanner (1962) para a avaliação do desenvolvimento das mamas para as meninas e de genitais para os meninos, classificou os estágios da seguinte forma: I: indica um estado de pré-adolescência; II: indica o início do período pubertário; III e IV: indicam a continuidade do desenvolvimento, ou uma fase intermediária; V: indica a fase final do desenvolvimento, muito parecida com o estado adulto (Malina & Katzmarzyk, 2006; Malina, Katzmarzyk & Beunen, 1999).

Apesar da grande utilização desta técnica da maturação sexual proposta por Tanner sabe-se da limitação que apresenta devido à necessidade da presença de um médico especializado e de um local apropriado, além de causar constrangimento ao adolescente por se colocar semi-nú diante do observador médico, ao mesmo tempo causando desconforto ao avaliador. Diante disto, foram realizados estudos através do procedimento de auto-avaliação das características sexuais secundárias, a fim de tornar o método mais simples e pouco constrangedor, no qual é dispensável a presença de um médico. O próprio adolescente que está sendo avaliado, diante de prévias explicações, visualiza as fotos da prancha de Tanner e indica por si só o estágio maturacional com o qual ele mais se identifica no presente momento.

A maturação esquelética tem sido considerada, então, a melhor forma de avaliar a idade biológica e o estado maturacional de uma criança ou um jovem. São bem conhecidas às mudanças na forma, tamanho e densidade do osso durante o crescimento, o que facilita a sua avaliação e atribuição de significado, em termos de “distância”, relativamente ao estado adulto. As mudanças que ocorrem em cada osso desde o início do seu processo de ossificação até à morfologia adulta são uniformes e ocorrem de modo regular e irreversível (Malina et al., 2004).

A maturação esquelética torna possível a identificação do crescimento ósseo através de exames de Raio-X de mão e punho (método TW3) (Vieira et al., 2013; Malina & Beunen, 2002). Através disso, é feita uma análise do desenvolvimento de cada osso chegando assim, a classificação final da idade óssea do sujeito. Por ser um método mais dispendioso foi desenvolvida uma equação de predição que também faz a análise do desenvolvimento ósseo alcançando os mesmos padrões encontrados no método acima considerado padrão ouro na ciência (Cabral et al., 2013). A idade óssea avançada está associada a um maior tamanho corporal, a maior força e potência muscular e a um maior valor absoluto de VO₂máx em rapazes adolescentes (Malina et al., 2004).

Durante a puberdade começam a aparecer modificações morfológicas através das características sexuais secundárias, seguindo-se da modificação da massa corporal magra, distribuição da gordura corporal, aceleração da velocidade de crescimento (estirão puberal) e a fusão das epífises ósseas com a parada do crescimento. Assim, considerando-se a velocidade de crescimento, torna-se possível detectar se um adolescente com baixa estatura para a idade iniciou ou não o estirão puberal, possibilitando o direcionamento das ações de intervenção dentro do meio esportivo (Martin-Matillas et al., 2014; Nahas, Sherwood, Chumlea, Towne & Duren, 2013).

Devido a essa importância da maturação não se pode permitir que um técnico através simplesmente do seu “olhar” consiga prever o desempenho futuro do atleta e de suas variáveis antropométricas, físicas e maturacionais arriscando uma determinação do desempenho físico futuro dentro da modalidade na categoria adulta e, conseqüentemente, determinar o alto nível deste futuro atleta.

2.3. DETECÇÃO E SELEÇÃO DO TALENTO ESPORTIVO

A detecção do talento esportivo nas categorias de base proporciona uma formação mais completa do atleta e permite suprir as necessidades em outras categorias, como a adulta, onde se torna possível compreender as exigências técnicas e morfológicas que garantem a permanência nas próximas categorias na modalidade (Malina, Peña Reyes, Tan, & Little, 2011).

Entende-se por detecção de talentos, a busca ou a procura para encontrar crianças ou adolescentes com disposição e prontidão para participar de um programa de formação esportiva; já o termo seleção de talentos refere-se aos meios que vão identificar entre um

grupo de jovens, quais aqueles que podem ser colocados a um nível mais elevado de treinamento e competição; e por fim, a promoção é o conjunto de procedimentos (treinamento, estrutura, assistência etc.) que leva os atletas a atingirem o seu grau máximo desempenho esportivo (Böhme, 2010).

A detecção do talento esportivo nas categorias de base proporciona uma formação mais completa do atleta e permite suprir as necessidades em outras categorias, como a adulta, onde se torna possível compreender as exigências técnicas e morfológicas que garantem a permanência nas próximas categorias na modalidade (Till et al., 2014; Till et al., 2010).

A detecção do talento esportivo não pode ser baseada numa análise de apenas um componente motor ou físico. Aspectos antropométricos, maturacionais e características do esporte têm sido comumente usados em formas de identificação de talentos como preditores de desempenho Till et al. (2014) que predispõem jogadores promissores para seleção em programas de desenvolvimento para os mais padrões mais elevados de exigência do esporte (Carling et al., 2012). Segundo ainda o mesmo estudo, qualquer meio que seja encontrado para acelerar a aquisição de conhecimentos e a aprendizagem de habilidades de forma mais eficiente se torna um valioso aliado para atletas, técnicos e administradores do esporte.

O objetivo dos programas de treinamento para talentos esportivos é identificar atletas promissores dentro do esporte e aumentar o seu potencial através de uma variedade de medidas para acelerar o seu desenvolvimento. A maioria dos países que são grandes competidores internacionais tem desenvolvidos esses programas para selecionar talentos desde a infância para se concentrarem neles como futuros talentos, principalmente, olímpicos (Böhme, 2010).

De acordo como os estudos de Malina et al. (2011), Ré (2011) e Zapartidis et al. (2011) os “futuros atletas” devem ser identificados e selecionados em idades bem jovens, principalmente, entre 8 e 12 anos de idade para que se possa ter um grande período de desenvolvimento até a idade que deverá atingir o desempenho máximo. Além disso, Barreiros, Cote e Fonseca (2014) afirmam em seus estudos que o início do desenvolvimento voltado para um alvo específico, no caso a modalidade específica, em uma idade precoce levou a um maior volume de treinamento acumulado e vantagem de desenvolvimento ao longo do tempo, o que passa a tornar difícil para os que começaram mais tarde atingir o mesmo nível de desempenho.

Estudos apontam que a precisão desse diagnóstico na seleção precoce em crianças é influenciada diretamente pela maturação biológica no desempenho do adolescente remetendo ao fato de que as crianças com maturação biológica acelerada são, frequentemente, melhores do que os de maturação tardia na adolescência, sendo mais propensos a serem escolhidos para fazerem parte de equipes e programas de promoção e seleção esportiva (Böhme, 2010; Cabral et al., 2013; Malina et al., 2004).

Assim, torna-se necessário uma avaliação completa e sistemática para se estabelecer padrões referenciados no momento da detecção e seleção deste futuro talento esportivo. Quanto mais embasamento e riqueza de dados no momento desta seleção maior a chance deste talento esportivo se concretizar e despontar dentro do esporte.

3. METODOLOGIA GERAL

ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS QUALIDADES FÍSICAS EM
ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

3. METODOLOGIA GERAL

Foi realizada uma revisão sistemática, inicialmente, das publicações brasileiras e internacionais publicadas entre os anos de 2002 e 2014 contendo informações sobre a antropometria, qualidades físicas e maturacionais nas modalidades coletivas voleibol e handebol. Através da pesquisa nas bases indexadas: Isi, Medline, Lilacs, Pubmed e diretamente em revistas específicas como a Scandinavian Journal e Sports of Science com as seguintes palavras-chaves em português: Antropometria, qualidades físicas, maturação e esportes; e com as seguintes palavras-chaves em inglês: Anthropometry, physical qualities, maturation and sports foram encontrados 106 artigos. A busca incluiu artigos publicados em periódicos, dissertações e teses. A partir disso, foram selecionados 30 artigos para fazer para da revisão de literatura dos artigos dessa dissertação de mestrado.

Foram excluídos artigos que se referiam a temas generalizados e específicos em modalidades individuais. Os critérios de inclusão foram: Serem de 2002 até 2014, estar voltado para modalidades coletivas, incluir mais de uma variável estudada em um mesmo artigo e possuir amostra representativa superior a 70 atletas.

4. ESTUDOS EMPÍRICOS

ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS QUALIDADES FÍSICAS EM
ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

4.1. ESTUDO 1 - ANÁLISE MATURACIONAL, FÍSICA E ANTROPOMÉTRICA EM JOVENS PRATICANTES DE HANDEBOL

HealthMED - Volume 9 / Number 4 / 2015

Analysis of physical and anthropometric maturity in young handball practitioners

Geovanna Donato de Almeida¹, Igor Conterato Gomes², Breno Guilherme de Araujo Tinoco Cabral³, Paulo Alexandre Vicente Joao⁴

¹ Department of Physical Education, Univ. Federal da Paraíba, Paraíba, Brazil,

² Department of Epidemiology in Public Health, University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil,

³ Department of Physical Education, Univ. Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Brazil,

⁴ Cidades – UTAD, Vila Real, Portugal.

Abstract

In modern sports, international competition has become fierce, involving increasingly younger athletes. Evaluation of the performance of these athletes is principally based on anthropometric, physical and maturational parameters which give a clear picture of the quality of the athletes.

Objectives: to evaluate the anthropometric, physical and maturational characteristics between male and female handball athletes.

Methods: the study consisted of 100 adolescents, 50 male and 50 female, aged from 10 to 14 years, participants in an initiation sports project in handball. The anthropometric variables analyzed were: age, height, weight, BMI, skinfolds, the physical variables: speed, power, strength and agility and the maturational variables: bone age and maturational stage according to the Cabral prediction equation (2011).

Results: The results presented statistical significance between the anthropometric, physical and maturational variables in both sexes, and the anthropometrical and physical variables with the maturational stage and bone age.

Conclusion: From the results of this study it is concluded that a correlation exists between the physical and anthropometric variables and the bone age and maturational stage of the athletes, providing clear evidence of this as a reliable indicator of maturity and demonstrating its importance as a further means of selection and promotion of sporting talent.

Key words: Maturation, Anthropometry, Physical qualities, Handball.

