

DETECÇÃO DE TALENTOS NO VOLEIBOL: UMA MODELAGEM ESTATÍSTICA BASEADA NA ESTATURA ADULTA PREVISTA DE ESCOLARES

TALENT IDENTIFICATION FOR VOLLEYBALL: A STATISTICAL MODELING BASED ON THE STUDENTS' PREDICTED ADULT HEIGHT

Rodrigo de Magalhães Vianna¹, Francisco Zacaron Werneck², Emerson Filipino Coelho², Luciano Miranda³, Vitória Aparecida Santos de Campos¹ e Maurício Gattás Bara Filho¹

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG, Brasil.

² Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto-MG, Brasil.

³ Colégio Militar de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG, Brasil.

RESUMO

Saber a estatura que um jovem irá atingir na idade adulta pode auxiliar os treinadores e gestores na detecção de talentos para o voleibol no contexto escolar. O objetivo do estudo foi criar uma modelagem estatística para detecção de talentos no voleibol, baseada na estatura adulta prevista (EAP) e descrever a proporção de alunos com potencial de estatura compatível com atletas de voleibol de elite. A amostra foi composta por 1060 escolares de ambos os sexos, com idade entre 12 e 16 anos, e por atletas de voleibol que disputaram a Superliga A de Voleibol Masculino e Feminino 2018-2019. A estimativa da EAP foi feita pelo método Kamis-Roche. A modelagem estatística foi realizada a partir da Estratégia Z-Celafiscs. Verificou-se que 4,3% dos meninos e 2,2% das meninas apresentaram um potencial de estatura adulta compatível com a estatura de atletas de voleibol de elite ($\geq 1,90$ m para os meninos; $\geq 1,78$ m para as meninas), variando de acordo com a posição de jogo. Conclui-se que a estatura adulta prevista pode ser útil na detecção de potenciais talentos para o voleibol no contexto escolar, identificando precocemente aqueles que terão elevada estatura na idade adulta.

Palavras-chave: voleibol, talento, escolares.

ABSTRACT

Knowing the stature that a young person will reach in adulthood can help coaches and sport managers in identifying talents for volleyball in a school scenario. The aim of the present study was to develop a statistical modeling to identify talents from volleyball players based on predicted adult height (PAH), and to show the proportion of students with potential body height compatible with the average height of high-level volleyball athletes. The study sample included 1060 students, wherein both masculine and feminine volleyball players, with the age ranging from 12-16 years, and volleyball players from the Brazilian Men's and Women's Volleyball Super League A competition (in Portuguese, Superliga A de Voleibol do Brasil). PAH estimation was calculated using the Kamis-Roche method. Statistical modeling was based on the Z-Celafiscs Strategy. 4.3% of boys and 2.2% of girls were found to have a potential adult height compatible with the average height of high-level volleyball athletes (≥ 1.90 m for boys; ≥ 1.78 m for girls), ranging according to each player game position. In conclusion, the expected adult height can be useful to identify potential talents for volleyball in a school scenario, by early identifying players who will have taller stature in adulthood.

Keywords: volleyball, talent, students.

Introdução

A alta competitividade no esporte tem levado diversos países a investirem cada vez mais recursos no desenvolvimento de estratégias metodológicas e modelos para encontrarem o mais cedo possível jovens com elevado potencial para o sucesso²⁻⁴. A identificação de talentos é uma etapa importante do processo de treinamento em longo prazo, constituindo um dos pilares do sucesso esportivo internacional⁵. O consenso existente é de que a detecção de talentos esportivos deve começar na escola^{6,7}.

O talento esportivo é caracterizado como o indivíduo que apresenta um desempenho/potencial esportivo acima da média, raro⁸. Para ser bem sucedido no esporte, o jovem precisa de uma combinação ótima de características e capacidades naturais e de pré-requisitos da *performance* bem desenvolvidos com o treinamento⁹. Operacionalmente, a

realização de baterias de testes antropométricos, físico-motores e de habilidades específicas tem sido a forma mais comum para identificar talentos^{3,10,11}. Na escola, crianças e adolescentes que apresentam desempenho atípico, geralmente igual ou superior ao percentil 98, em um ou mais testes de velocidade, força, agilidade e resistência são denominados talentos motores¹². O mesmo conceito pode ser aplicado para identificar escolares de elevada estatura, ou seja, talentos motores em estatura. Com essa informação, os professores podem orientar os alunos para as modalidades mais adequadas ao seu perfil⁹.

Considerando o conceito de otimização morfológica, as dimensões antropométricas de um atleta, como a estatura, desempenham um papel determinante e algumas vezes principal no potencial de sucesso na modalidade escolhida, de modo que apenas os atletas com a forma corporal ideal permanecem competitivos¹³. De acordo com Norton e Ods¹³, quanto mais a média de estatura dos atletas de elite de uma determinada modalidade difere da média da população não atleta, menor é a probabilidade de encontrar potenciais atletas para esta modalidade. Em esportes onde a elevada estatura é um fator decisivo para o desempenho, apenas os mais altos alcançarão o mais alto nível de participação. No Reino Unido, o programa *Tall and Talented* tem utilizado a estatura como variável de screening inicial na prospecção de atletas olímpicos (<http://www.uksport.gov.uk/pages/talent-2016-tall-and-talented/>; acesso em 03 de fevereiro 2023).

No Brasil, o primeiro modelo científico de detecção de talentos foi a Estratégia Z-Celafiscs¹⁴. A Estratégia Z-Celafiscs é um modelo matemático em que os resultados dos testes são comparados aos valores de referência de atletas de elite, através de unidades de desvio-padrão ou escore Z. A estatística Z permite diagnosticar o perfil de aptidão física e determinar, em termos percentuais, o quanto um indivíduo se afasta da média populacional em determinada característica. Em relação a estatura, por exemplo, o escore Z do atleta masculino e feminino de voleibol era de 3,4 e 2,9, respectivamente¹⁴. Estes valores correspondem ao percentil 99,97 e 99,81, respectivamente. Isto significa que os atletas de voleibol, em média, possuem uma estatura maior do que 99% da população não atleta ou que a probabilidade de encontramos um indivíduo desses é menor que 1% na população não atleta, constituindo um grupo seletivo, raro na população em relação a estatura.

