



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Felipe Goedert Mendes

**Desenvolvimento de jovens atletas de voleibol brasileiros: estudo
multidimensional**

Florianópolis
2022

Felipe Goedert Mendes

**Desenvolvimento de jovens atletas de voleibol brasileiros: estudo
multidimensional**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Educação Física da Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito parcial para a
obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Orientador(a): Prof. Dr. Humberto Moreira Carvalho

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Mendes, Felipe

Desenvolvimento de jovens atletas de voleibol
brasileiro: estudo multidimensional / Felipe Mendes ;
orientador, Humberto Carvalho, 2022.
120 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Desportos, Programa de Pós-Graduação em
Educação Física, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Expertise. 3. Desenvolvimento de
atletas. 4. Jovens . 5. Voleibol. I. Carvalho, Humberto.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Educação Física. III. Título.

Felipe Goedert Mendes

Desenvolvimento de jovens atletas de voleibol brasileiros: estudo multidimensional

O presente trabalho em nível de Doutorado foi avaliado e aprovado, em 26 de outubro de 2022, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Juarez Vieira do Nascimento, Dr.
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Juliano Fernandes da Silva, Dr.
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Filipe Manuel Clemente, Dr.
Instituição Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Insira neste espaço a
assinatura digital

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a
assinatura digital

Prof. Humberto Moreira Carvalho, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2022

Dedico este trabalho à
Ângela Regina Goedert de Souza (*in memoriam*)
e Antônio Nogueira Mendes (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ao Centro de Desportos (CDS), ao Programa de Pós-graduação em Educação Física (PPGEF), ao corpo docente e de servidores técnicos-administrativos por proporcionarem uma excelente estrutura para meus estudos de graduação, mestrado e doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por terem concedido apoio financeiro durante todo o percurso do doutorado.

À Internacional University of Health, Exercise & Sports (LUNEX), em especial ao Prof. Dr. Mathieu Marlier e à Sophia Harith, por me acolherem durante meu estágio em Luxemburgo.

Aos clubes, treinadores e atletas que colocaram-se à disposição e permitiram a execução desta tese de doutorado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Humberto Moreira Carvalho, por me aceitar, orientar e aconselhar durante minha trajetória acadêmica, profissional e pessoal.

Aos meus pais, Adélio Nogueira Mendes, Adriana Goedert Mendes, meu irmão, Vitor Goedert Mendes e, meus avós Waldomiro Goedert (*in memoriam*), Olga Thiesen Goedert (*in memoriam*), Antônio Nogueira Mendes (*in memoriam*) e Iraides de Jesus Nogueira, pelos ensinamentos e exemplos de caráter e educação.

À minha esposa Marina Christofolletti dos Santos Goedert Mendes, por estar presente em mais um desafio comigo, tendo um papel fundamental, com muito companheirismo, paciência e cumplicidade.

Aos meus colegas Carine Collet, Cristiano Moraes, Caio Miguel, Ricardo Quinaud, André Soares, Kauana Possamai, Ahlan Benezar, que foram parte fundamental na construção e viabilidade desta tese de doutorado.

RESUMO

O desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol para atingir a expertise na carreira adulta não é linear e dependente de diferentes dimensões que potencialmente interagem entre si. O desenvolvimento dessas dimensões pode ser influenciado por características individuais, contextuais, processuais e temporais. Diante da complexidade do fenômeno, abordagens multidimensionais são necessárias para compreender o desenvolvimento de jovens atletas. A presente tese tem como objetivo analisar os percursos de desenvolvimento de jovens atletas do voleibol brasileiros assumindo uma abordagem multidimensional. Esta tese de doutorado foi desenhada no modelo alternativo com um compilado de três artigos científicos, sendo um destes uma revisão de escopo e dois artigos empíricos. Inicialmente, foi conduzida uma revisão de escopo para avaliar criticamente a produção científica sobre características metodológicas do campo de pesquisa do voleibol relacionadas ao desenvolvimento de jovens atletas. Posteriormente, foi apresentado o desenvolvimento de jovens atletas de voleibol diante de avaliações de desenho transversal e longitudinal misto. Para esses estudos, participaram da pesquisa jovens jogadores do sexo feminino e masculino, integrantes de dois programas esportivos com treinamentos formais (um em Curitiba/PR e outro em Florianópolis/SC) e com registro na federação estadual para participação em competições da modalidade. As avaliações ocorreram durante a temporada esportiva de 2019 (pré, meio e final) e no início da temporada 2020. As variáveis coletadas no estudo foram informações individuais dos atletas (sexo, idade cronológica, posição de jogo, estado de maturação biológica, idade de início de prática deliberada e acumulada), psicológicas (questionários psicométricos de motivação para a prática deliberada, motivação para a excelência e competitividade), capacidades funcionais (*sprint* de 10 metros [10-m *sprint*], salto vertical [salto com contramovimento], potência de membros superiores [lançamento de bola medicinal de 2kg] e teste de agilidade específico de voleibol) e antropométricas (estatura, massa e envergadura). Os estudos empíricos foram aprovados pelo Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob protocolo nº 71260117.2.0000.0121. Como resultado da revisão de escopo, foram apresentadas seis grandes dimensões do jovem atleta de voleibol estudadas: dimensão física, sociológica, de lesões, psicológica, técnico-tática e multidimensional. Ainda, foi detectada a lacuna científica acerca de trabalhos multidimensionais com uma abordagem longitudinal para entender o desenvolvimento do jovem atleta de voleibol. Ao considerar o artigo transversal, participaram 162 atletas de voleibol de ambos os sexos. Foram consideradas as variáveis individuais, psicológicas, de capacidade funcional e antropométricas, analisadas com uma abordagem hierárquica (multinível) para estudar a influência das características individuais e contextuais sobre os traços das capacidades físicas e características psicológicas. Os parâmetros foram estimados e interpretados com a inferência e método Bayesianos. Esse primeiro estudo empírico mostrou que o início da prática formal no voleibol ocorreu em média durante ou após o período de desenvolvimento pubertário. Destaca-se que não foi observada a variação substancial associada ao início de prática formal no voleibol nas capacidades funcionais e indicadores de características psicológicas. Por fim, foi possível identificar que não houve variação da motivação entre os grupos de idade de início da prática deliberada. O estudo empírico longitudinal misto contou com 66 atletas de sexo masculino, totalizando 192 observações. As variáveis incluídas foram as individuais, de capacidade funcional e antropométricas. Os modelos hierárquicos