Introduction

Handball is played by about 19 million players, distributed between 800,000 teams around the world. When we talk about sports performance, handball is considered a complex, intermittent sport, requiring maximum intensity efforts in a short period of time, where players must have developed aerobic and anaerobic capacities (1). Various motor skills are considered to be important aspects of the game and contribute to the high performance of the team, such as: speed, strength, explosive power and flexibility (1, 2). In addition, in the model of a modern handball player, specific anthropometric characteristics play a supporting role in helping athletes achieve their best performance under real competitive conditions (3, 4).

In modern sports, international competition has become fierce, involving increasingly younger athletes. Evaluation of the performance of these athletes is principally based on anthropometric, physical and maturational parameters which give a clear picture of the quality of the athletes and form the criteria for their promotion to a higher level. Thus, it is necessary to determine in which period of the human development process the children and adolescents are (5), in addition to seeking new evaluation approaches, using a range of methodological procedures which may support more complete training of each athlete(6).

Previous research has indicated that certain physical characteristics are related to high-level handball performance. In particular, high body weight and height is common among players (7), and evidence suggests that body weight and height

RESUMO

Nos esportes modernos, a competição internacional tornou-se feroz, envolvendo atletas cada vez mais jovens. A avaliação do desempenho destes atletas é baseado, principalmente, em parâmetros de aptidão antropométrica, física e maturacional que dão uma imagem clara da qualidade dos atletas. **Objetivos:** avaliar as características antropométricas, físicas e maturacionais entre atletas de handebol do sexo masculino e feminino. **Métodos:** foi formada por 100 adolescentes onde 50 são do sexo masculino e 50 do sexo feminino com idade entre 10 e 14 anos, participantes de um projeto de iniciação esportiva em handebol. Foram analisadas as variáveis antropométricas: idade, estatura, massa, Imc, dobras cutâneas, variáveis físicas: velocidade, potência, força e agilidade e as variáveis maturacionais: Idade óssea e estágio maturacional, através da equação de predição de Cabral (2011). **Resultados:** Os resultados apresentaram resultados estatisticamente significantes entre as variáveis antropométricas, físicas e maturacionais, em ambos os sexos, e as variáveis antropométricas e físicas com o estágio maturacional e a idade óssea. **Conclusão:** Conclui-se, portanto, com este estudo que existe uma correlação existente entre as variáveis físicas e antropométricas com a idade óssea e o estágio maturacional em que se encontram os atletas tornando clara a evidência desta como indicador confiável de maturação e mostrando a importância desta como mais um meio de seleção e promoção do talento esportivo.

Palavras – chave: Maturação, Antropometria, qualidades físicas, Handebol.

4.1.1. INTRODUÇÃO

O handebol é jogado por cerca de 19 milhões de jogadores distribuídos entre 800 mil equipes de todo o mundo. Quando falamos de desempenho esportivo, o handebol é considerado um esporte complexo, intermitente e que requer esforços máximos de intensidade em um curto período de tempo, onde os jogadores devem ter desenvolvido suas capacidades aeróbicas e anaeróbicas (1). São considerados como aspectos importantes do jogo e que contribuem para o elevado desempenho da equipe, diversas habilidades motoras, como: velocidade, resistência, força explosiva e flexibilidade (1, 2). Além disso, em um modelo de jogador moderno de handebol, características específicas antropométricas desempenham um papel de apoio no sentido de ajudar os atletas a alcançar o melhor desempenho sob as condições competitivas reais (3, 4).

Nos esportes modernos, a competição internacional tornou-se feroz, envolvendo atletas cada vez mais jovens. A avaliação do desempenho destes atletas é baseado, principalmente, em parâmetros de aptidão física e antropométrica que dão uma imagem clara da qualidade dos atletas e formam critérios para a sua promoção a um nível superior. Assim, torna-se necessário se conhecer em que período no processo de desenvolvimento humano encontram-se crianças e adolescentes (5), além de se buscar novas formas para se avaliar os mesmos através de procedimentos metodológicos variados que podem vir a auxiliar uma formação mais completa de um atleta (6).

Pesquisas anteriores já indicaram que certas características físicas estão relacionadas com o desempenho de handebol de alto nível. Em particular, a massa corporal elevada e estatura é comum entre os jogadores (7), e as evidências sugerem que as categorias júnior e seniores têm aumentado a sua massa corporal e estatura nos últimos anos (8).

Sabe-se também que os jogadores de elite do handebol masculino apresentam maiores valores de força máxima e potência muscular que jogadores de handebol inativos ou de categorias mais baixas. Além disso, a velocidade da bola nas jogadas é uma habilidade importante no esporte e para o sucesso na modalidade, visto que, quanto mais rápido a bola é arremessada para o gol menor é a chance dos defensores e o goleiro salvarem o tiro.

De acordo com (9, 10) os técnicos esportivos não podem mais usar apenas variáveis físicas e antropométricas quando se trata da formação de equipes longitudinalmente. A maturação juntamente com a idade óssea e relativa deve ser avaliada e controlada quando se avalia o potencial atleta para a progressão futura no esporte. Desta forma, é extremamente importante atentar-se para a diferenciação daqueles que podem vir a ter um grande futuro na modalidade, levando-se em consideração o aumento de crianças praticantes de esportes e em nível competitivo cada vez mais cedo.

O sucesso da performance depende, sobretudo, da relação disciplinar existente entre as características biológicas e comportamentais, que alcançam as outras variáveis de valência física, fisiológica, psicológica, perceptivo-cognitiva e mesmo à própria especificidade da modalidade esportiva em causa (11). Corroborando com este estudo (9, 12), afirmam que os jovens devem passar por uma avaliação constante nos componentes antropométricos, maturacionais e de aptidão física já que a realização da avaliação física no esporte se apresenta como uma ferramenta de vital importância no processo do treinamento a longo prazo.

A execução de testes de aptidão física constitui uma maneira de avaliar o desempenho atlético bem como de identificar se o atleta está pronto para competir, subsidiar os programas de treinamento de curto a longo prazo, identificar as fraquezas dos atletas, entre outras funções (10). Por sua vez, a mensuração das variáveis antropométricas permite analisar os aspectos que remetem ao desenvolvimento biológico dos jovens e pode ser relacionada com a probabilidade de lesões esportivas.

Em equipes mais jovens existe uma tendência a selecionar jovens que apresentam um desenvolvimento físico precoce em detrimento daqueles que apresentam um desenvolvimento tardio ou normal acreditando que isso possa ser uma vantagem competitiva. Alguns pesquisadores têm reforçado o fato de atletas de maior nível competitivo, serem, na maioria das vezes, tardios (as) na sua maturação (10) (13) pois, geralmente, os atletas de maturação tardia são excluídos do processo de formação, por não estarem prontos para alcançar sucesso competitivo na mesma idade cronológica dos maturados precoces.

A verdade é que há poucos artigos que avaliam juntos a maturação, o perfil antropométrico e as condições físicas de jogadores de handebol. Esta falta de investigação é ainda mais evidente no handebol feminino de elite porque há menos estudos que têm sido publicados.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar as características antropométricas, físicas e maturacionais entre atletas de handebol do sexo masculino e feminino para que exista um maior embasamento na literatura da modalidade no contexto mundial.

4.1.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Participantes

A pesquisa se caracteriza como descritiva com delineamento comparativo e corte transversal. A amostra deste estudo foi formada por 100 adolescentes onde 50 são do sexo masculino e 50 do sexo feminino com idade entre 10 e 14 anos, participantes de um projeto de iniciação esportiva em handebol, onde os mesmos foram escolhidos de forma não probabilística intencional.

Após a seleção dos sujeitos da pesquisa, foi realizado contato com seus pais ou responsáveis. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi apresentado com o intuito de esclarecer os objetivos e procedimentos que seriam realizados e, mediante a aceitação e assinatura deste, ocorreu a coleta de dados.

Seguindo os preceitos éticos de pesquisa com seres humanos, este trabalho foi submetido e aprovado sob o protocolo 866.900/2014 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RN - Brasil e respeitam as normas internacionais de experimentação com humanos (Declaração de Helsinki de 1975).

Antropometria

Para avaliação antropométrica primeiramente foi utilizada uma balança (Filizola) para a massa corporal calibrada com precisão de 0.1 Kg, a estatura foi aferida através de um estadiômetro localizado na balança com escala de 0.5 cm, as dobras cutâneas foram mensuradas através de um plicômetro científico (Harpenden) de alta precisão com sensibilidade de 0,1mm através do protocolo de Pollock (1984), as quais foram submetidas à equação de Predição proposta por Cabral(14).

Maturação óssea

A idade óssea foi mensurada através da Equação preditora de Cabral (14), com as medidas antropométricas seguindo as diretrizes da International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) (15), onde foram mensuradas através da medida de Estatura, Massa corporal, Perímetro corrigido de braço (Pcb), Dobra cutânea tricipital (Tr) e Diâmetro ósseo de úmero (Du) e fêmur (Df), conforme a equação abaixo:

Equação de Predição da Idade Óssea, proposta por Cabral 2011

$$\text{Idade Óssea} = - 11,620 + 7,004(\text{estatura}) + 1,226.D\text{sexo} + 0,749(\text{idade}) - 0,068(\text{Tr}) + 0,214(\text{Pcb}) - 0,588(\text{Du}) + 0,388(\text{Df})$$

Admitindo-se Dsexo = 0 para o sexo masculino e Dsexo = 1 para o sexo feminino, Estatura (m), Idade (anos), Tr = dobra cutânea tricipital (mm), Pcb = perímetro corrigido de braço (cm), Du = diâmetro de úmero (cm), Df= diâmetro de fêmur (cm).

O perímetro corrigido de braço (PCB) utilizou como instrumento a fita antropométrica Sanny® (precisão de 0,1 mm) para se verificar o perímetro do braço em centímetros, subtraído pelo valor da dobra cutânea tricipital (TR) transformado em centímetros. Os diâmetros ósseos foram aferidos através de um paquímetro da marca Cescorf® (precisão de

0,1 mm), sendo verificado o diâmetro Bi-epicondilianos do Fêmur (DF) e diâmetro Bi-epicondilianos do Úmero (DU).