Identificar talentos em modalidades coletivas é uma tarefa complexa e desafiadora, principalmente devido a natureza multifatorial e dinâmica das variáveis que determinam a performance¹⁵. No voleibol, este processo é feito predominantemente por meio da mensuração de indicadores antropométricos, físico-motores e de habilidades específicas^{16,17,18}. Apesar disso, a estatura é considerada um critério chave nos processos de identificação e seleção de talentos não apenas no Brasil^{19,20,21,22}, mas em diferentes países do mundo^{23,24}.

A estatura é fortemente determinada pelos genes e é considerada um pré-requisito para o sucesso em esportes como o voleibol²⁵. Neste sentido, apesar do entendimento da característica dinâmica e multidimensional do talento esportivo, a detecção de talentos baseada em abordagens univariadas, tais como a Estratégia Z-Celafiscs, pode ser útil para o voleibol. O treinamento é capaz de desenvolver as habilidades necessárias para que o jovem aprenda a jogar voleibol, mas não é capaz de fazer o jovem crescer. Portanto, identificar precocemente aqueles jovens que na idade adulta terão uma estatura compatível com a estatura típica de um jogador de voleibol de nível nacional configura uma importante etapa no processo de orientação, identificação, desenvolvimento e seleção de talentos para o voleibol.

A estatura adulta de um jovem pode ser prevista a partir dos 4,5 anos de idade, pelo método Kamis-Roche de avaliação da maturação somática²⁶. Por meio deste método, os professores e treinadores conseguem identificar aqueles jovens que têm predisposição genética para serem altos, podendo assim orientá-los para modalidades em que a elevada estatura é um determinante para o desempenho¹⁹ foram um dos primeiros autores a testarem a Estratégia Z-Celafiscs em jovens voleibolistas, mas utilizaram a estatura atual dos atletas no

momento da avaliação para verificar em que medida eles apresentavam uma estatura compatível com atletas adultos de elite. O problema é que esta avaliação fica sujeita a possíveis vieses, favorecendo os atletas de maturação precoce que podem apenas temporariamente estarem mais altos dentro da categoria etária deles. Não saber o potencial de crescimento do jovem pode levar a julgamentos equivocados sobre o potencial do atleta para desempenhos no futuro.

Diante do exposto, o objetivo geral do presente estudo foi criar uma modelagem estatística para detecção de talentos no voleibol em escolares, baseada na estatura adulta prevista. Para isso, foram definidos os seguintes objetivos específicos: a) estimar a média e o desvio-padrão da estatura dos atletas da Superliga Brasileira de Voleibol Masculino e Feminino; b) estimar a estatura adulta prevista de escolares de ambos os sexos, de 12 a 16 anos; c) descrever o percentual de escolares que apresentam potencial de estatura adulta compatível com a estatura dos atletas de voleibol da Superliga e de acordo com a posição de jogo, utilizando a Estratégia Z-Celafiscs.

Métodos

Participantes

A amostra de escolares foi composta por 1060 alunos (563 meninos e 497 meninas), com idade entre 12 a 16 anos, do Colégio Militar de Juiz de Fora (CMJF), avaliados no período de agosto de 2016 a junho de 2019. Os critérios de inclusão foram: estar matriculado e presente no dia da coleta dos dados. Foram excluídos os escolares que não entregaram o TCLE assinado pelo responsável ou que se recusaram a participar, além dos que apresentaram qualquer condição física ou clínica que interferisse na realização dos testes. O consentimento dos responsáveis legais e o assentimento dos escolares foram obtidos antes da participação no estudo. O presente estudo é parte integrante do “Projeto Atletas de Ouro: Avaliação Multidimensional e Longitudinal do Potencial Esportivo de Jovens Atletas”, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (CAAE: 32959814.4.1001.5150). A segunda amostra foi composta por 180 atletas masculinos e 182 atletas femininos que disputaram a Superliga A de voleibol masculino e feminino, temporada 2018/2019, no Brasil, e que possuíam dados de estatura e posição em que atuavam, disponibilizados publicamente pela Confederação Brasileira de Voleibol (CBV) (www.cbv.com.br).

Procedimentos

Para coleta dos dados dos atletas de voleibol da Superliga A (masculino e feminino) foi realizado acesso ao site da CBV, no período de abril a maio de 2021, tabulando informações fornecidas pelas equipes participantes, referente à estatura e posição dos jogadores e jogadoras (levantador(a), ponteiro(a), central, oposto(a), líbero). A bateria multidimensional de testes nos escolares foi aplicada durante o horário de aula de Educação Física dos alunos, com duração aproximada de 90 minutos. Os dados foram coletados de segunda a sexta-feira entre 09h00min e 12h30min. A avaliação foi feita por profissionais devidamente treinados, sendo selecionados avaliadores fixos para cada teste²⁷. Para o presente estudo, foram selecionados os indicadores abaixo descritos.

Massa Corporal e Estatura

Na amostra de escolares, foram realizadas medidas da massa corporal (balança antropométrica digital com precisão de 0,05 kg (Welmy, Brasil), estatura (fita métrica (Sanny, Brasil) fixada na parede, com precisão de 0,20 cm), de acordo com os procedimentos¹³.