(multiníveis) foram adotados para estudar as tendências de desenvolvimento das capacidades físicas ao longo da temporada, baseados na inferência e métodos Bayesianos para estimar e interpretar os parâmetros. De maneira geral, não houve variação entre as posições de jogo nas capacidades físicas durante a temporada. Ao longo do tempo houve uma ligeira variação positiva no desenvolvimento dos membros superiores durante a temporada esportiva, independentemente da posição de jogo e grupo etário competitivo. Durante a segunda metade da temporada esportiva, houve um ligeiro decréscimo do salto vertical dos atletas mais velhos (sub17 e sub19). Portanto, o desenvolvimento do jovem atleta de voleibol com uma abordagem multidisciplinar longitudinal permitiu a apresentação de características que podem contribuir para a interpretação da identificação, seleção e desenvolvimento do jovem atleta na modalidade. Neste sentido, informações individuais, contextuais e de tempo influenciam o desenvolvimento das dimensões psicológicas, antropométricas e de capacidades funcionais. Dessa forma, deve-se considerar a idade cronológica, biológica e esportiva, sexo e grupo etário competitivo para entender este fenômeno, tendo uma perspectiva abrangente, sobretudo, ao longo do tempo.

Palavras-chave: expertise; desenvolvimento de atletas; jovens; voleibol.

ABSTRACT

The development of young volleyball players to achieve expertise in their adult careers is non-linear and dependent on different dimensions that potentially interact with each other. The development of these dimensions can be influenced by individual, contextual, procedural, and temporal characteristics. Multidimensional approaches are necessary to understand the development of young athletes. The present thesis aims to examine the developmental paths of young Brazilian volleyball athletes, assuming a multidimensional approach. This doctoral thesis has three studies: a scoping review and two empirical articles. Initially, a scoping review was conducted to critically evaluate the scientific production on methodological characteristics of the volleyball research field related to the development of young athletes. Subsequently, the development of young volleyball athletes was presented in front of evaluations of transversal and longitudinal with a mixed design. For these studies, participants were young male and female players, members of two sports programs with formal training (one in Curitiba/PR and the other in Florianópolis/SC), and registered in the federation for participation in competitions of the modality. The evaluations occurred during the 2019 sports season (pre, mid, and post) and at the beginning of the 2020 season. The variables collected in the study were: players' characteristics (sex, chronological age, playing position, biological maturation status, age of the beginning of deliberate and cumulative practice), psychological (psychometric questionnaires of motivation for deliberate practice, motivation for excellence and competitiveness) and functional characteristics (10-meter sprint [10-m sprint], vertical jump [countermovement jump], upper limb power [2 kg medicinal ball throw] and volleyball-specific agility test) and anthropometric measures (stature, mass, and wingspan). The research was approved by the Ethics Committee for Research on Human Beings of the Federal University of Santa Catarina under protocol number 71260117.2.0000.0121. The scoping review found six major dimensions of the young volleyball athlete studied: physical, sociological, injury, psychological, technical-tactical, and multidimensional dimensions. In addition, this work presented the scientific gap in multidimensional studies with a longitudinal approach to understanding the development of young volleyball athletes. In the cross-sectional paper, 162 volleyball athletes of both sexes participated. Individual, psychological, functional capacity and anthropometric variables were considered. Was used a hierarchical (multilevel) modeling approach to study the individual and contextual characteristics' influence on physical and psychological performance traits. Parameters were estimated and interpreted with Bayesian inference and methods. In this study, was observed that the beginning of formal practice in volleyball occurred on average during or after the period of pubertal development. No substantial variation associated with the beginning of formal practice in volleyball in functional abilities and indicators of psychological characteristics was observed. Lastly, it was possible to identify that there was no variation in motivation between the age groups of initiation of deliberate practice. The longitudinal mixed study considered 66 male athletes comprising 192 observations. We considered players' characteristics (chronological age, maturity status, age of specialization, stature, and body mass), functional capacity (10-m sprint, countermovement jump, 2 kg medicinal ball throw, and volleyball-specific agility test), and anthropometric variables. Bayesian Hierarchical (multilevel) models were adopted to study the development trends of physical performances across the season. Overall, there was no variation between the playing positions in physical abilities during the season. Over time there was a slight positive variation in upper limb development during the competitive season, regardless

of playing position and age group. During the second half of the competitive season, there was a slight decrease in the vertical jump of the older athletes (U17 and U19). Therefore, the development of the young volleyball athlete with a longitudinal multidisciplinary approach allowed to describe individual characteristics that can contribute to the interpretation of the development of young volleyball players. Overall, individual, and contextual variables across the developmental period of young athletes need to be considered to interpret outcomes of size, function, behavior and performance. Hence, the chronological, biological and sports ages, sex and competitive age group need to be considered to understand this pathway, having a comprehensive perspective, especially, over time.