Testes físicos

As qualidades físicas pesquisadas serão: força muscular em membros superiores e inferiores, agilidade, coordenação e velocidade. Para a coleta de dados das qualidades físicas serão realizados os testes físicos mais validados para a modalidade: velocidade de 20 metros, Tapping test, Força explosiva de membros superiores e força explosiva de membros inferiores. Os dados recolhidos serão registrados nas fichas individuais de cada atleta (16).

Teste de velocidade de 20 metros: Será demarcada uma pista de 20 metros com três linhas paralelas no solo da seguinte forma: a primeira (linha de partida); a segunda, distante 20m da primeira e a terceira linha, marcada a um metro da segunda (linha de chegada). A terceira linha serve como referência de chegada para o aluno na tentativa de evitar que ele inicie a desaceleração antes de cruzar a linha de cronometragem. Dois cones para a sinalização da primeira e terceira linhas. O estudante parte da posição de pé, com um pé avançado à frente imediatamente atrás da primeira linha e será informado que deverá cruzar a terceira linha o mais rápido possível. Ao sinal do avaliador, o aluno deverá deslocar-se, o mais rápido possível, em direção à linha de chegada. O cronometrista deverá acionar o cronômetro no momento em que o avaliado der o primeiro passo (tocar ao solo), ultrapassando a linha de partida. Quando o aluno cruzar a segunda linha (dos 20 metros) será interrompido o cronômetro. O cronometrista registrará o tempo do percurso em segundos e centésimos de segundos (duas casas após a vírgula), de acordo com Gaya e Silva (2007).

Força explosiva de membros inferiores (FEMI): Para a verificação da força explosiva dos membros inferiores, será utilizado o tapete Ergojump Jump Pró 2.0-Brazil através do protocolo de Bosco (17). O testado irá realizar o Contramovimento Jump (CMJ) onde o atleta começará em uma posição de pé, e se agachará para a posição perna curva de 90 graus antes de saltar imediatamente para cima. As mãos irão permanecer nos quadris.

Força explosiva de membros superiores (FEMS): Para avaliar a força explosiva de membros superiores, foi utilizado o teste de arremesso de medicineball, onde o testado ficou sentado em uma cadeira, preso por uma corda na altura do peito para evitar o embalo durante o arremesso, segurando a bola de medicineball de 2 kg com as duas mãos contra o peito, no qual, arremessou a bola o mais longe possível. Foram realizadas três tentativas consecutivas e registrado o melhor resultado. A fita métrica foi colocada no chão a partir das pernas

dianteiras da cadeira, sendo medida a distância entre o ponto inicial e o primeiro ponto de contato da bola com o solo (Gaya e Silva, 2007).

Tapping test: O golpeio de placas da bateria de testes EUROFIT será utilizado para avaliar velocidade de membros superiores, onde serão colocados 2 discos de borracha de 20 cm de diâmetro fixados horizontalmente a uma mesa, distantes 80 cm dos pontos centrais, entre os dois círculos foi fixado um retângulo de borracha (10 x 20 cm). O testado ficará em pé diante de uma mesa com altura regulável, com a mão não preferida parada no retângulo central fixo e a mão preferida em um disco lateral oposto. Ao sinal, realizará 25 ciclos batendo no outro círculo e retornando ao de início, com a mão de preferência e maior velocidade possível, sem mexer a mão que estava parada no disco central. Caso uma das placas não seja batida aumenta-se um ciclo. Será computado o menor tempo de execução de duas tentativas e dois avaliadores serão utilizados sendo um para contagem dos ciclos e outro para cronometrar o tempo Fidedignidade: Não reportada, na bateria de testes Eurofit, portanto, sua validade é *expost factum* (16).

Análise estatística

Para o tratamento dos dados deste estudo foi utilizado o programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 20.0, recorrendo à estatística descritiva para obter os resultados de média, mediana, máximo, mínimo e desvio padrão. Com o objetivo de realizar a análise estatística inferencial, foi necessário avaliar a normalidade dos dados recolhidos. Desta forma, tendo em conta a natureza biológica das medidas foi efetuada uma análise para verificar a normalidade da população através do teste de *Kolmogorov-Smirnov* e o teste T para amostra independente, considerando-se o nível de significância $p < 0.05$, para revelar possíveis diferenças médias entre os jogadores de cada sexo.

4.1.3. RESULTADOS

A estatística descritiva com os valores de média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo das variáveis antropométricas, físicas e maturacionais dos jovens atletas de handebol são apresentadas na Tabela 1. Os valores médios das médias de idade para o sexo masculino e feminino participantes na avaliação foram 13,2(1,2) anos.

Tabela 1

VARIÁVEIS	MÉDIA(DP)	MEDIANA	MINIMO	MAXIMO
ANTROPOMETRIA				
IDADE	13,2(1,2)	13,8	10,0	14,8
MASSA	55,80(7,28)	55,3	41,0	77,7
ESTATURA	1,66(0,08)	1,67	1,5	1,9
IC	1,01(0,11)	1,0	0,75	1,21
RCE	0,38(0,04)	0,4	0,3	0,5
CINTURA	63,8(6,0)	65	48	72
ATC	64(5)	64	50	74
∑DOBRAS	28,91(4,59)	28	19,4	41,9
IMC	20,3(2,4)	20	15,0	27,3
TESTES FÍSICOS				
PIQUE20M	5,7(1,5)	5,2	3,6	8,5
CMJ	36,3(8,7)	37,0	20,0	53,7
MEDICINE	139,4(7,3)	141,0	121,0	155,0
TAPPINT	14,5(1,1)	14,2	12,0	17,6
MATURAÇÃO				
IDADE OSSEA	12,7(1,7)	12,8	8,7	21,6
MATURACAO	0,24(1,10)	0,0	-1,4	8,4
CATEGORICA				
	ACELERADO	NORMAL	TARDIO	
ESTÁGIO MATURACIONAL	12%	29%	59%	

Na tabela 2, são apresentados os dados referentes a estatística inferencial do Test-t para amostra independente, onde foram separados pelo sexo e relacionando com o nível de significância apresentado.

Tabela2

VARIÁVEIS	HOMENS MÉDIA(DP)	MULHERES MEDIA(DP)	P
ANTROPOMETRIA			
IDADE	13,6	12,7	0,000
MASSA	56,2	55,38	0,574
ESTATURA	1,68	1,62	0,000
IC	1,02	1	0,295
RCE	0,37	0,39	0,209
CINTURA	63,98	63,56	0,729
ATC	64,72	63,12	0,111
∑DOBRAS	21,23	26,59	0,000
IMC	19,7	20,89	0,012
TESTES FÍSICOS			
PIQUE20M	4,4	6,92	0,000
CMJ	43,14	29,46	0,000
MEDICINE BALL	143,94	4,22	0,000
TAPPING TEST	14,62	14,3	0,147

MATURAÇÃO			
IDADE OSSEA	12,16	13,18	0,003
ESTAGIO MAURACIONAL	0,006	0,478	0,031

4.1.4. DISCUSSÃO

São poucas as informações que se tem a respeito do handebol relacionado as variáveis antropométricas, físicas e maturacionais dos atletas para equipes do sexo masculino, e no handebol feminino, os estudos são ainda mais escassos, tornando as comparações muito difíceis e quase inexistentes (18, 19). Em nosso estudo, identificamos diferenças antropométricas, maturacionais e físicas em jovens atletas de handebol. É notório perceber que a quantidade de jovens em estágio maturacional tardio é de 59%, o que é de grande valia para a seleção de talentos esportivos.

Também podemos ressaltar que houveram resultados significantes ao analisarmos homens e mulheres diante das variáveis estudadas. Na antropometria podemos destacar a idade, a estatura, a altura tronco-encefálica(ATC) e Σ dobras cutâneas, nos testes físicos: Pique 20m, Cmj e arremesso de medicine ball, e no âmbito maturacional tanto a idade óssea como o estágio maturacional apresentaram resultados significantes no estudo, onde podemos apontar uma relação significativa das variáveis antropométricas e físicas com o estágio maturacional e a maturação óssea corroborando com estudos que afirmam que a maturação óssea tem se tornado um padrão ouro na detecção e seleção da talentos esportivos (5, 10, 20). Os técnicos, atualmente, não selecionam mais atletas apenas pela idade cronológica, mas sim, fazendo uma recolha de dados mais completos que possa traçar um perfil deste atleta para a atualidade, e, principalmente, para o futuro (10, 21).

O que facilitava a utilização, por muitas entidades esportivas, da idade cronológica para a seleção e promoção de jovens atletas é que, geralmente, as categorias ainda são norteadas pela mesma, além de ser evidenciada a correlação existente entre ela e o estágio maturacional e o desempenho motor do indivíduo como mostram os estudos (5, 22).

Apesar disso, os técnicos necessitaram de formas mais viáveis para a análise do atleta de forma mais completa, sendo avaliação maturacional através da idade óssea uma forma de se alcançar deste atleta completo (5). Não devemos deixar de lembrar que a taxa em que o esqueleto de uma criança se desenvolve é influenciada por fatores ambientais, genéticos, nutricionais, entre outros. O tempo de maturação esquelética é um importante avaliador da

história de vida e pode ser usado para identificar as crianças ou adolescentes em estágios maturacionais acelerados ou tardios no seu desenvolvimento ósseo, sinalizando possíveis problemas (23). Além disso, a previsão de futuros surtos de maturação é valioso em um cenário que utilização está variável como forma de seleção e detecção esportiva (24).

A identificação de talentos e programas de seleção devem reconhecer que os atletas progridem em diferentes ritmos e trajetórias pessoais, o que significa que, se as oportunidades são dadas, altas habilidades podem aparecer mais tarde na vida (10, 24, 25). Não obstante, o que muitas vezes ocorre em idades precoces é uma seleção influenciada apenas por atributos biológicos, onde, atletas com maturação mais acelerada possuem maior probabilidade de serem selecionados (9, 26).

No entanto, é importante considerar que as vantagens biológicas em atletas com maturação acelerada são reduzidas na adolescência e na vida adulta tardia (10, 20, 27). O que pode parecer uma vantagem no momento da seleção não se traduz em efetivos resultados uma vez que muitos destes atletas pode simplesmente ser substituídos por outros próximos em sua maturação um pouco mais tarde (6, 23).