Estatura Adulta Prevista

A estatura adulta prevista (EAP) dos escolares foi estimada pelo método Khamis-Roche de avaliação do status de maturação somática²⁵. Por meio de um algoritmo, o método estima a estatura que o avaliado terá aos 18 anos de idade, utilizando a idade cronológica, a estatura e a massa corporal do jovem no momento da avaliação e a estatura dos pais biológicos. A partir da EAP, calcula-se o indicador maturacional denominado porcentagem atingida da estatura adulta prevista (%EAP = estatura atual / estatura prevista *100). A partir de dados de referência, por faixa etária e sexo, o %EAP é transformado em um escore padronizado (escore Z), permitindo classificar o jovem quanto ao status de maturação somática: tardio ($Z < -1$), normomaturado ($-1 \leq Z \leq +1$) ou precoce ($Z > +1$).

Análise estatística

Foi realizada uma análise estatística descritiva, utilizando o software de planilhas eletrônicas Excel® (Microsoft) e o software estatística IBM SPSS Statistics v.24.0 (IBM Inc.). Os dados foram apresentados por meio da média e desvio-padrão (variáveis quantitativas) e porcentagens (variáveis qualitativas). A modelagem estatística foi feita com base na Estratégia Z-Celafiscs. Utilizando como valores de referência a média e o desvio-padrão da estatura dos atletas de voleibol brasileiros da Super Liga A (Tabela 2) foi calculado um escore Z da estatura adulta prevista dos alunos. Em seguida, o escore Z foi transformado para percentil. Este procedimento informou em que posição o aluno estaria aos 18 anos, comparado a população de atletas de voleibol de elite. Considerando a distribuição Gaussiana de probabilidade, adotou-se como “intervalo de normalidade” da estatura dos atletas de voleibol brasileiros de elite os valores localizados entre o percentil 25 (P25) e o percentil 75 (P75), onde encontram-se 50% da distribuição da estatura dos atletas. O P25 equivale ao escore Z de -0,67 na Curva Normal padronizada. Assim, neste estudo, o aluno que apresentou $z \geq -0,67$ ou $\geq P25$ para a estatura adulta prevista foi classificado como talento motor em estatura para o voleibol.

Resultados

Na Tabela 1 estão apresentadas as características gerais da amostra. A estatura adulta prevista dos alunos variou de 1,56 a 1,99 m nos meninos e de 1,48 a 1,80 m nas meninas. A maioria dos escolares era normomaturados.

Tabela 1: Características gerais da amostra de escolares (n = 1060).

Indicadores	Meninos (n = 563)	Meninas (n = 497)
Idade (anos)	13,8 ± 1,9	13,5 ± 1,7
Massa corporal (kg)	55,9 ± 14,2	51,9 ± 11,8
Estatura (cm)	162,7 ± 12,3	156,8 ± 8,0
Estatura Adulta Prevista (EAP) (cm)	178,3 ± 6,3	164,0 ± 5,2
Porcentagem atingida da EAP (%)	91,3 ± 6,3	95,6 ± 3,9
EAP (escore-Z)	0,76 ± 0,78	0,04 ± 1,08
Status de Maturação Biológica		
Atrasados	1,2 %	16,7 %
Normomaturados	65,6 %	68,2 %
Avançados	33,2 %	15,1 %

Fonte: autores

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias e desvios-padrão da estatura dos jogadores de voleibol da Superliga A da temporada 2018-2019, masculino e feminino, além do valor correspondente ao percentil 25, adotado como ponto de corte acima do qual os escolares foram classificados como talentos motores em estatura para o voleibol, baseado na sua estatura adulta prevista. Além disso, foram apresentados os valores estratificados por posição de jogo. Tanto no masculino quanto no feminino, observou-se que os jogadores centrais e opostos apresentaram a maior média de estatura, seguidos pelos ponteiros, levantadores e líberos.

Tabela 2. Média \pm desvio-padrão e valor do percentil 25 (P25) da estatura da amostra de atletas de voleibol brasileiros da Superliga A – temporada 2018-2019, estratificados por posição de jogo.

Estatura (cm)	Masculino	Feminino
	(n = 180)	(n = 182)
	Média \pm DP (P25)	Média \pm DP (P25)
Todos os atletas	195,3 \pm 8,7 (190,0)	181,1 \pm 8,7 (177,7)
Posição de Jogo		
Levantador	189,1 \pm 5,0 (185,0)	177,0 \pm 6,3 (174,0)
Ponteiro	195,0 \pm 5,4 (192,0)	182,4 \pm 6,5 (179,0)
Central	202,4 \pm 4,9 (200,0)	187,7 \pm 3,9 (185,0)
Oposto	201,0 \pm 5,2 (198,0)	185,6 \pm 5,2 (181,0)
Líbero	182,2 \pm 8,1 (179,0)	166,8 \pm 5,8 (161,2)

Nota: DP: desvio-padrão P25 = valor do percentil 25 utilizado como critério de referência (ponto de corte) para classificação dos escolares como “Talentos Motores em Estatura para o Voleibol”.

Fonte: autores

Considerando a média de estatura de todos os atletas de voleibol masculino da Superliga A 2018-2019, observou-se que 4,3% dos escolares do sexo masculino (n = 24) foram classificados como talentos motores em estatura para o voleibol, ou seja, apresentaram um potencial de estatura adulta de pelo menos 1,90m (Figura 1). Nas meninas, o percentual de talentos motores em estatura para o voleibol foi de 2,2%, ou seja, 11 meninas apresentaram um potencial de estatura adulta de pelo menos 1,78m (Figura 2).