Keywords: expertise; athletes development; youth; volleyball.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma dos participantes da pesquisa.....	26
Figura 2 - Ilustração dos procedimentos para o teste de agilidade específico do voleibol.....	29
Figura 3 - Cronograma ilustrativo do desenho das coletas de dados.....	33
Figura 4 - Esquema ilustrativo do design das estações de coleta de dados	34
Figura 5 - Fluxograma da pesquisa do estudo e processo de seleção dos artigos...40	
Figura 6 - Estaturas de jovens atletas de voleibol feminino (painel superior) e masculino (painel inferior) por idade cronológica em relação às referências de crescimento da Organização Mundial da Saúde (OMS) para estatura	64
Figura 7 – Massa corporal de jovens jogadores de voleibol feminino (painel superior) e masculino (painel inferior) por idade cronológica em relação às referências de crescimento da Organização Mundial da Saúde (OMS) para massa corporal.....	65
Figura 8 - Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para o desempenho do salto contra movimento por faixa etária e o contraste da faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior)	67
Figura 9 - Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para o desempenho do lançamento de bola medicinal de 2 kg por faixa etária e o contraste entre a e estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior)	69
Figura 10 - Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para desempenho de <i>sprint</i> de 10 m por faixa etária e contrastando a faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior)	70
Figura 11 - Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para a motivação para <i>will to excel</i> (gráfico superior) e <i>will to compete</i> (gráfico inferior) por faixa etária e contraste da faixa etária pelo estado de maturação.....	72
Figura 12 - Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para pontuação de competitividade por faixa etária e o contraste da faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior)	73

Figura 13 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para a motivação para <i>will to excel</i> (gráfico superior) e <i>will to compete</i> (gráfico inferior) por faixa etária e contraste do o início da prática deliberada)	74
Figura 14 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para orientação para Maestria por faixa etária e o contraste da faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior)	76
Figura 15 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para motivação para trabalho por faixa etária e o contraste da faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior)	77
Figura 16 - Ilustração dos procedimentos para o teste de agilidade específico do voleibol	85
Figura 17 - Estimativas e variabilidades (IC de 68%) do desempenho do salto contra movimento por posição de jogo durante uma temporada esportiva por grupo etário	89
Figura 18 - Estimativas e variabilidades (IC de 68%) do desempenho do <i>sprint</i> de 10 m por posição de jogo durante uma temporada esportiva por grupo etário	90
Figura 19 - Estimativas e variabilidades (IC de 68%) do desempenho do lançamento de bola medicinal de 2 kg por posição de jogo durante uma temporada esportiva por grupo etário	91
Figura 20 - Estimativas e variabilidades (IC de 68%) do desempenho do teste de agilidade do voleibol por posição de jogo durante uma temporada esportiva por grupo etário	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variação intra-observador de medida (95% Intervalo de Credibilidade) para as avaliações antropométricas e capacidades funcionais de jovens jogadores de voleibol brasileiro (n = 12)	32
Tabela 2 - Variação inter-observador de medida (95% Intervalo de Credibilidade) para as avaliações antropométricas (n = 12)	32
Tabela 3 - Descrição dos resultados de estudos empíricos (n=324)	41
Tabela 4 - Descrição dos resultados de estudos empíricos por dimensões (n=324).	43
Tabela5 - Estimativas posteriores e intervalos de 90% de credibilidade de jovens jogadores brasileiros de voleibol por sexo	63
Tabela 6 - Estimativas de modelos de regressão multinível e 90% de intervalo de credibilidade da performance e motivação de jovens jogadores de brasileiros de voleibol ajustados por grupo etário, estado da maturação, início da prática deliberada e sexo	66
Tabela 7 - Tabela descritiva da amostra na pré-temporada por grupo etário.....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMJ	Salto com Contramovimento
IC	Intervalo de Credibilidade
PVC	Pico de velocidade de Crescimento
DMPQ	Deliberate Practice Motivation Questionnaire
WOFO	Work and Family Orientation Questionnaire

LISTA DE PUBLICAÇÕES

Os resultados do presente estudo foram publicados ou submetidos em revistas científicas revisadas por pares, como segue:

MENDES, F.G.; LIMA, A.B.; CHRISTOFOLETTI, M.; GALVÃO, L.G.; CARVALHO H.M. **Designs and measures to study young volleyball players: a scoping review.** Submetido para publicação.