Os atletas mais altos são rotineiramente aceitos como essencial para sucesso no handebol, mas existem outras importantes características antropométricas que precisam de uma atenção especial. Em particular, observou-se uma ligação entre a idade, a estatura, a soma das dobras cutâneas e o imc, o que reforça os resultados encontrados na literatura que falam da razoabilidade da suposição de que a alta adiposidade pode tornar mais difícil para o atleta correr, saltar e arremessar (28, 29). Portanto, o controle do excesso de massa corporal em meninos e meninas pode ser um fator importante para melhoria do desempenho na modalidade.

Quando relacionamos com os resultados dos testes físicos vemos que os homens possuem a média de idade mais alta o que nos resultados demonstra uma superioridade na velocidade, força e potência, sendo as mulheres mais ágeis como evidenciado através dos resultados do Tapping Test e os estudos presentes em nossa literatura(14, 28, 30).

É interessante notar que a aptidão física parece ser tão importante quanto a estatura ou massa corporal na seleção dos atletas. Alguns estudos indicam uma forte tendência com resultados significativos ($p < 0,01$) de jovens de maior massa corporal e estatura, portanto, mais velhos e mais maduros apresentarem resultados superiores nos testes de desempenho motor o que corrobora com os resultados apresentados nas tabelas acima (14, 28, 31).

4.1.5. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, com este estudo que existe uma correlação existente entre as variáveis físicas e antropométricas com a idade óssea e o estágio maturacional em que se encontram os atletas tornando clara a evidência desta como indicador confiável de maturação e mostrando a importância desta como mais um meio de seleção e promoção do talento esportivo. Tais medidas devem ser consideradas mediante testes práticos e de fácil aplicação, capazes de minimizar as possibilidades de erros, na formação e desenvolvimento de futuros atletas em diferentes estados maturacionais, minimizando assim o erro na escolha dos mesmos.

4.1.6. REFERÊNCIAS

1. Gorostiaga EM, Granados C, Ibanez J, Gonzalez-Badillo JJ, Izquierdo M. *Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. Med Sci Sport Exer.* 2006 Feb;38(2):357-66.
2. Granados C, Izquierdo M, Ibanez J, Bonnabau H, Gorostiaga EM. *Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. International Journal of Sports Medicine.* 2007 Oct;28(10):860-7.
3. Srhoj V. *Situational efficacy of anthropomotor types of young female handball players. Collegium Antropol.* 2002 Jun;26(1):211-8.
4. Skoufas D, Kotzamanidis C, Hatzikotoylas K, Bebetos G, Patikas D. *The relationship between the anthropometric variables and the throwing performance in handball. J Hum Movement Stud.* 2003;45(5):469-84.
5. Cabral BGATC, Cabral SAT, Vital R, Lima KC, Alcantara T, Reis VM, et al. *Equação preditora de idade óssea na iniciação esportiva através de variáveis antropométricas. Rev Bras Med Esporte.* 2013;19(2).
6. Barreiros A, Côte J, Fonseca AM. *From early to adult sport success: Analysing athletes' progression in national squads. European Journal of Sport Science.* 2014 23 Apr 2012;14.
7. Ziv G LR. *Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. Sports Med.* 2009(39):547-68

8. *Ingebrigtsen J RS, Jeffreys I. Physical Characteristics and Abilities of Junior Elite Male and Female Handball Players. J Strength Cond Res. 2012(27):302-9.*
9. *Till K, Cogley S, O' Hara J, Cooke C, Chapman C. Considering maturation status and relative age in the longitudinal evaluation of junior rugby league players. Scand J Med Sci Spor. 2014;24(3):569-76.*
10. *Carling C, Le Gall F, Malina RM. Body size, skeletal maturity, and functional characteristics of elite academy soccer players on entry between 1992 and 2003. J Sport Sci. 2013;30(15):1683-93.*
11. *Malina RM, Ribeiro B, Aroso J, Cumming SP. Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. Brit J Sport Med. 2007 May;41(5):290-5.*
12. *Malina RM. Ethnicity and biological maturation in sports medicine research Editorial. Scand J Med Sci Spor. 2009 Feb;19(1):1-2.*
13. *Malina RM. Children and Adolescents in the Sport Culture: The Overwhelming Majority to the Select Few. J Exerc Sci Fit. 2009;7(2):S1-S10.*
14. *Cabral BGATC, Toledo IVRGT, Dantas PMSD, Miranda HF, Knackfuss MI. Antropometria e somatotipo: Fatores determinantes na seleção de atletas no voleibol brasileiro. . Revista Brasileira de Ciências do Esporte. 2011;33.*
15. *Stewart A, Marfell-Jones, M., Olds, T., and de Ridder, H. International standards for anthropometric assessment. ISAK: Lower Hutt, New Zealand. 2011.*
16. *Eurofit. Eurofit Tests of Physical Fitness. 1993(2, Estrasburgo).*
17. *Bosco C. LP, Komi PV. Um método simples para a medição de energia mecânica em saltar. . Eur J Appl Physiol O. 1983;50:273-82.*
18. *H. Vila CM, N. Rodriguez, J.A. Abraldes, P. Alcaraz, and C. Ferragut. Antropometric profile, vertical jump and throwing velocity in elite female handball players by playing positions. Journal of Strength and Conditioning Research. 2011;0(0):1-10.*
19. *Ilias Zapartidis TT, Ioannis Vareltzis, Triantafillos Christodoulidis, Panagiotis Kororos & Dimitrios Skoufas. Profile of young female handball players by playing position. Serbian Journal of Sports Sciences 2009 11 april 2009;3(1-4):53-60.*
20. *Malina RM. Skeletal Age and Age Verification in Youth Sport. Sports Medicine. 2011;41(11):925-47.*

21. Christopher Carling FLGRMM. *Body size, skeletal maturity, and functional characteristics of elite academy soccer players on entry between 1992 and 2003. J Sport Sci.* 2012;30(15):1683-93.
22. Coelho-e-Silva MJ, Ronque ERV, Cyrino ES, Fernandes RA, Valente-dos-Santos J, Machado-Rodrigues A, et al. *Nutritional status, biological maturation and cardiorespiratory fitness in Azorean youth aged 11-15 years. BMC Public Health.* 2013 May 22;13.
23. Ramzi W. Nahhas, Richard J. Sherwood, Wm. Cameron Chumlea, Bradford Towne, Duren DL. *Predicting the Timing of Maturation Spurts in Skeletal Age. Am J Phys Anthropol.* 2013.
24. Ingebrigtsen J, Jeffreys I, Rodahl S. *Physical Characteristics and Abilities of Junior Elite Male and Female Handball Players. Journal of Strength and Conditioning Research.* 2013 Feb;27(2):302-9.
25. Konarski J, Krzykala M, Podgorski T, Pawlak M, Strzelczyk R, Malina RM. *Variations in Functional and Morphological Characteristics of Elite Polish Field Hockey Players in a Complete Macrocycle. Int J Sports Sci Coa.* 2012;7(3):527-41.
26. Smart JEH, Cumming SP, Sherar LB, Standage M, Neville H, Malina RM. *Maturity Associated Variance in Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Adolescent Females: A Mediated Effects Model. J Phys Act Health.* 2012 Jan;9(1):86-95.
27. Malina RM, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J. *Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. European Journal of Applied Physiology.* 2004 May;91(5-6):555-62.
28. Chaouachi A, Brughelli M, Levin G, Boudhina NB, Cronin J, Chamari K. *Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team-handball players. J Sport Sci.* 2009;27(2):151-7.
29. Manchado C, Tortosa-Martinez J, Vila H, Ferragut C, Platen P. *Performance Factors in Women's Team Handball: Physical and Physiological Aspects A Review. Journal of Strength and Conditioning Research.* 2013 Jun;27(6):1708-19.

30. *Borras X, Balius X, Drobic F, Galilea P. Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. J Strength Cond Res. 2011 Jun;25(6):1686-94.*
31. *Dellagrana RA, da Silva MP, Smolarek AD, Bozza R, Neto AS, de Campos W. Body composition, sexual maturation and motor performance the young practitioners handball. Motriz. 2010;16(4):880-8.*

Correspondence Address:

Geovanna Donato de Almeida

Departamento de Educação Física

Av. Alameda das Mansões, 701 – Natal – RN– Brasil. Zip code: 59064-740

E-mail: Geovanna_ufpb@yahoo.com.br

4.2. ESTUDO 2 - MATURAÇÃO E IDADE ÓSSEA COMO FORMA DE DETECÇÃO E SELEÇÃO DE TALENTOS ESPORTIVOS EM JOVENS ATLETAS DE VOLEIBOL

HealthMED - Volume 9 / Number 7 / 2015

Age as bone detection method and talent selection in sports youth volleyball athletes

Geovanna Donato de Almeida¹, Edivan Ferreira da Rocha², Breno Guilherme de Araujo Tinoco Cabral³, Paulo Alexandre Vicente Joao⁴

¹ Department of Physical Education, Univ. Federal of Paraiba, Paraiba – Brazil,

² Department of Physical Education, Univ. Mauricio de Nassau, Natal, Brazil,

³ Department of Physical Education, Univ. Federal of Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Brazil,

⁴ Cidesd – UTAD, Vila Real, Portugal.

Abstract

The increase of practitioners of sports children and increasing the competitive level between younger and younger athletes, increasingly necessary becomes the expertise and systematic training in volleyball. It is important to proceed in the differentiation and identification of talent or athletes who might eventually be more successful in the sport.

Objectives: to evaluate the anthropometric, physical and maturational characteristics of volleyball athletes of both sexes.

Methods: the sample was composed of 100 adolescents, 50 males and 50 females, aged between 10 and 14 years, participants in a sports initiation volleyball project. The anthropometric variables analyzed were: age, height, weight, BMI, skinfolds; the physical variables: speed, power, strength and agility; and the maturational variables: Bone age and maturational stage according to the Cabral prediction equation (2011).

Results: The findings demonstrated statistically significant results between anthropometric, physical and maturational variables, in both sexes, and the existence of strong correlations between anthropometric, physical and maturational variables with bone age.

Conclusion: The conclusions of this study are que there is a strong correlation between physical and anthropometric variables with bone age and maturational stage, providing clear evidence of

Key words: Maturation, Anthropometry, Physical Qualities, Volleyball.

Introduction

In recent decades, the competitiveness of sport and pressure to win medals, together with the development of sports talent, has led many countries to reorganize their sports structures so that more young athletes benefit from a greater quantity of better quality training at increasingly younger ages.