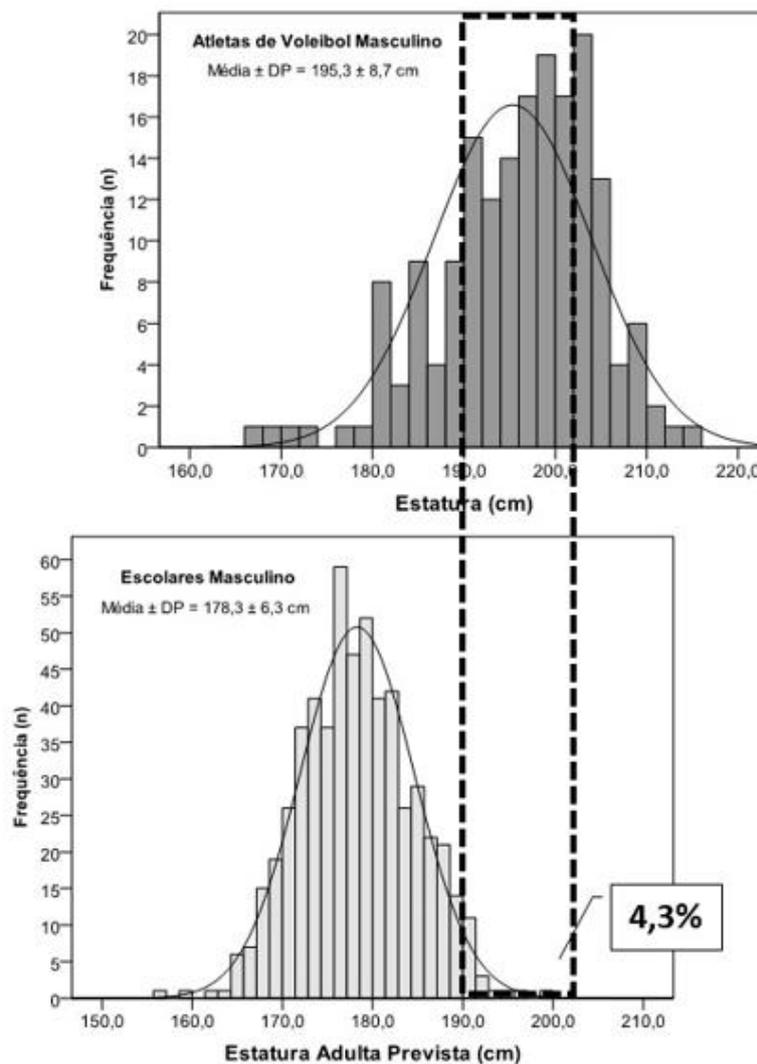


Figura 1: Percentual de meninos do CMJF que podem alcançar estatura do voleibol de elite nacional

Fonte: autores

Na análise por posição de jogo, verificou-se que cerca de 60% dos escolares apresentam um potencial de estatura adulta compatível com a posição de líbero; 13% e 5% para a posição de levantador nos meninos e meninas, respectivamente; em torno de 1% para a posição de ponteiro (a); e menos de 0,5% possuem potencial em estatura para as posições de central e oposto (Figura 3).

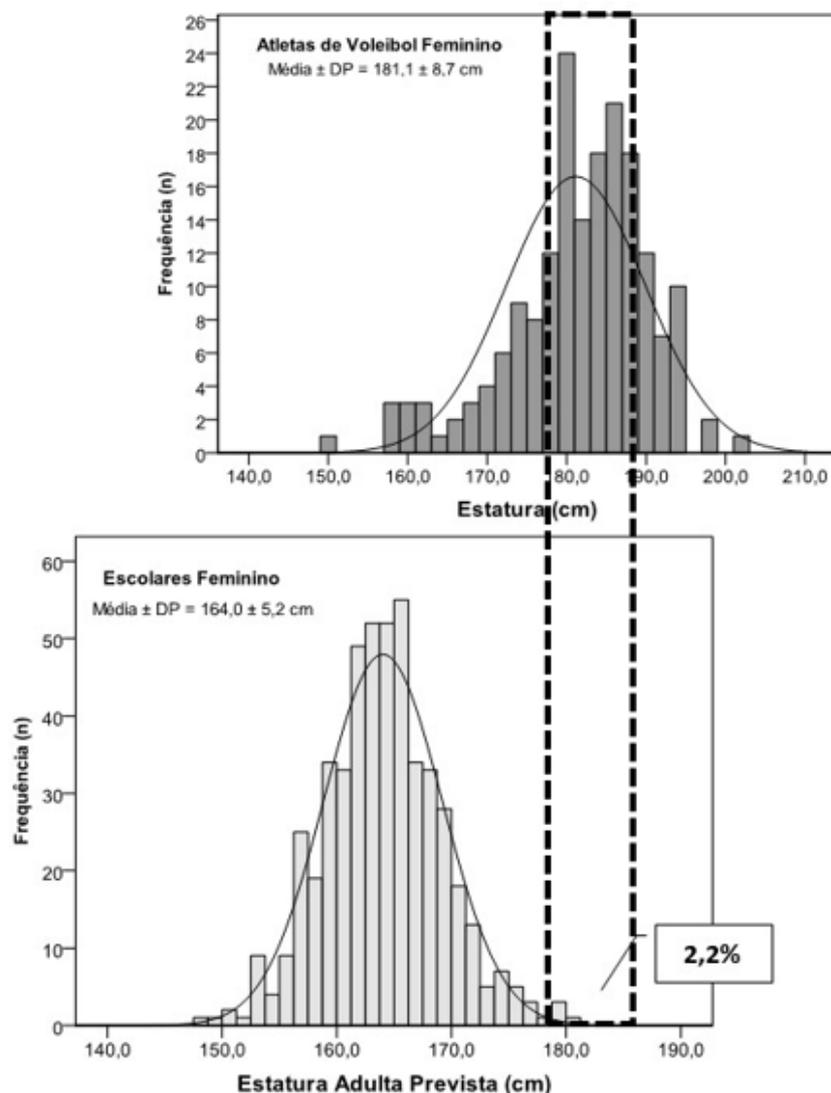


Figura 2: Percentual de meninas do CMJF que podem alcançar estatura do voleibol de elite nacional