MENDES, F.G.; LIMA, A.B.; CHRISTOFOLETTI, M.; QUINAUD, R.T.; COLLET, C.; GONÇALVES, C.E.; CARVALHO, H.M. (2021) Multidimensional characteristics of young Brazilian volleyball players: A Bayesian multilevel analysis. **PLoS ONE**, v.16, n.4, p.: e0250953. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250953>

MENDES, F.G.; SOARES, A.L.A.; POSSAMAI, K.; MORAES, C.Z.; CARVALHO, H.M. **Changes within-season in physical fitness among young Brazilian volleyball players.** Submetido para publicação.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	17
1. INTRODUÇÃO	17
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	17
1.2 OBJETIVO GERAL	22
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.4 ESTRUTURA DA TESE	22
CAPÍTULO II	24
2. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	24
2.1 DESENHO E PARTICIPANTES DA TESE.....	24
2.2 CONTROLE E QUALIDADE DOS DADOS	27
2.2.1 Confiabilidade dos dados	31
2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	32
CAPÍTULO III	35
3. DESENHOS E MEDIDAS UTILIZADAS PARA ESTUDAR JOVENS JOGADORES DE VOLEIBOL: UMA REVISÃO DE ESCOPO (SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO)	35
3.1 INTRODUÇÃO	36
3.2 MÉTODOS	37
3.3 RESULTADOS	40
3.4 DISCUSSÃO	44
3.5 CONCLUSÃO.....	51
CAPÍTULO IV	53
4. CARACTERÍSTICAS MULTIDIMENSIONAIS DE JOVENS JOGADORES DE VOLEIBOL BRASILEIROS: UMA ANÁLISE BAYESIANA MULTILEVEL	53
4.1 INTRODUÇÃO	54
4.2 MATERIAIS E MÉTODO.....	56
4.3 RESULTADOS	61
4.4 DISCUSSÃO	67
4.5 CONCLUSÃO.....	77
CAPÍTULO V	79

5. DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADES FUNCIONAIS DURANTE E ENTRE TEMPORADAS EM JOVENS JOGADORES BRASILEIROS DE VOLEIBOL (SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO)	79
5.1 INTRODUÇÃO	80
5.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	82
5.3 RESULTADOS	88
5.4 DISCUSSÃO	93
5.5 CONCLUSÃO.....	95
CAPÍTULO VI.....	97
6. DISCUSSÃO GERAL.....	97
CAPÍTULO VII.....	102
7. CONCLUSÃO	102
REFERÊNCIAS.....	106
APÊNDICE A – TERMO CONSENTIMENTO	123
APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO	126
APÊNDICE C – WOFO	129
APÊNDICE D – DPMQ	130

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A seleção brasileira de voleibol é detentora do maior número de vitórias na competição internacional durante o século XXI (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE VOLLEYBALL, 2022). Dessa forma, devido ao sucesso das seleções adultas e juvenis, pode-se afirmar que o Brasil é uma das referências mundiais no desenvolvimento de jogadores de voleibol. A literatura sobre o desenvolvimento do jovem atleta de voleibol no Brasil está sobretudo vinculada à elementos como acúmulo de horas de treinamento (COLLET et al., 2017; MENDES et al., 2017; MENDES et al., 2018b), desempenho técnico-tático (PORATH et al., 2016; MATIAS et al., 2021), antropometria (TOLEDO FONSECA, FERNANDES e FERNANDES FILHO, 2010; TEIXEIRA et al., 2016a), capacidades funcionais (DA CUNHA et al., 2020) e características psicológicas (ANDRADE et al., 2016). No entanto, são escassos os estudos que consideram abordagens multidimensionais (SCHONS et al., 2022).

O talento no esporte é tradicionalmente associado à noção de pré-condição de um atleta para o sucesso (por exemplo, potencial inato) e ao resultado do processo de desenvolvimento (por exemplo, excelência atlética durante a juventude) (WILLIAMS e REILLY, 2000; HELSEN, VAN WINCKEL e WILLIAMS, 2005; SARMENTO et al., 2018). Processos (ex.: coaching, relação com a família, interações com colegas), características individuais (ex.: idade do atleta, sexo e habilidade), fatores contextuais (ex.: nível de participação de um atleta) e o tempo (ex.: estágio de maturação do atleta, a duração de uma relação importante) influenciam a experiência de desenvolvimento da excelência desportiva do jovem atleta (BENGOECHEA, 2002; DORSCH et al., 2022). Portanto, pode considerar-se que o caminho do talento esportivo para a excelência é complexo, não linear e dependente de muitos fatores de interação para desenvolver capacidades funcionais, técnicas, táticas e comportamentais (ABBOTT et al., 2005).

Os componentes antropométricos são importantes no processo de seleção e desenvolvimento do talento esportivo (REILLY et al., 2000; WILLIAMS e REILLY, 2000). No voleibol, sobretudo, algumas variáveis antropométricas e de composição

corporal, como estatura, e dobras de adiposidade subcutânea parecem ser relevantes no processo de seleção de jovens atletas (GABBETT e GEORGIEFF, 2007; GABBETT, GEORGIEFF e DOMROW, 2007). A estatura se destaca na modalidade de voleibol, por ser um determinante essencial para o desempenho bem-sucedido, sobretudo nas posições e tarefas de jogo que exigem ações de ataques e bloqueios frequentes (MILIĆ et al., 2017).