Physical and physiological attributes are important when considering the determination to succeed in volleyball. On the one hand, there are physical differences between players with different skill levels. On the other hand these players may not need to have extraordinary capacity in any of the physiological performance zones, although the majority demonstrate a reasonably high level of skill: being more rapid and agile and presenting improved vertical jumping performance in tests (1).

In addition to the development of the physical qualities; endurance, speed, agility and explosive strength of the athletes, anthropometry has recently been gaining attention as part of planning in order to contribute more specific knowledge to the technicians about each athlete making up the team, facilitating, by making the team as homogeneous as possible (2, 3). This is thus becoming increasingly decisive in the selection of specific training

RESUMO

Nos esportes modernos, a competição internacional tornou-se feroz, envolvendo atletas cada vez mais jovens. A avaliação do desempenho destes atletas é baseado, principalmente, em parâmetros de aptidão antropométrica, física e maturacional que dão uma imagem clara da qualidade dos atletas no voleibol. **Objetivos:** avaliar as características antropométricas, físicas e maturacionais entre atletas de voleibol, em ambos os sexos. **Métodos:** a amostra foi composta por 100 adolescentes onde 50 são do sexo masculino e 50 do sexo feminino com idade entre 10 e 14 anos, participantes de um projeto de iniciação esportiva em voleibol. Foram analisadas as variáveis antropométricas: idade, estatura, massa, Imc, dobras cutâneas, variáveis físicas: velocidade, potência, força e agilidade e as variáveis maturacionais: Idade óssea e estágio maturacional, através da equação de predição de Cabral (2011). **Resultados:** Os resultados apresentaram resultados estatisticamente significantes entre as variáveis antropométricas, físicas e maturacionais, em ambos os sexos, forte correlação existente entre as variáveis antropométricas, físicas e maturacionais com a idade óssea. **Conclusão:** Conclui-se, portanto, com este estudo que existe uma correlação existente entre as variáveis físicas, antropométricas e maturacionais com a idade óssea em que se encontram os atletas tornando clara a evidência desta como indicador confiável de maturação e mostrando a importância desta como mais um meio de seleção e promoção do talento esportivo.

Palavras – chave: Maturação, Antropometria, qualidades físicas, Voleibol.

4.2.1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a competitividade do esporte e a pressão pela conquista de medalhas, além do desenvolvimento de talentos esportivos, tem levado muitos países a reorganizarem suas estruturas esportivas para que atletas mais jovens se beneficiem de uma melhor qualidade e quantidade de treinamento cada vez mais cedo.

Atributos físicos e fisiológicos são importantes quando falamos da determinação de sucesso no voleibol. De um lado, há diferenças físicas entre jogadores com diferentes níveis de habilidades. Por outro lado, estes jogadores podem não precisar ter uma capacidade extraordinária em qualquer uma das zonas de desempenho fisiológico, mas a maioria possuem um razoável elevado nível de habilidade: são mais rápidos, mais ágeis e tem um melhor desempenho em testes de saltos verticais (Carvalho et al., 2011).

Acredita-se que além do desenvolvimento das qualidades físicas resistência, velocidade, agilidade e força explosiva dos atletas, hoje, a antropometria, vem ganhando destaque em acréscimo ao planejamento, de forma a contribuir para os técnicos com o conhecimento mais específico de cada atleta que compõe a sua equipe, facilitando de forma a tornar sua equipe o mais homogênea possível (Coelho e Silva, 2010; Malina, 2007). Esta vem assim, se tornando cada vez mais decisiva na seleção do treinamento específico (Breno Guilherme de Araujo Tinoco Cabral, 2011). No entanto, o processo maturacional não ocorre em todos a mesma idade cronológica (CA) e a 90% do intervalo do percentual do pico de idade de crescimento é de aproximadamente 4,5 anos (Carvalho, et al., 2011).

Por conseguinte, pode haver diferenças substanciais no grau de desenvolvimento fisiológico e físico dos meninos ou meninas com a mesma idade cronológica (CA), jogando na mesma categoria, em termos de aquisição física, fisiológica ou motora (Ziv G, 2009). Atualmente, isso é altamente relevante porque o status de maturidade biológica influencia significativamente o crescimento e a capacidade funcional de adolescentes em situação de 13-14 anos de idade (Christopher Carling, 2012; Malina, Silva, Figueiredo, Carling, & Beunen, 2012; Nikolaidis, Ziv, Arnon, & Lidor, 2012).

Os técnicos vem buscando não mais se limitar a escolha de atletas apenas pelo perfil antropométrico que antigamente era utilizado nos grandes clubes. Considera-se, então, que a antropometria, as qualidades físicas e maturacionais se analisadas juntamente podem culminar em uma seleção de um atleta esportivo talentoso, e isso, é extremamente importante para aprofundar o estudo de todos estes componentes correlacionados para poder traçar perfis que possam ajudar na seleção de talentos para o esporte (C. Carling, 2009).

Com efeito, existe pouca informação disponível sobre os fatores que influenciam o desempenho em jogadores mais jovens em diferentes nível de competição. Assim, no presente estudo, analisou-se a antropometria, as características físicas e maturacionais de jovens atletas de voleibol e a relação da idade óssea como forma de seleção de talentos esportivos.

4.2.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Participantes

A pesquisa caracterizou-se como descritiva com delineamento comparativo e corte transversal. A amostra deste estudo foi formada por 100 adolescentes onde 50 são do sexo masculino e 50 do sexo feminino com idade entre 10 e 14 anos, participantes de um projeto de iniciação esportiva em voleibol.

Após a seleção dos sujeitos da pesquisa, foi realizado contato com seus pais ou responsáveis. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi apresentado com o intuito de esclarecer os objetivos e procedimentos que seriam realizados e, mediante a aceitação e assinatura deste, ocorreu a coleta de dados.

Seguindo os preceitos éticos de pesquisa com seres humanos, este trabalho foi submetido e aprovado sob o protocolo 866.900/2014 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RN – Brasil e respeitam as normas internacionais de experimentação com humanos (Declaração de Helsínki de 1975).

Antropometria

Para avaliação antropométrica primeiramente foi utilizada uma balança (Filizola) para a massa corporal calibrada com precisão de 0.1 Kg, a estatura foi aferida através de um estadiômetro localizado na balança com escala de 0.5 cm, as dobras cutâneas subescapular, tricípital e panturrilha foram mensuradas através de um plicômetro científico (Harpenden) de alta precisão com sensibilidade de 0,1mm através do protocolo de Pollock (1984), as quais foram submetidas à equação de Predição proposta por Cabral(Breno Guilherme de Araujo Tinoco Cabral, 2011).

Maturação óssea

A idade óssea foi mensurada através da Equação preditora de Cabral (2011), com as medidas antropométricas seguindo as diretrizes da International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)(Stewart, 2011), onde foram avaliadas a medida de Estatura, Massa corporal, Perímetro corrigido de braço (Pcb), Dobra cutânea tricípital (Tr) e Diâmetro ósseo de úmero (Du) e fêmur (Df), conforme a equação abaixo:

Equação de Predição da Idade Óssea, proposta por Cabral 2011

$$\text{Idade Óssea} = - 11,620 + 7,004(\text{estatura}) + 1,226.D\text{sexo} + 0,749(\text{idade}) - 0,068(\text{Tr}) + 0,214(\text{Pcb}) - 0,588(\text{Du}) + 0,388(\text{Df})$$

Admitindo-se $D\text{sexo} = 0$ para o sexo masculino e $D\text{sexo} = 1$ para o sexo feminino, Estatura (m), Idade (anos), Tr = dobra cutânea tricípital (mm), Pcb = perímetro

corrigido de braço (cm), Du = diâmetro de úmero (cm), Df= diâmetro de fêmur (cm).

O perímetro corrigido de braço (PCB) utilizou como instrumento a fita antropométrica Sanny® (precisão de 0,1 mm) para se verificar o perímetro do braço em centímetros, subtraído pelo valor da dobra cutânea tricipital (TR) transformado em centímetros. Os diâmetros ósseos foram aferidos através de um paquímetro da marca Cescorf® (precisão de 0,1 mm), sendo verificado o diâmetro Bi-epicondilianos do Fêmur (DF) e diâmetro Bi-epicondilianos do Úmero (DU).

Testes físicos

As qualidades físicas pesquisadas foram: força muscular em membros superiores e inferiores, coordenação e velocidade dos membros superiores. Para a coleta de dados das qualidades físicas foram realizados os testes físicos mais validados para a modalidade: velocidade de 20 metros, Tapping test, Força explosiva de membros superiores e força explosiva de membros inferiores. Os dados recolhidos foram registrados nas fichas individuais de cada atleta (Eurofit, 1993).

Para verificação de velocidade foi realizado o teste de 20 metros de acordo com Gaya e Silva (2007). Para a verificação da força explosiva dos membros inferiores, foi utilizado o tapete Ergojump Jump Pró 2.0-Brazil através do protocolo de Bosco (Bosco C., 1983). Para avaliar a força explosiva de membros superiores, foi utilizado o teste de arremesso de medicineball, de 3kg (Gaya e Silva, 2007). E para o teste de velocidade e coordenação de membros superiores foi utilizado o Tapping Test que é o golpeio de placas da bateria de testes EUROFIT (Eurofit, 1993).

Análise estatística

Para o tratamento dos dados deste estudo foi utilizado o programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 20.0, recorrendo à estatística descritiva para obter os resultados de média e desvio padrão. Desta forma, foi efetuada uma análise para verificar a normalidade da população através do teste de *Kolmogorov-Smirnov*, o teste T par avaliar diferenças entre os sexos e o teste de correlação de Pearson, considerando-se o nível de significância $p < 0.05$ para a idade óssea com as variáveis do estudo.

4.2.3. RESULTADOS

TABELA 1 Estatística descritiva das características dos atletas.