Fonte: autores

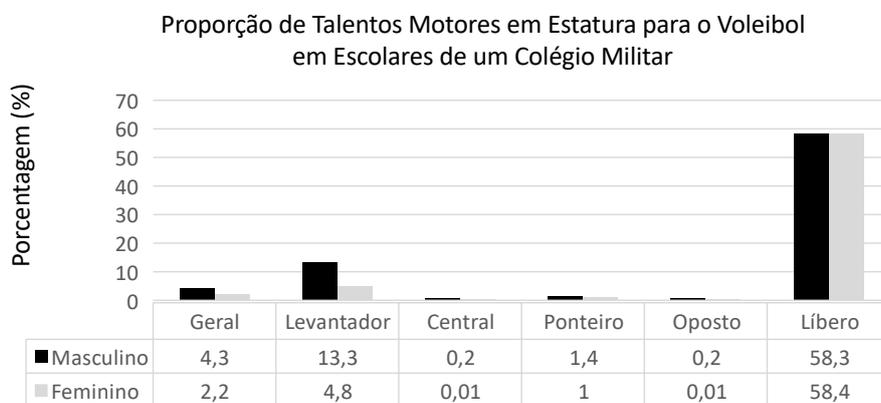


Figura 3: Percentual de talentos pela estatura e posição de jogo

Fonte: autores

Discussão

O presente estudo teve como objetivo criar uma modelagem estatística para detecção de talentos no voleibol, baseada na estatura adulta prevista, a partir de uma amostra de escolares de um colégio militar, tendo como critério de referência a estatura dos atletas de voleibol da Superliga A. Esta pesquisa pode ser considerada a primeira investigação científica que descreveu a proporção de escolares brasileiros que possuem um potencial de crescimento em estatura compatível com a estatura de atletas adultos de voleibol masculino e feminino de elite. A Estratégia Z-Celafiscs foi utilizada de maneira inovadora, comparando o jovem de hoje ao atleta de elite de referência do voleibol brasileiro, tomando como base a estatura que o mesmo jovem terá aos 18 anos, eliminando qualquer tipo de viés maturacional que pode existir quando usamos a estatura atual do jovem no momento da avaliação. O estudo permitiu identificar precocemente o escolar que na idade adulta irá apresentar uma característica típica para a performance no voleibol e que não é treinável.

Os resultados do presente estudo confirmam que determinadas características típicas dos atletas de elite, tais como a estatura, são raras, mas podem ser identificadas precocemente em jovens com idade escolar. Verificamos que 4,3% dos meninos e 2,2% das meninas podem atingir a estatura média típica de um atleta de voleibol de elite brasileiro. Ao considerar as posições de jogo, estes percentuais diminuem para 1,4% para meninos e 1% para meninas considerando a posição de ponteiro e são menores ainda para as posições de central e oposto, 0,2% dos meninos e 0,01% das meninas. Já para os levantadores, o percentual sobre para 13,3% e 4,8% nos naipes masculino e feminino, respectivamente. E cerca de 60% dos escolares apresentaram compatibilidade entre a sua estatura prevista e a estatura de jogadores líberos. Estes resultados vão ao encontro da proporção de talentos motores encontrada em escolares brasileiros para força, velocidade e resistência, que varia de 0,5 a 4,3%^{28,29}.

O modelo proposto, ainda que seja univariado, contribui para suprir uma lacuna no conhecimento científico em relação ao talento esportivo no voleibol, sobretudo a partir do contexto escolar¹⁸. Sabe-se que para ser considerado um talento esportivo no voleibol não basta ser alto, mas o prognóstico de variáveis geneticamente determinadas e que possuem relação direta com o sucesso futuro na modalidade em questão nos permite obter maior assertividade na identificação de talentos, constituindo uma porta de entrada para os programas de especialização esportiva no voleibol. De acordo com²⁷, apenas identificar o talento motor não basta. É preciso que os potenciais identificados sejam expostos a um ambiente que favoreça o desenvolvimento das competências necessárias para a prática esportiva bem sucedida, dentro de um processo de formação de longo prazo. O monitoramento longitudinal por meio da aplicação de baterias de teste se faz necessário, principalmente para se observar o progresso alcançado pelos escolares tanto devido aos processos de crescimento e maturação quanto à exposição a programas de treinamento.

No voleibol, dado as características peculiares da modalidade, é consensual a exigência de algumas características antropométricas e físico motoras, como estatura e capacidade de salto vertical, por parte dos atletas de alto nível. Tais características são apontadas na literatura como elementos chaves no desempenho de ações específicas do voleibol como o saque, bloqueio e ataque²⁴. Diversos estudos relacionam a importância das variáveis antropométricas na detecção de talentos esportivos no voleibol. A estatura é uma variável que caracteriza o atleta de voleibol jovem de elite^{20,30,31}, está diretamente relacionada ao desempenho no voleibol^{32,33}, discrimina atletas selecionadas e não selecionadas²⁴ e, portanto, constitui uma das variáveis que compõem qualquer bateria de testes para detecção de talentos nesta modalidade¹⁸.