O voleibol é um esporte muito dinâmico caracterizado por vários esforços máximos de curta duração, como *sprints*, saltos (bloqueio e ataque) e movimentos de quadra de alta intensidade executados repetidamente durante uma partida (SPENCE et al., 1980; MROCZEK et al., 2014). Geralmente, os estudos indicam que jogadores que atingem o sucesso na modalidade são altos e magros, com elevada capacidade de salto e habilidades técnicas e táticas (GABBETT e GEORGIEFF, 2007; SHEPPARD, GABBETT e STANGANELLI, 2009). No entanto, pouco se sabe sobre os traços de desenvolvimento das capacidades funcionais dos jogadores de voleibol, principalmente na adolescência. Os dados disponíveis são escassos, e parecem apontar que o desempenho com sucesso dos jovens atletas também será muito dependente de determinantes antropométricos e de desempenho físico (GABBETT e GEORGIEFF, 2007; GABBETT, GEORGIEFF e DOMROW, 2007; MILIĆ et al., 2017; TSOUKOS et al., 2019).

A importância das características psicológicas no desenvolvimento de atletas é reconhecida, principalmente acerca da autoconfiança, concentração, ansiedade e motivação (REES et al., 2016). Ao abordar o desenvolvimento de jovens atletas no voleibol, o envolvimento em programas de desenvolvimento esportivo encontra-se diante da forte orientação para o sucesso competitivo, somada à vontade de obter experiência e compromisso com alto volume e intensidade de prática (GONÇALVES et al., 2011; SOARES et al., 2020b). Neste ambiente, criado por treinadores e clubes, é relevante a criação de um clima motivacional que envolva o desenvolvimento da maestria para, assim, promover cognições adaptativas, emoções, bem-estar, satisfação, motivação, perseverança na tarefa e interesse no voleibol (VITALI et al., 2015).

Quando o desenvolvimento de jovens é abordado no ambiente de desenvolvimento a excelência esportiva, torna-se de suma importância a consideração não somente da idade cronológica como também da idade biológica (maturação). A primeira apresenta limitações na avaliação do crescimento e

maturação (MALINA, 2000), em que podem ocorrer em concomitância, porém o processo pode ser distinto. Crescimento refere-se ao aumento do tamanho do corpo, dos seus segmentos e estruturas. A maturação refere-se a um processo biológico de desenvolvimento até ao estado de maturação ou adulto, que varia de acordo com o sistema orgânico, e compreende variações de tempo e ritmo (MALINA, BOUCHARD e BAR-OR, 2004). Indivíduos com a mesma idade cronológica, especialmente na adolescência, podem apresentar uma variabilidade substancial no crescimento e maturação biológica sobretudo (IULIANO-BURNS, MIRWALD e BAILEY, 2001; MALINA, BOUCHARD e BAR-OR, 2004; BEUNEN e MALINA, 2008). Conseqüentemente, a interpretação do desenvolvimento de jovens atletas deve considerar a influência associada ao estado de crescimento e maturação.

Os indicadores de maturação biológica incluem a maturação sexual, esquelética e somática. Considerando a maturação somática como a predição da idade do pico de velocidade de crescimento (PVC) na puberdade através da equação *maturity offset* (MIRWALD et al., 2002), a mesma tornou-se um dos métodos mais reportados na literatura. O método é não-invasivo e baseado em equações matemáticas de predição que consideram a idade cronológica e variáveis antropométricas (estatura, massa corporal e termo de interação estatura x massa corporal) (MIRWALD et al., 2002; MOORE et al., 2015). Dessa forma, ao interpretar o estado de maturação do indivíduo considerando o pico de crescimento pubertário diante de uma observação transversal e de fácil aplicabilidade, justifica-se a sua aplicação generalizada em contextos de pesquisa em jovens atletas (MILIĆ et al., 2017; CARVALHO et al., 2018; CARVALHO et al., 2019; FATHI et al., 2019; LIMA et al., 2020; SOARES et al., 2020a; SOARES et al., 2020b). No entanto, este método apresenta limitações que devem ser consideradas quanto à sua precisão, podendo classificar erradamente o indivíduo quanto ao seu estado de maturação e enviesando as interpretações (CARVALHO et al., 2018; KOZIEŁ e MALINA, 2018).

Outro importante fator no desenvolvimento de jovens atletas para a excelência esportiva é a acumulação de prática deliberada. Supõe-se, geralmente, que o caminho para o desenvolvimento da excelência esportiva está positivamente associado com a quantidade acumulada de horas de treinamento. Deste modo, a consideração da idade de início aos treinamentos sistematizados (especialização esportiva) é frequentemente interpretada como um momento decisivo para elevar o nível de habilidade, prontidão e comprometimento de um atleta (DE BRUIN, RIKERS

e SCHMIDT, 2007; GONÇALVES et al., 2011). Nas últimas décadas, o desenvolvimento de talentos tem sido influenciado pela teoria da prática deliberada (ERICSSON, KRAMPE e TESCH-RÖMER, 1993), a qual pressupõe-se 10.000 horas de prática deliberada e/ou 10 anos de prática como condição para atingir a excelência. A prática deliberada é o exercício de atividades sistematizadas de treinamento específicas e planejadas intencionalmente pelos treinadores para melhorar aspectos do desempenho por meio de repetições e refinamentos sucessivos, apoiados por monitoramento e feedback constantes do treinador (ERICSSON, KRAMPE e TESCH-RÖMER, 1993).