VARIÁVEIS	MÉDIA(DP)	MEDIANA	MINIMO	MAXIMO
ANTROPOMETRIA				
IDADE	12,04(1,13)	12,00	10,0	14,0
MASSA	54,45(5,82)	55,85	42,0	68,1
ESTATURA	1,68(0,06)	1,68	1,50	1,84
IC	1,07(0,08)	1,08	0,76	1,24
CINTURA	58,97(18,18)	65,0	50	72
ATC	66,14(5,77)	67	50	79
ΣDOBRAS	28,91(4,59)	28,3	19,4	41,9
IMC	19,27(1,6)	19,10	16,0	23,0
TESTES FÍSICOS				
PIQUE20M	6,2(1,34)	6,5	4,0	9,0
CMJ	43,26(6,7)	44,50	30	56
MEDICINE BALL	137,71(6,4)	138,0	121,0	158,0
TAPPING TEST	14,39(1,09)	14,20	13,1	16,9
MATURAÇÃO				
IDADE OSSEA	12,26(1,72)	12,4	7,9	16,1
ESTÁGIO MATURACIONAL	0,22(0,94)	0,20	-2,10	2,60
CATEGORICA				
	ACELERADO	NORMAL	TARDIO	
ESTÁGIO MATURACIONAL	21%	35%	44%	

A estatística descritiva dos jovens atletas de voleibol são apresentadas na Tabela 1. Os valores médios das médias de idade para o sexo masculino e feminino participantes na avaliação foram 12,04(1,13) anos. Além disso, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, a maioria dos jogadores foram classificados no estágio de maturação óssea tardia (44%), enquanto os outros jogadores foram classificados com maturação normal e acelerada composta de 35% e 21% da amostra, respectivamente.

TABELA 2

A tabela 2 demonstra a existência de associação entre as variáveis antropométricas e físicas com a idade óssea e o estágio maturacional dos atletas de voleibol, no sexo masculino e feminino.

VARIÁVEIS	HOMENS MÉDIA(DP)	MULHERES MÉDIA(DP)	P
ANTROPOMETRIA			
IDADE	11,7(1,11)	12,4(1,07)	0,000
MASSA	53,4(6,5)	55,4(4,8)	0,097
ESTATURA	1,66(0,06)	1,69(0,05)	0,060
IC	1,04(0,09)	1,10(0,05)	0,000
CINTURA	63,9(5,8)	54(21,4)	0,050
ATC	66(5,8)	63,3(5,7)	0,780
ΣDOBRAS	31,2(4,7)	26,5(3,0)	0,000
IMC	19,1(1,6)	19,3(1,5)	0,526
TESTES FÍSICOS			
PIQUE20M	5,2(0,9)	7,3(0,7)	0,000
CMJ	48,0(3,7)	38,4(5,5)	0,000
MEDICINE BALL	138,46(7,2)	136,96(5,3)	0,244
TAPPING TEST	14,44(1,20)	14,3(0,98)	0,624
MATURAÇÃO			
IDADE OSSEA	11,3(1,57)	13,2(1,26)	0,000
MATURACAO	-0,41(0,70)	0,86(0,70)	0,000

A idade e a soma das dobras cutâneas apresentaram resultados significativos em ambos os sexos(0,000). Tanto o teste de velocidade (pique 20m) como o teste para força de membros inferiores (cmj) apresentaram resultados significantes na modalidade. A força muscular é determinante para o desempenho no vôlei. No teste de velocidade, os meninos e meninas apresentaram ($p = 0,000$). Pode-se notar que houve forte associação significativa (0,000) do estágio maturacional e a idade óssea, no sexo masculino e feminino.

TABELA 3. Correlação da Idade óssea com as variáveis antropométricas e físicas.

VARIÁVEIS	R	P
IDADE CRONOLÓGICA	0,860	0,000
MASSA CORPORAL	0,643	0,000
ESTATURA	0,767	0,000
IC	0,279	0,005

4. ESTUDOS EMPÍRICOS

CINTURA	-0,75	0,458
ATC	0,561	0,000
ΣDOBRAS	-0,362	0,000
IMC	0,181	0,072
PIQUE20M	0,349	0,000
CMJ	-0,516	0,000
MEDICINE BALL	0,81	0,424
TAPPING TEST	0,35	0,731
ESTÁGIO MATURACIONAL	0,790	0,000

A tabela 3 apresenta os dados da correlação entre as variáveis antropométricas, físicas e maturacionais com a idade óssea. O teste apresentou forte correlação positiva na maioria das variáveis, onde apenas o imc, cintura, medicine ball e tapping test não apresentaram resultados significantes no teste de Correlação.

4.2.4. DISCUSSÃO

A bateria de avaliação antropométrica, física e maturacional auxilia a identificação e seleção de potenciais talentos esportivos no esporte. O voleibol tornou-se um esporte muito rápido causando redução na duração de lances e aumento na intensidade do ritmo de jogo envolvendo cada mais o componente aeróbio durante a partida. Para acompanhar esse desenvolvimento, atletas de voleibol precisam desenvolver cada vez mais a musculatura, com intuito de aumentar a potência nos saltos e a eficiência em lances decisivos.

No geral, a identificação de talentos e seleção adotados pelos clubes e escolas parecem ser fortemente influenciadas pelo tamanho do corpo e estado de maturidade alcançados pelo jovem atleta. A maturação apresenta-se, entre meninos e meninas, como classificação tardio, normal e acelerado, além disso, as capacidades funcionais estão relacionadas ao estágio maturacional e ao tamanho do corpo diante já vasta gama de jogadores no voleibol (Coelho-Silva et al., 2013; Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro, & Aroso, 2004).

Quando observamos a literatura vemos que existe uma relação importante das mudanças morfológicas, visto que, é notória as mudanças sofridas pelo corpo, relacionadas às variáveis antropométricas, o que podemos observar nos resultados encontrados nesse estudo, destacando, principalmente, a massa, a soma das dobras cutâneas e a cintura, confirmando os resultados encontrado na literatura científica sobre o assunto (Cabral et al., 2013).

O que facilita a utilização, por muitas entidades esportivas, da idade cronológica para a seleção e promoção de jovens atletas é que, geralmente, as categorias ainda são norteadas pela mesma, além de ser evidenciada a correlação existente entre ela e o estágio maturacional e o desempenho motor do indivíduo como mostram os estudos (Cabral, et al., 2013; Coelho-e-Silva, et al., 2013). Apesar disso, a idade óssea tem se apresentado como padrão ouro referencial na determinação da idade biológica e maturacional, onde podemos determinar com maior segurança o estado de desenvolvimento do indivíduo. Os técnicos necessitam, assim, de formas mais viáveis para a análise do atleta de forma mais completa, sendo avaliação maturacional através da idade óssea uma forma de se alcançar deste atleta completo (Cabral, et al., 2013).

Estudos em atletas da seleção brasileira de voleibol adulto mostraram que estas apresentaram uma idade de menarca significativamente tardia (13,0), se comparadas as da seleção brasileira infanto-juvenil (10,5) ou (11,1) mesmo à atletas adultas de clubes no Brasil (Breno Guilherme de Araujo Tinoco Cabral, 2011; Carling, Le Gall, & Malina, 2013). Tal estudo ainda cita que atletas com maior estatura também são os de maturação tardia. Alguns estudos ainda apontam a grande importância da variável estatura para se alcançar o alto rendimento desportivo no voleibol, sendo, assim, uma variável de destaque dentro do processo de seleção de atletas para a modalidade, apesar, o que refuta os resultados encontrados em nosso estudo. Entretanto, ao se analisar uma variável como a estatura de forma isolada, pode-se constatar um sério risco de exclusão de atletas em potencial durante o processo de iniciação em esportes como o voleibol (Anza, 2013; Ré, 2011).

Ao observamos os principais efeitos significativos no estado de maturação dos atletas, o estudo aponta que jogadores de maturação acelerada demonstram maiores características antropométricas e físicas do que jogadores de maturação normal e tardia. Em pesquisas anteriores foram reveladas um gradiente de performance em adolescentes do sexo masculino para o início da maturação tardia na força, velocidade, potência e agilidade (Coelho e Silva, 2010; Malina, 2007). No entanto, é importante considerar que as vantagens biológicas em atletas com maturação acelerada são reduzidas na adolescência e na vida adulta tardia (Carling, et al., 2013; Malina, 2011; Malina, et al., 2004). O que pode parecer uma vantagem no momento da seleção não se traduz em efetivos resultados uma vez que muitos destes atletas pode simplesmente ser substituídos por outros próximos em sua maturação um pouco mais tarde (Barreiros, Côte, & Fonseca, 2014; Ramzi W. Nahhas, Richard J. Sherwood, Wm. Cameron Chumlea, Bradford Towne, & Duren, 2013).

A identificação de talentos e programas de seleção devem reconhecer que os atletas progridem em diferentes ritmos e trajetórias pessoais, o que significa que, se as oportunidades são dadas, altas habilidades podem aparecer mais tarde na vida (Carling, et al., 2013; Ingebrigtsen, Jeffreys, & Rodahl, 2013; Konarski et al., 2012). Não obstante, o que muitas vezes ocorre em idades precoces é uma seleção influenciada apenas por atributos biológicos, onde, atletas com maturação mais acelerada possuem maior probabilidade de serem selecionados (Smart et al., 2012; Till, Cobley, O' Hara, Cooke, & Chapman, 2014).

Em particular, observou-se uma ligação entre a idade, a massa e a soma das dobras, o que reforça os resultados encontrados na literatura que falam da razoabilidade da suposição de que a alta adiposidade pode tornar mais difícil para o atleta correr, saltar e arremessar (Chaouachi et al., 2009; Manchado, Tortosa-Martinez, Vila, Ferragut, & Platen, 2013). Portanto, o controle do excesso de massa corporal em meninos e meninas pode ser um fator importante para melhoria do desempenho na modalidade.

Quando relacionamos com os resultados dos testes físicos vemos que as mulheres possuem a média de idade mais alta, mas que nos resultados demonstram uma inferioridade na velocidade, força e potência, apesar de os homens serem menos ágeis como evidenciado através dos resultados do Tapping Test e os estudos presentes em nossa literatura (Borras, Balias, Drobic, & Galilea, 2011; Breno Guilherme de Araujo Tinoco Cabral, 2011; Chaouachi, et al., 2009).

É interessante notar que a aptidão física parece ser tão importante quanto a estatura ou massa corporal na seleção dos atletas. Alguns estudos indicam uma forte tendência com resultados significativos ($p < 0,01$) de jovens de maior massa corporal e estatura, portanto, mais velhos e mais maduros apresentarem resultados superiores nos testes de desempenho motor o que corrobora com os resultados apresentados nas tabelas acima (Breno Guilherme de Araujo Tinoco Cabral, 2011; Chaouachi, et al., 2009; Dellagrana et al., 2010).