Um dos resultados que é extremamente importante é conhecer os valores médios de estatura de cada posição do voleibol na amostra analisada, pois identificando um talento que esteja de acordo com uma dada estatura de posição o direcionamento no treinamento pode ser melhor

definido. Em nosso estudo encontramos essas diferenças nos jogadores de ambos os sexos da Superliga A de voleibol do Brasil, sendo centrais os jogadores de maiores médias em estatura, seguidos de opostos(as), ponteiros(as), levantadores(as) e líberos(as). Este resultado corrobora pesquisas anteriores que encontram diferenças significativas na estatura dos jogadores de acordo com a posição de jogo^{34,35,36}. Percebe-se que a especificidade da posição do jogador/jogadora influencia em suas características e com o passar do tempo podem sofrer alterações. Os estudos de³⁵⁻³⁶ trouxeram como resultados maiores estaturas para centrais e ponteiros, em nosso estudo os centrais apresentaram médias de 200 cm no naipe masculino e 185 cm no feminino. Para opostos as segundas maiores estaturas médias, com 198 cm para masculino e 185 cm no feminino, seguidos dos ponteiros com 192 cm de média no masculino e 179 cm no naipe feminino. De acordo com dados da Federação Internacional de Voleibol³⁷ do campeonato mundial de 2019, essa parece ser uma tendência no voleibol atualmente, onde centrais e opostos estão com médias de estatura bem próximas e em alguns casos opostos superando a estatura média de centrais.

Uma variável a ser considerada na avaliação do potencial de jovens atletas é a maturação biológica. No processo de detecção e seleção de talentos, quando a maturação biológica deixa de ser avaliada, os atletas que melhor se destacam podem ser erroneamente selecionados e outros que no futuro podem ter melhores desempenhos ficam de fora dessa seleção. O esporte infantojuvenil possui um gradiente maturacional que privilegia os atletas avançados biologicamente³⁸. Diante do exposto, é importante que professores-treinadores tenham a disposição ferramentas válidas e de fácil acesso para a medida dos indicadores de maturação somática. Para isso, eles podem acessar o software BioFit® - Avaliação da Maturação Biológica. Utilizando medidas antropométricas simples, como a massa corporal e a estatura do jovem e dos pais biológicos, é possível estimar o status maturacional, a idade do PVC e prever a estatura que o jovem terá aos 18 anos. O BioFit® permite a emissão de laudo individualizado diretamente da internet e possui tutorial explicativo sobre como utilizar e como interpretar os resultados e vem sendo utilizado por diversos profissionais, escolas e clubes do Brasil. O software está baseado em método científico validado e disponível gratuitamente na web (<https://labespee.ufop.br/atletas-de-ouro>).

Como implicações práticas do estudo, destaca-se que saber a estatura que um jovem irá atingir na idade adulta pode auxiliar os professores, treinadores e gestores na detecção de talentos para o voleibol, na escola e nas categorias de base de alto rendimento. Uma Educação Física escolar de qualidade é considerada um pré-requisito para os programas de identificação e desenvolvimento de talentos bem sucedidos³⁹. A escola desempenha um papel fundamental na detecção de talentos esportivos, por ser o ambiente ideal em que se pode oferecer para a criança e ao adolescente a oportunidade de conhecer e vivenciar diversos esportes⁴⁰. Cabe ao professor de Educação Física avaliar os seus alunos, identificar os talentos motores e orientá-los para as modalidades mais compatíveis com o seu perfil. O presente estudo criou valores de referência em relação à estatura dos atletas de voleibol adultos de diferentes posições. Conhecendo a estatura que o jovem irá atingir aos 18 anos permite inclusive estabelecer expectativas realistas para aqueles que desejam alcançar o alto rendimento no voleibol. Para isto basta utilizar o software BioFit® para estimar a estatura adulta dos jovens e depois avaliar de acordo com os valores de referência apresentados no presente estudo dos atletas de voleibol de elite, por posição de jogo.

Como limitações da pesquisa, destaca-se que a maioria dos escolares era filhos de militares, os quais apresentam estatura média maior do que a população em geral²⁷. Portanto, as proporções de talentos motores em estatura para o voleibol encontradas no presente estudo podem ser generalizadas apenas para escolas do Sistema Colégio Militar do Brasil. Assim, recomenda-se a realização do mesmo estudo em outros contextos escolares. Cabe destacar também que o ponto de corte estabelecido para a classificação dos escolares como talentos

motores aplica-se apenas a jogadores de voleibol e não para outras modalidades. Isso não significa que o aluno classificado como um talento motor em estatura para o voleibol deva ser obrigatoriamente orientado para a prática do voleibol e nem tão pouco implica em maior potencial de sucesso para esta modalidade. A estatura é apenas uma das variáveis intervenientes no processo de identificação e desenvolvimento de talentos, não apenas no voleibol, mas em outras modalidades também como o basquete, a natação, entre outros. A EAP deve ser utilizada apenas como uma primeira etapa para detecção e orientação de talentos, ou seja, como screening inicial. A preferência esportiva do aluno e a motivação para os esportes devem ser levadas em conta pelos professores e treinadores durante este processo de orientação esportiva.

Novos estudos devem ser realizados aplicando nossa metodologia em outras modalidades. Além disso, deve-se investigar a relação entre a estatura adulta prevista e a prática de esportes em jovens brasileiros, bem como a observação dos aspectos maturacionais e correlações com outras variáveis de desempenho no voleibol, como salto vertical. Sugere-se ainda a aplicação desta metodologia em amostras de jovens atletas de voleibol que se encontram na fase de especialização esportiva e que os mesmos possam ser acompanhados longitudinalmente para investigar a validade preditiva da EAP na confirmação de talentos para o voleibol. Por fim, considerando a lacuna existente na literatura, é preciso criar modelos multidimensionais para investigar o talento esportivo no voleibol. O Projeto Atletas de Ouro é um exemplo de modelo científico multidimensional que tem buscado soluções inovadoras na detecção de talentos esportivos para diferentes modalidades, dentre elas o voleibol⁴¹.

Conclusões

Conclui-se que a modelagem estatística baseada na Estratégia Z-Celafiscs, utilizando a estatura adulta prevista, permitiu identificar o percentual de meninos e meninas que terão na idade adulta uma estatura compatível com a de atletas de voleibol de elite, sendo uma ferramenta útil na detecção de talentos para o voleibol no contexto escolar, sob o ponto de vista da estatura.