O modelo da prática deliberada tende a estimular a especialização precoce, na qual crianças e adolescentes têm início precoce em atividades altamente estruturadas e intensivas, com o objetivo explícito de melhorar o desempenho em um esporte (ERICSSON, KRAMPE e TESCH-RÖMER, 1993; BAKER, COTE e ABERNETHY, 2003; CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2007). Esse é um caminho que tem sido sustentado pelo pressuposto de que quanto mais prática em uma idade mais jovem é a exposição, maior será a vantagem para as crianças na conquista da excelência esportiva (ERICSSON, PRIETULA e COKELY, 2007). No entanto, algumas críticas surgem à especialização precoce diante de isolamento social, abandono da prática esportiva, *burnout* e lesão esportiva por repetição excessiva (BAKER, COTE e ABERNETHY, 2003; CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2007).

Por outro lado, têm sido discutidos modelos alternativos na literatura (GULLICH et al., 2017), preconizando inícios tardios na prática deliberada (CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2007). Um dos modelos mais explorados na literatura preconiza a diversificação precoce, sendo denominado por Modelo de Desenvolvimento de Participação Esportiva (DMSP) (CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2007). Essa perspectiva implica na exposição a uma quantidade maior de atividades esportivas durante a infância e a juventude (12 anos de idade), incluindo diversos esportes e também jogos de lazer esportivos não organizados (jogo deliberado). Um fator que pode contribuir com esta trajetória de começo “tardio” aos treinamentos é a não necessidade de uma acumulação de horas de treinamento no esporte. De fato, estudos anteriores sugerem que o voleibol é uma modalidade na qual não há necessidade de alto volume de prática deliberada (COUTINHO et al., 2016; COLLET et al., 2017; MENDES et al., 2018b), quando comparado a outros esportes (GULLICH e EMRICH, 2014; HORNIG, AUST e GÜLLICH, 2016).

Dessa forma, emergem estudos acerca da seleção e do desenvolvimento de jovens atletas que analisam as dimensões para a excelência esportiva (capacidades funcionais, psicológicas e tamanho corporal), sobretudo considerando idade cronológica, idade biológica e idade esportiva (CARVALHO et al., 2019). Na literatura científica, muitos modelos de seleção, identificação e desenvolvimento do atleta foram sugeridos (CÔTÉ, 1999; CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2003; HENRIKSEN, STAMBULOVA e ROESSLER, 2010; LLOYD et al., 2015) e, geralmente, são redutores na informação considerada. Suas interpretações são baseadas em desempenhos transversais e, sobretudo considerando dados de características antropométricas e funcionais que não reconhecem as mudanças durante a trajetória de desenvolvimento (ABBOTT e COLLINS, 2002; ABBOTT e COLLINS, 2004; MCCARTHY e COLLINS, 2014). Desta forma, dada a natureza interdisciplinar do desenvolvimento de jovens jogadores (BURWITZ, MOORE e WILKINSON, 1994; REILLY et al., 2000; CARVALHO et al., 2019), as abordagens desses modelos precisam levar em consideração as potenciais influências de características individuais e contextuais (SOARES et al., 2020b), sobretudo ao longo do tempo.

É reconhecido que abordagens interdisciplinares são pouco adotadas para interpretar o desenvolvimento de jovens atletas, apesar dos apelos em estudos sobre desenvolvimento de atletas (JOHNSTON et al., 2018) e nas Ciências do Esporte (BURWITZ, MOORE e WILKINSON, 1994; PIGGOTT et al., 2019). Ainda, supõe-se que o desenvolvimento esportivo de jovens atletas brasileiros de voleibol seja influenciado por características individuais e contextuais. Dessa maneira, a presente pesquisa visa preencher uma lacuna de conhecimento ao fornecer novas abordagens e perspectivas acerca do desenvolvimento do jovem atleta de voleibol, especialmente no contexto brasileiro. Além disso, a pesquisa usará métodos analíticos avançados que ilustram como a investigação precisa ser explorada para entender as complexidades do desenvolvimento do jovem atleta no voleibol ao longo do tempo.

A partir da problemática e justificativa apresentadas, a seguinte pergunta norteia esta tese de doutorado: “Como é a trajetória de desenvolvimento de jovens atletas de voleibol brasileiros?” considerando:

- Quais as temáticas e as características metodológicas utilizadas na literatura sobre o jovem atleta no voleibol?

- Qual a variação associada às características individuais e contextuais com o tamanho corporal, capacidades funcionais e motivação para a excelência e competitividade, motivação para prática deliberada em jovens jogadores de voleibol?
- Como são as mudanças na capacidade funcional durante uma temporada esportiva considerando o contexto de prática em jovens jogadores de voleibol?

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar a trajetória de desenvolvimento de jovens atletas de voleibol brasileiros.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar criticamente a produção científica sobre características metodológicas do campo de pesquisa do voleibol relacionadas ao desenvolvimento de jovens atletas;
- Avaliar a variação no tamanho corporal, capacidades funcionais e motivação para a excelência, competitividade e prática deliberada de jovens jogadores de voleibol associados a diferenças de sexo, estado de maturação, idade cronológica e experiência acumulada de treinamento;
- Descrever as mudanças nas capacidades funcionais de acordo com a exposição de uma temporada esportiva em diferentes faixas etárias e posições de jogo de jovens atletas de voleibol do sexo masculino no Brasil.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

A presente tese foi estruturada em sete capítulos. O primeiro capítulo aborda a apresentação da tese e os temas acerca do desenvolvimento esportivo de jovens atletas brasileiros de voleibol.