4.2.5. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, com este estudo que existe uma forte correlação existente entre as variáveis físicas e antropométricas com a idade óssea e o estágio maturacional em que se encontram os atletas tornando clara a evidência desta como indicador confiável de maturação e mostrando a importância desta como mais um meio de seleção e promoção do talento esportivo, principalmente, quando falamos a respeito do voleibol. Estas medidas por serem realizadas mediante testes práticos e de fácil aplicação, tornam-se capazes de minimizar as

possibilidades de erros, na formação e desenvolvimento de futuros atletas em diferentes estados maturacionais.

4.2.6. REFERÊNCIAS

1. *Carvalho HM, Coelho-e-Silva MJ, Goncalves CE, Philippaerts RM, Castagna C, Malina RM. Age-related variation of anaerobic power after controlling for size and maturation in adolescent basketball players. Ann Hum Biol. 2011 Nov;38(6):721-7.*
2. *Coelho e Silva M, Moreira Carvalho, H., Gonçalves, C.E., Figueiredo, A.J., Elferink-Gemser, M.T., Philippaerts, R.M., & Malina, R.M. . Growth, maturation, functional and sport-specific skills in 12-13 year-old basketball players. J Sport Med Phys Fit. 2010(50):174-81.*
3. *Malina RM. Body composition in athletes: Assessment and estimated fatness. Clin Sport Med. 2007 Jan;26(1):37-+.*
4. *Breno Guilherme de Araujo Tinoco Cabral SdATC, Isabella Vianna R. G. Toledo, Paulo Moreira Silva Dantas, Hênio Ferreira de Miranda, Maria Irany Knakefuss. Antropometria e somatotipo: Fatores determinantes na seleção de atletas no voleibol brasileiro. . Revista Brasileira de Ciências do Esporte. 2011;33.*
5. *Ziv G LR. Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. Sports Med. 2009(39):547-68*
6. *Nikolaidis PT, Ziv G, Arnon M, Lidor R. Physical characteristics and physiological attributes of female volleyball players--the need for individual data. J Strength Cond Res. 2012 Sep;26(9):2547-57.*
7. *Malina RM, Silva MJCE, Figueiredo AJ, Carling C, Beunen GP. Interrelationships among invasive and non-invasive indicators of biological maturation in adolescent male soccer players. J Sport Sci. 2012;30(15):1705-17.*
8. *Christopher Carling FLGRMM. Body size, skeletal maturity, and functional characteristics of elite academy soccer players on entry between 1992 and 2003. J Sport Sci. 2012;30(15):1683-93.*

9. *C. Carling FLG, T. Reilly and A. M. Williams. Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? Scand J Med Sci Spor. 2009;19(1).*
10. *Stewart A, Marfell-Jones, M., Olds, T., and de Ridder, H. International standards for anthropometric assessment. ISAK: Lower Hutt, New Zealand. 2011.*
11. *Eurofit. Eurofit Tests of Physical Fitness. 1993(2, Estrasburgo).*
12. *Bosco C. LP, Komi PV Um método simples para a medição de energia mecânica em saltar. . Eur J Appl Physiol O. 1983;50:273-82.*
13. *Malina RM, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. European Journal of Applied Physiology. 2004 May;91(5-6):555-62.*
14. *Coelho-e-Silva MJ, Ronque ERV, Cyrino ES, Fernandes RA, Valente-dos-Santos J, Machado-Rodrigues A, et al. Nutritional status, biological maturation and cardiorespiratory fitness in Azorean youth aged 11-15 years. BMC Public Health. 2013 May 22;13.*
15. *Cabral BGATC, Cabral SAT, Vital R, Lima KC, Alcantara T, Reis VM, et al. Equação preditora de idade óssea na iniciação esportiva através de variáveis antropométricas. Rev Bras Med Esporte. 2013;19(2).*
16. *Carling C, Le Gall F, Malina RM. Body size, skeletal maturity, and functional characteristics of elite academy soccer players on entry between 1992 and 2003. J Sport Sci. 2013;30(15):1683-93.*
17. *Anza R, Denis, M., & Silva, M. F. Analysis of physical fitness, anthropometry and prevalence of musculoskeletal symptoms in the youth volleyball category. Rev Bras Med Esporte. 2013;19(1):62-5.*
18. *Ré AHN. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. . Motricidade. 2011;7(3):55-67.*
19. *Malina RM. Skeletal Age and Age Verification in Youth Sport. Sports Medicine. 2011;41(11):925-47.*

20. Ramzi W. Nahhas, Richard J. Sherwood, Wm. Cameron Chumlea, Bradford Towne, Duren DL. *Predicting the Timing of Maturational Spurts in Skeletal Age. Am J Phys Anthropol.* 2013.
21. Barreiros A, Côte J, Fonseca AM. *From early to adult sport success: Analysing athletes' progression in national squads. European Journal of Sport Science.* 2014 23 Apr 2012;14.
22. Ingebrigtsen J, Jeffreys I, Rodahl S. *Physical Characteristics and Abilities of Junior Elite Male and Female Handball Players. Journal of Strength and Conditioning Research.* 2013 Feb;27(2):302-9.
23. Konarski J, Krzykala M, Podgorski T, Pawlak M, Strzelczyk R, Malina RM. *Variations in Functional and Morphological Characteristics of Elite Polish Field Hockey Players in a Complete Macrocycle. Int J Sports Sci Coa.* 2012;7(3):527-41.
24. Till K, Cogley S, O' Hara J, Cooke C, Chapman C. *Considering maturation status and relative age in the longitudinal evaluation of junior rugby league players. Scand J Med Sci Spor.* 2014;24(3):569-76.
25. Smart JEH, Cumming SP, Sherar LB, Standage M, Neville H, Malina RM. *Maturity Associated Variance in Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Adolescent Females: A Mediated Effects Model. J Phys Act Health.* 2012 Jan;9(1):86-95.
26. Chaouachi A, Brughelli M, Levin G, Boudhina NB, Cronin J, Chamari K. *Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team-handball players. J Sport Sci.* 2009;27(2):151-7.
27. Manchado C, Tortosa-Martinez J, Vila H, Ferragut C, Platen P. *Performance Factors in Women's Team Handball: Physical and Physiological Aspects A Review. Journal of Strength and Conditioning Research.* 2013 Jun;27(6):1708-19.
28. Borrás X, Balius X, Drobnic F, Galilea P. *Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. J Strength Cond Res.* 2011 Jun;25(6):1686-94.

29. *Dellagrana RA, da Silva MP, Smolarek AD, Bozza R, Neto AS, de Campos W. Body composition, sexual maturation and motor performance the young practitioners handball. Motriz. 2010;16(4):880-8.*

Correspondence Address:

Geovanna Donato de Almeida

Departamento de Educação Física

Av. Alameda das Mansões, 701 – Natal – RN– Brasil. Zip code: 59064-740

E-mail: Geovanna_ufpb@yahoo.com.br

Funding

The authors received no financial support for the research and/or authorship of this article.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS QUALIDADES FÍSICAS EM
ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da realização desta investigação foram aparecendo alguns obstáculos que condicionaram a realização da mesma, tanto na componente mais teórica, como na componente mais prática. Verificou-se que não existem muitos estudos com um contexto idêntico ao da presente amostra, onde em termos conclusivos, não é possível comparar os resultados obtidos com muitos outros casos.

Os presentes estudos examinaram a associação e correlação entre a idade óssea e as diferentes variáveis físicas e antropométricas, tornando evidente a importância desta como indicadora de maturação e a necessidade de utilização de diferentes métodos como critérios de seleção e orientação esportiva em diferentes esportes. Foram encontradas diferenças significativas na maioria das características físicas e antropométricas, nas modalidades estudadas diferenças estas encontradas que podem ser provenientes das exigências das funções específicas de jogo. Entretanto, as variáveis cintura, teste medicine ball e tapping test não apresentaram correlação positiva com a idade óssea.

Considerando que a maturação encontrou forte associação e correlação com as variáveis físicas e antropométricas, em ambos os sexos e esportes, tais medidas devem ser consideradas mediante testes práticos e de fácil aplicação, capazes de minimizar as possibilidades de erros, na formação e desenvolvimento de futuros atletas em diferentes estados maturacionais. Além disso, os resultados nos permitem concluir a grande relevância da observação de variáveis maturacionais no processo de seleção e promoção de jovens atletas, evitando os erros causados pela observação de variáveis de forma independente e aumentando a fiabilidade da seleção dos atletas futuras através das suas diferentes fases de maturação.

6. APLICAÇÕES PRÁTICAS

ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS QUALIDADES FÍSICAS EM
ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

6. APLICAÇÕES PRÁTICAS

Este estudo vem demonstrar sua importância no cenário mundial dos desportos coletivos, onde a maioria dos estudos faz análise apenas de uma variável específica, não nos fornecendo parâmetros completos para nossa seleção e promoção de atletas para nossas equipes. Este estudo assim, se apresenta, como uma ferramenta de análise completa com características físicas, antropométricas e maturacionais de atletas de voleibol e handebol, fornecendo subsídios mais completos para técnicos, preparadores físicos e profissionais da educação física no momento da seleção de atletas para suas equipes. A educação física muda constantemente, e hoje, precisamos de métodos mais fáceis e de rápida aplicação para selecionarmos os melhores atletas para fazerem parte de nossas equipes.