Referências

- 1- Este artigo é parte de Vianna R de M. Detecção de talentos para o voleibol na escola: uma modelagem estatística baseada na estatura adulta prevista. repositorioufjfbr. 2021 [citado em 20 de Mar 2023] ; Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/13663> DOI: <https://doi.org/10.34019/ufjf/di/2021/00310>
- 2- Vaeyens R, Güllich A, Warr CR, Philippaerts R. Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. *J Sports Sci.* 2009 Nov;27(13):1367-80. DOI: 10.1080/02640410903110974. PMID: 19787538.
- 3- Werneck FZ, Coelho EF. Modelos de identificação de talentos esportivos. In: Werneck FZ, Coelho EF, Ferreira RM, organizadores. Manual do jovem atleta: da escola ao alto rendimento. Curitiba: Editora CRV; 2020. p. 41-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.24824/978655868075.8>
- 4- Johnston K, Wattie N, Schorer J, Baker J. Talent identification in sport: a systematic review. *Sports Medicine.* 2017 Oct 29;48(1):97-109.
- 5- De Bosscher V, De Knop P, van Bottenburg M, Shibli S, Bingham J. Explaining international sporting success: An international comparison of elite sport systems and policies in six countries. *Sport Manage. Rev.* 2009 Aug;12(3):113-36.
- 6- Bailey, R, Morley, D. Towards a Model of Talent Development in Physical Education. *Sport Educ Soc*, 2006 11, 211-230. - References - Scientific Research Publishing [Internet]. scirp.org. [cited 2023 Mar 29]. Disponível em: <https://scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2419001>
- 7- Prieto-Ayuso A, Pastor-Vicedo JC, González-Víllora S, Fernández-Río J. Are Physical Education Lessons Suitable for Sport Talent Identification? A Systematic Review of the Literature. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020 Mar 17;17(6):1965. DOI: 10.3390/ijerph17061965

- 8- Brown, J. Sports talent: how to identify and develop outstanding athletes. *Human Kinetics*, Champaign, p.299, 2001.
- 9- Pion, J. *The Flemish Sports Compass: from sports orientation to elite performance prediction*. Ghent University. Faculty of Medicine and Health Sciences, Ghent, Belgium, 2015.
- 10- Côté J, Lidor R, Hackfort D. ISSP position stand: To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation and elite performance. *Int. J. Sport Exerc. Psychol.* 2009 Jan;7(1):7–17. DOI: 10.1080/1612197X.2009.9671889
- 11- Issurin VB. Evidence-based prerequisites and precursors of athletic talent: A review. *Sports Medicine*. 2017 May 11;47(10):1993–2010.
- 12- Gaya A , Torres L , Cardoso V . Detecção de talentos esportivos na educação física escolar: da aversão ao fascínio . In: Soares IM . *Treinamento esportivo – aspectos multifatoriais do rendimento* . Rio de Janeiro : Medbook ; 2014 . p. 263 - 74 .
- 13- Norton K , Olds T . *Antropométrica* . Porto Alegre : Artmed ; 2005.
- 14- Matsudo, VRH, Rivet, MCP. Standard score assessment on physique and performance of brazilian athletes in a six tiered competitive sports model*. *J Sports Sci*. 1987 Jan 1;5(1):49–53. DOI: 10.1080/02640418708729763
- 15- Fransen J, Güllich A. Talent identification and development in game sports. In Subotnik RF, Olszewski-Kubilius P, Worrell FC, editores, *The psychology of high performance: Developing human potential into domain-specific talent* (pp. 59–92). American Psychological Association. DOI: <https://doi.org/10.1037/0000120-004>
- 16- Gabbett T, Georgieff B, Domrow N. The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. *J Sports Sci*. 2007 Oct;25(12):1337–44. DOI: 10.1080/02640410601188777
- 17- Pion JA, Fransen J, Deprez DN, Segers VI, Vaeyens R, Philippaerts RM, Lenoir M. Stature and jumping height are required in female volleyball, but motor coordination is a key factor for future elite success. *J Strength Cond Res*. 2015 Jun;29(6):1480-5. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000778.
- 18- Kundu B, Bose S, Mondal S, Saha S, Muhammad Nazrul Islam. Introduction Of A Test Battery For Identification Of Talent In Female Volleyball Players. 2020 Sep 24;6(7).
- 19- Massa M, Tanaka NI, Berti AF, Böhme MTS, Massa ICM. Univariate and Multivariate analysis in the classification of male volleyball athletes. *Rev. paul. educ. fís.* 1999 Dez 20;13(2):131–1. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.1999.137863>
- 20- Massa M, Böhme MTS, da Silva LRR, Uezu R. Análise de referenciais cineantropométricos de atletas de voleibol masculino envolvidos em processos de promoção de talentos. *Rev. Mackenzie Educ. Fís. Esporte [Internet]*. 2009 [citado em MAR de 2023]. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/view/1353>
- 21- Petroski EL, Del Fraro J, Fidelix YL, Silva DAS, Pires-Neto CS, Dourado AC, et al. Características antropométricas, morfológicas e do somatotipo de atletas voleibolistas da seleção brasileira masculino: estudo descritivo de 11 anos (1995-2005). *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* 2013 Abr 15 (2). DOI: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n2p184>
- 22- Monteiro Teixeira D, Fraro J del, Soares F, Reeberg Stanganelli LC, Pires- S, Neto C, et al. Características antropométricas em atletas de elite das seleções brasileiras juvenil e adulta de voleibol. *Rev Andal Med Deporte [Internet]*. 2016;160–5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.007>
- 23- Lidor R, Ziv G. Physical characteristics and physiological attributes of adolescent volleyball players-a review. *Pediatr Exerc Sci*. 2010 Feb;22(1):114-34. DOI: 10.1123/pes.22.1.114.
- 24- Tsoukos A, Drikos S, Brown LE, Sotiropoulos K, Veligeas P, Bogdanis GC. Anthropometric and motor performance variables are decisive factors for the selection of junior national female volleyball players. *J Hum Kinet*. 2019 Jul 5;67:163-173. DOI: 10.2478/hukin-2019-0012.
- 25- Tucker, R.; Collins, M. Athletic performance and risk of injury: Can genes explain all? *Dialog. Cardiovasc. Med*. 2012, 17, 31–39.
- 26- Khamis HJ , Roche AF . Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method . *Pediatrics* . 1994 ; 94 (4 Pt 1) : 504 - 7 .
- 27- Miranda L, Werneck FZ, Coelho EF, Ferreira RM, Novaes J da S, Figueiredo AJB, et al. Talento motor e maturação biológica em escolares de um colégio militar. *Rev Bras Med Esporte*. 2019 Oct;25(5):372–8. DOI: <https://doi.org/10.1590/1517-869220192505203673>
- 28- Brandão CF , Fontes JH , Zavala AA , Fett WC , Santos RJ , Fett CA . Reference index and reduction in physical fitness tests proposed by PROESP-BR . *Motriz: Rev Educ Fís* . 2016 ; 22 (1) : 48 - 53. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-65742016000100007>
- 29- Mello JB, Nagorny GA, Haiachi MC , Gaya AR, Gaya AC. Projeto Esporte Brasil: perfil da aptidão física relacionada ao desempenho esportivo de crianças e adolescentes . *Rev Bras Cineantrop Desempenho Hum* . 2016 ; 18 (6) : 658 - 66. DOI: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n6p658>