O capítulo II desta tese apresenta as decisões metodológica da pesquisa, incluindo os desenhos dos estudos, procedimentos de coleta de dados e as variáveis de pesquisa.

Os capítulos III, IV e V apresentam o compilado de artigos como resultados desta pesquisa. O capítulo III consiste na revisão de escopo sobre a literatura

existente no campo do desenvolvimento do jovem atleta de voleibol quanto ao volume, natureza e características da pesquisa primária. Neste estudo foi sintetizada e avaliada, criticamente, a produção científica considerando as características metodológicas do campo de pesquisa do voleibol juvenil relacionadas ao desenvolvimento de jovens atletas.

O capítulo IV apresenta o segundo estudo sobre as características de jovens jogadores de voleibol brasileiros no tamanho corporal, capacidades funcionais e motivação para a excelência, competitividade e prática deliberada de jovens jogadores de voleibol, considerando a variação associada ao sexo, estado de maturação, idade cronológica e experiência acumulada de treinamento.

O capítulo V considera um desenho longitudinal-misto para descrever as mudanças na capacidade funcional e indicadores capacidades funcionais, de acordo com a exposição às temporadas esportivas considerando o contexto de prática em jovens atletas brasileiros de voleibol, e a variação associada ao sexo, estado de maturação, idade cronológica e prática deliberada acumulada.

O capítulo VI apresenta a discussão geral integrando os resultados dos estudos.

O capítulo VII apresenta a conclusão geral da pesquisa, assim como os potenciais implicações práticas, limitações do estudo.

CAPÍTULO II

2. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

2.1 DESENHO E PARTICIPANTES DA TESE

Primeiramente, foi realizada uma revisão de escopo da literatura existente, a fim de embasar o desenho metodológico dos estudos empíricos acerca do desenvolvimento do jovem atleta de voleibol. Dessa maneira, presente pesquisa foi orientada por um desenho com medidas repetidas nos diferentes momentos da temporada e em diferentes temporadas. A partir dos dados disponíveis foram realizadas duas análises: (i) uma na qual utilizou-se um desenho transversal para análise multidimensional das características do jovem jogador de voleibol; a outra que contou com um desenho longitudinal-misto para descrever a trajetória de desenvolvimento do jovem atleta de voleibol brasileiro.

O projeto de pesquisa previa um acompanhamento longitudinal de três anos (2019 – 2022) com três avaliações em cada ano (início, meio e final de temporada). Entretanto, devido ao impacto das medidas de distanciamento social para o enfrentamento da pandemia do COVID-19, não foi possível realizar as coletas de dados a partir de março 2020- Assim, no ano de 2020 foi possível considerar apenas a coleta de dados no momento inicial da temporada.

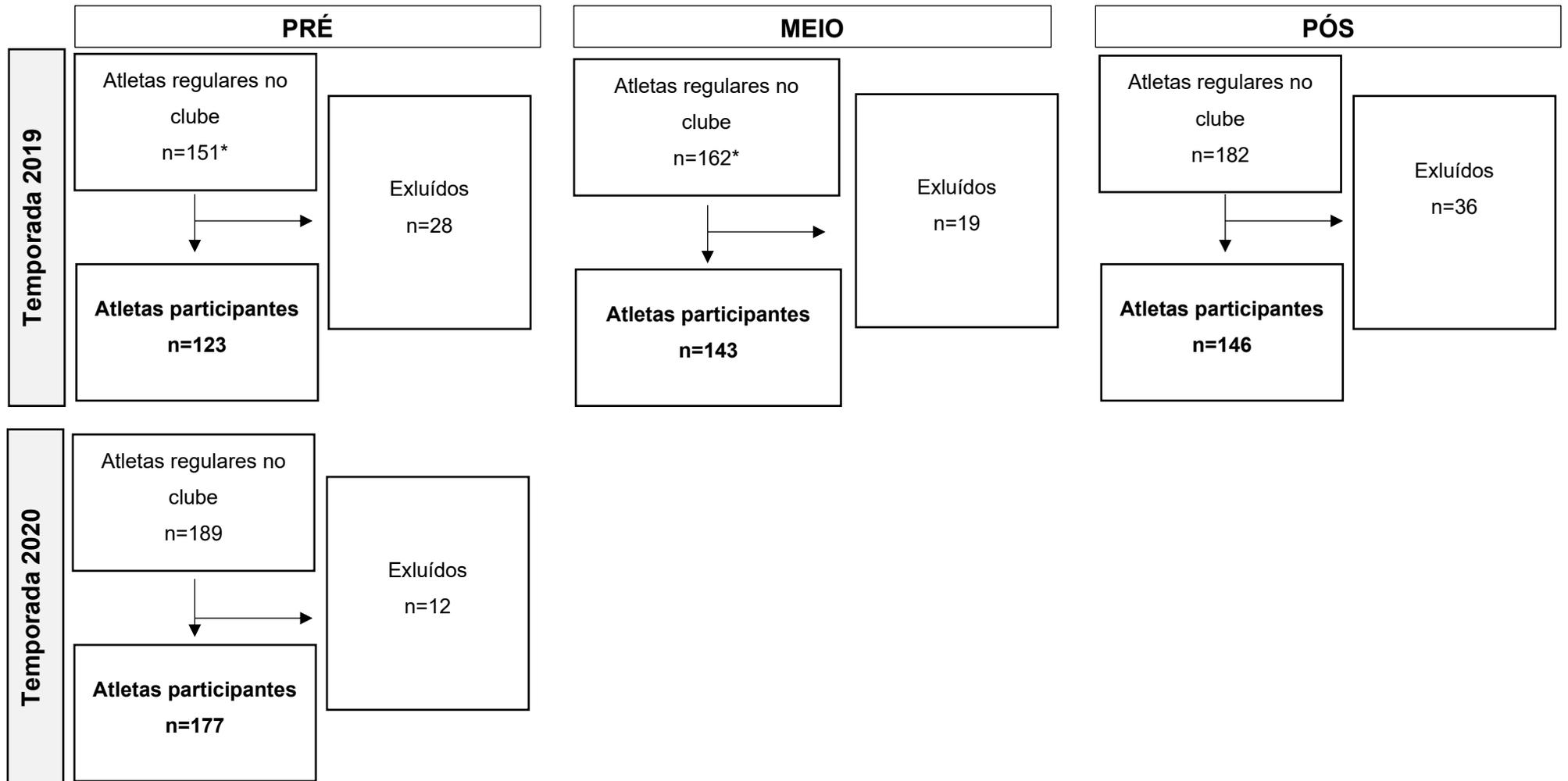
Os contextos de observação foram dois clubes, sendo um de Florianópolis, Santa Catarina, e outro de Curitiba, Paraná. Os clubes foram selecionados por conveniência, havendo o requisito de estarem com projetos esportivos estáveis há pelo menos 10 anos na modalidade de voleibol. Além disso, os atletas dos clubes selecionados na pesquisa têm sido convocados com regularidade para as seleções estaduais e nacionais. Os clubes participam de competições estaduais e nacionais supervisionadas pela a Federação Catarinense de Voleibol e a Federação Paranaense de Voleibol, respectivamente, com a temporada competitiva entre fevereiro/março até novembro/dezembro. Dessa maneira, pode-se referir aos clubes como clubes que apresentam projetos sólidos em cenário nacional.