7. REFERÊNCIAS

ANÁLISE MATURACIONAL, ANTROPOMÉTRICA E DAS QUALIDADES FÍSICAS EM
ATLETAS DE VOLEIBOL E HANDEBOL

7. REFERÊNCIAS

- Andreato, L., Franchini, E., Moraes, S., Esteves, J., Pastório, J., Andreato, T., . . . Vieira, J. (2012). Perfil morfológico de atletas de elite de Brazilian Jiu-jitsu. *Rev. bras. med. esporte, 18*(1), 46-50.
- Anza, R., Denis, M., & Silva, M. F. (2013). Analysis of physical fitness, anthropometry and prevalence of musculoskeletal symptoms in the youth volleyball category. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 19*(1), 62-65. doi: 10.1590/S1517-86922013000100013.
- Barreiros, A., Côte, J., & Fonseca, A. M. (2014). From early to adult sport success: Analysing athletes' progression in national squads. *European Journal of Sport Science, 14*. doi: 10.1080/17461391.2012.671368
- Böhme, M. T. S. (2010). Treinamento a longo prazo eo processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos. . *Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 21*(2).
- Cabral, B., Cabral, S., Toledo, I., Dantas, P., Miranda, H., & Knakcfuss, M. (2011). Antropometria e somatotipo: Fatores determinantes na seleção de atletas no voleibol brasileiro. . *Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 33*.
- Cabral, B., Cabral, S., Vital, R., Lima, C., Alcantara, T., Reis, V., & Dantas, P. (2013). Equação preditora de idade óssea na iniciação esportiva através de variáveis antropométricas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 19*(2).
- Carling, C., Le Gall, F., & Malina, R. (2012). Body size, skeletal maturity, and functional characteristics of elite academy soccer players on entry between 1992 and 2003. *Journal of sports sciences, 30*(15), 1683-1693.
- Coelho-e-Silva, M. J., Ronque, E. R. V., Cyrino, E. S., Fernandes, R. A., Valente-dos-Santos, J., Machado-Rodrigues, A., . . . Malina, R. M. (2013). Nutritional status, biological maturation and cardiorespiratory fitness in Azorean youth aged 11-15 years. *BMC Public Health, 13*. doi: Artn 495
- Copic, N., Dopsaj, M., Ivanovic, J., Nestic, G., & Jaric, S. (2014). Body composition and muscle strength predictors of jumping performance: differences between elite female

- volleyball competitors and non-trained individuals. *J Strength Cond Res*. doi: 10.1519/JSC.0000000000000468
- Cumming, S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Riddoch, C., & Malina, R. (2014). Concurrent and prospective associations among biological maturation, and physical activity at 11 and 13 years of age. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(1), e20-e28.
- Ghobadi, H., Rajabi, H., Farzad, B., Bayati, M., & Jeffreys, I. (2013). Anthropometry of World-Class Elite Handball Players According to the Playing Position: Reports From Men's Handball World Championship 2013. *Journal of Human Kinetics*, 39(1), 213-220. doi: DOI 10.2478/hukin-2013-0084.
- Ingebrigtsen, J., Jeffreys, I., & Rodahl, S. (2013). Physical Characteristics and Abilities of Junior Elite Male and Female Handball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 302-309. doi: 10.1519/Jsc.0b013e318254899f
- Malina, R. (2007). Body composition in athletes: Assessment and estimated fatness. *Clinics in Sports Medicine*, 26(1), 37-+. doi: 10.1016/j.csm.2006.11.004
- Malina, R. (2011). Skeletal Age and Age Verification in Youth Sport. *Sports Medicine*, 41(11), 925-947.
- Malina, R. M., Silva, M. J. C. E., Figueiredo, A. J., Carling, C., & Beunen, G. P. (2012). Interrelationships among invasive and non-invasive indicators of biological maturation in adolescent male soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1705-1717. doi: Doi 10.1080/02640414.2011.639382
- Malina, R., & Beunen, G. (2002). Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method). Third edition. *American Journal of Human Biology*, 14(6), 788-789. doi: Doi 10.1002/Ajhb.10098
- Malina, R., & Katzmarzyk, P. (2006). Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food and Nutrition Bulletin*, 27(4), S295-S313.
- Malina, R., & Koziel, S. (2014). Validation of maturity offset in a longitudinal sample of Polish girls. *Journal of sports sciences*, 32(14), 1374-1382. doi: Doi 10.1080/02640414.2014.889846

- Malina, R., Eisenmann, J., Cumming, S., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, *91*(5-6), 555-562. doi: 10.1007/s00421-003-0995-z
- Malina, R., Katzmarzyk, P., & Beunen, G. (1999). Relation between birth weight at term and growth rate, skeletal age, and cortical bone at 6-11 years. *American Journal of Human Biology*, *11*(4), 505-511. doi: Doi 10.1002/(Sici)1520-6300(1999)11:4<505::Aid-Ajhb10>3.0.Co;2-6
- Malina, R., Pena Reyes, M., Figueiredo, A., Coelho, M., Horta, L., Miller, R., . . . Morate, F. (2010). Skeletal age in youth soccer players: implication for age verification. *Clin J Sport Med*, *20*(6), 469-474. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181f827ea00042752-201011000-00014 [pii]
- Malina, R., Pena Reyes, M., Figueiredo, A., Coelho, M., Horta, L., Miller, R., . . . Morate, F. (2010). Skeletal age in youth soccer players: implication for age verification. *Clin J Sport Med*, *20*(6), 469-474. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181f827ea00042752-201011000-00014 [pii]
- Malina, R., Reyes, M., Tan, S., & Little, B. (2011). Physical fitness of normal, stunted and overweight children 6–13 years in Oaxaca, Mexico. *European journal of clinical nutrition*, *65*(7), 826-834.
- Malina, R., Ribeiro, B., Aroso, J., & Cumming, S. (2007). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*, *41*(5), 290-295. doi: DOI 10.1136/bjism.2006.031294
- Martin-Matillas, M., Valades, D., Hernandez-Hernandez, E., Olea-Serrano, F., Sjostrom, M., Delgado-Fernandez, M., & Ortega, F. B. (2014). Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league. *J Sports Sci*, *32*(2), 137-148. doi: 10.1080/02640414.2013.809472
- Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2014). Match Performance and Physiological Capacity of Female Elite Team Handball Players. *International Journal of Sports Medicine*, *35*(7), 595-607. doi: DOI 10.1055/s-0033-1358713

- Moss, S., McWhannell, N., Michalsik, L., & Twist, C. (2015). Anthropometric and physical performance characteristics of top-elite, elite and non-elite youth female team handball players. *Journal of sports sciences*(ahead-of-print), 1-10.
- Nahhas, R., Sherwood, R., Chumlea, W., Towne, B., & Duren, D. (2013). Predicting the timing of maturational spurts in skeletal age. *Am J Phys Anthropol*, 150(1), 68-75. doi: 10.1002/ajpa.22142
- Nikolaidis, P. T., Ziv, G., Arnon, M., & Lidor, R. (2012). Physical characteristics and physiological attributes of female volleyball players--the need for individual data. *J Strength Cond Res*, 26(9), 2547-2557. doi: 10.1519/JSC.0b013e31823f8c06
- Oliveira, T., Abade, E., Goncalves, B., Gomes, I., & Sampaio, J. (2014). Physical and physiological profiles of youth elite handball players during training sessions and friendly matches according to playing positions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 162-173.
- Petroski, E. L., Fraro, J. D., Fidelix, Y. L., Silva, D. A. S., Pires-Neto, C. S., Dourado, A. C., . . . Viera, F. S. (2013). Anthropometric, morphological and somatotype characteristics of athletes of the Brazilian Men's volleyball team: an 11-year descriptive study. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 15(2), 184-192.
- Petroski, E. L., Fraro, J. D., Fidelix, Y. L., Silva, D. A. S., Pires-Neto, C. S., Dourado, A. C., . . . Viera, F. S. (2013). Anthropometric, morphological and somatotype characteristics of athletes of the Brazilian Men's volleyball team: an 11-year descriptive study. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 15(2), 184-192.
- Ré, A. H. N. (2011). Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*, 7(3), 55-67.
- Sherar, L. B., Cumming, S. P., Eisenmann, J. C., Baxter-Jones, A. D., & Malina, R. M. (2010). Adolescent biological maturity and physical activity: biology meets behavior. *Pediatr Exerc Sci*, 22(3), 332-349.
- Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., and de Ridder, H. (2011). International standards for anthropometric assessment. ISAK: Lower Hutt, New Zealand.
- Tanner, J. M. (1962). Growth at adolescence. . *Oxford: Blackwell*.

- Till, K., Cogley, S., J. O. H., Cooke, C., & Chapman, C. (2014). Considering maturation status and relative age in the longitudinal evaluation of junior rugby league players. *Scand J Med Sci Sports*, 24(3), 569-576. doi: 10.1111/sms.12033
- Till, K., Cogley, S., Wattie, N., O'Hara, J., Cooke, C., & Chapman, C. (2010). The prevalence, influential factors and mechanisms of relative age effects in UK Rugby League. *Scand J Med Sci Sports*, 20(2), 320-329. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00884.xSMS884 [pii]
- Till, K., Cogley, S., Wattie, N., O'Hara, J., Cooke, C., & Chapman, C. (2010). The prevalence, influential factors and mechanisms of relative age effects in UK Rugby League. *Scand J Med Sci Sports*, 20(2), 320-329. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00884.xSMS884 [pii]
- Valente-Dos-Santos, J., Coelho, E. S. M. J., Vaz, V., Figueiredo, A. J., Capranica, L., Sherar, L. B., . . . Malina, R. M. (2014). Maturity-associated variation in change of direction and dribbling speed in early pubertal years and 5-year developmental changes in young soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 54(3), 307-316. doi: R40Y2014N03A0307 [pii]
- Veiga, V. W. M. (2009). Maturação e performance do jovem andebolista.
- Veiga, V. W. M. (2009). Maturação e performance do jovem andebolista.
- Vieira, F., Veiga, V., Carita, A. I., & Petroski, E. L. (2013a). Morphological and physical fitness characteristics of under-16 Portuguese male handball players with different levels of practice. *J Sports Med Phys Fitness*, 53(2), 169-176. doi: R40133846 [pii]
- Vieira, F., Veiga, V., Carita, A. I., & Petroski, E. L. (2013b). Morphological and physical fitness characteristics of under-16 Portuguese male handball players with different levels of practice. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(2), 169-176.
- Vila, H., Manchado, C., Rodriguez, N., Abraldes, J. A., Alcaraz, P. E., & Ferragut, C. (2012). Anthropometric profile, vertical jump, and throwing velocity in elite female handball players by playing positions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(8), 2146-2155.

7. REFERÊNCIAS

Zapartidis, I., Kororos, P., Christodoulidis, T., Skoufas, D., & Bayios, I. (2011). Profile of young handball players by playing position and determinants of ball throwing velocity. *Journal of Human Kinetics*, 27, 17-30.