- 30- Cabral BG de AT, Cabral S de AT, Batista GR, Filho JF, Knackfuss MI. Somatotipia e antropometria na seleção brasileira de voleibol. *Motricidade*. 2008;4(1):67–72. DOI:10.6063/motricidade.4(1).525
- 31- Zhao K, Hohmann A, Chang Y, Zhang B, Pion J, Gao B. Physiological, anthropometric, and motor characteristics of elite Chinese Youth Athletes From Six Different Sports. *Front Physiol*. 2019 Apr 12;10:405. DOI: 10.3389/fphys.2019.00405.
- 32- Nikolaidis, P. T.; Afonso, J.; Busko, K. Differences in anthropometry, somatotype, body composition and physiological characteristics of female volleyball players by competition level. *Sport Sci Health* 11, 2015. 29–35 DOI: <https://doi.org/10.1007/s11332-014-0196-7>
- 33- Carvalho A, Roriz P, Duarte D. Comparison of morphological profiles and performance variables between female volleyball players of the first and second division in Portugal. *J Hum Kinet*. 2020 Jan 31;71(1):109–17. DOI: 10.2478/hukin-2019-0076
- 34- Duncan, M. J.; Woodfield, L.; AL-Nakeeb, Y. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Br J Sports Med*, v. 40, n. 7, p. 649–651, 2006. DOI: 10.1136/bjsm.2005.021998
- 35- Cabral BG de AT, Cabral S de AT, Toledo IVRG, Dantas PMS, Miranda HF de, Knackfuss MI. Antropometria e somatotipo: fatores determinantes na seleção de atletas no voleibol brasileiro. *Rev Bras Cienc Esporte*. 2011 Sep;33(3):733–46. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-32892011000300014>
- 36- Milić M, Grgantov Z, Chamari K, Ardigò L, Bianco A, Padulo J. Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biol Sport*. 2017;1:19–26. DOI: 10.5114/biol sport.2017.63382
- 37- Fédération Internationale de Volleyball [Internet]. Fivb.com. 2019. [acesso em 20 Fev 2023]. Disponível em: <https://www.fivb.com/>
- 38- Baxter-Jones ADG, Barbour-Tuck EN, Dale D, Sherar LB, Knight CJ, Cumming SP, et al. The role of growth and maturation during adolescence on team-selection and short-term sports participation. *Ann Hum Biol*. 2020 Jun;47(4):316-323. DOI: 10.1080/03014460.2019.1707870
- 39- Hebbelinck, M. Identificação e desenvolvimento de talentos no esporte: relatos cineantropométricos. *Rev. Bras. Cienc. Mov.* v. 4, n. 1 (Seção Especial), p. 46-62, 1990. DOI: <https://doi.org/10.18511/rbcm.v4i1.123>
- 40- Lovell TWJ, Fransen J, Bocking CJ, Coutts AJ. Factors affecting sports involvement in a school-based youth cohort: Implications for long-term athletic development. *J Sports Sci*. 37(22): 2522-2529, 2019. DOI: 10.1080/02640414.2019.1647032
- 41- Werneck FZ, Coelho EF, Miranda L. Projeto Atletas de Ouro®: uma inovação na detecção de talentos esportivos. *E-legis*. 2022;15(n.º esp.):89-104. DOI:<https://doi.org/10.51206/elegis.v15iEspecial.805>

Agradecimentos: Agradecemos o apoio da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e do Colégio Militar de Juiz de Fora (CMJF).

ORCID

Rodrigo de Magalhães Vianna: <https://orcid.org/0000-0002-4246-4108>

Francisco Zacaron Werneck: <https://orcid.org/0000-0003-1966-8820>

Emerson Filipino Coelho: <http://orcid.org/0000-0002-0601-9672>

Luciano Miranda: <http://orcid.org/0000-0003-1700-270X>

Maurício Gattás Bara Filho: <http://orcid.org/0000-0003-1219-8379>

Editor: Carlos Herold Jr.

Recebido em 28/03/2023.

Revisado em 29/12/2023.

Aceito em 07/01/2024.

Endereço para correspondência: Rodrigo de Magalhães Vianna, Rua Dr. Constantino Paleta, 50/303, Juiz de Fora-MG, CEP 36015-450. E-mail: rodrigomvianna@gmail.com