Os participantes da pesquisa foram jovens atletas de voleibol brasileiro. Os jogadores eram atletas de programas de formação esportiva no voleibol que incluía treino formal e competições dentro dos etários sub11, sub13, sub15, sub 17 e sub19.

Como critério de elegibilidade, não participaram do estudo atletas que não estiveram nos dias de coletas de dados, atleta lesionados com afastamento superior a três meses, sem treino regular nos últimos dois meses e sem a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Termo de Assentimento para crianças e adolescentes. No momento do estudo, todos os jogadores de voleibol treinavam regularmente (~300-400 min/semana) durante uma temporada de 10 meses (fevereiro a novembro). A Figura 1 apresenta o fluxograma dos participantes da pesquisa.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Pesquisa com seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (nº 71260117.2.0000.0121). Inicialmente, os clubes participantes da pesquisa foram contatados para a apresentação do projeto de pesquisa. Com a confirmação por parte de gestores e treinadores dos clubes, realizou-se o contato com os atletas e seus representantes legais. A participação foi voluntária, podendo as instituições e os jogadores desistirem do estudo a qualquer momento. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). Como esta pesquisa também investigou atletas menores de idade, o termo assentimento livre e esclarecido (APÊNDICE B) foi aplicado aos responsáveis legais desses participantes.

Figura 1 - Fluxograma dos participantes da pesquisa



*A coleta de dados contou somente com o clube de Curitiba/PR

Fonte: elaborado pelo autor.

2.2 CONTROLE E QUALIDADE DOS DADOS

As variáveis da presente pesquisa consistem em medidas antropométricas, capacidades funcionais e indicadores de motivação. Além disso, foram coletadas informações individuais e contextuais dos jovens atletas de voleibol brasileiro como idade cronológica, faixa etária competitiva na modalidade, sexo, posição no esporte, idade estimada no pico de velocidade de crescimento, início da prática formal de voleibol, e anos de experiência em treinamento formal.

Foi calculada a idade cronológica com aproximação de 0,1 ano, subtraindo a data de nascimento do dia do teste. A experiência de treinamento acumulada considerou as horas deliberadas de prática de voleibol (em anos), calculada a partir da subtração entre a idade na data das coletas de dados com o início ao treinamento sistematizado no voleibol. A posição de jogo (levantador, líbero, central, oposto e ponteiro) e o maior nível competitivo no voleibol (iniciante, estadual e nacional) foram autorreferidos pelos jogadores.

O estado de maturação somática dos jogadores foi estimado através da equação simplificada, específica por sexo, do *maturity offset* (MOORE et al., 2015). Estas equações estimam a distância que o atleta está referente ao PVC. A idade para o PVC de cada jogador foi calculada subtraindo a estimativa do pico de velocidade de crescimento da idade cronológica.

A idade de especialização no voleibol foi considerada a idade autorreferida de quando os atletas iniciaram a participação formal durante um ano inteiro em um único esporte, o voleibol. Isto incluiu treinar e competir no voleibol sob a supervisão de um treinador dentro de um programa registrado na federação estadual de voleibol e sem participação em treinos e competições em outro esporte organizado (LIMA et al., 2020). Assim, seguiu-se uma abordagem conceitual para a especialização como participação durante todo o ano em um único esporte, com participação limitada em potenciais alternativas esportivas, com foco deliberado no treinamento e desenvolvimento na busca do status de elite (BAKER, COBLEY e FRASER-THOMAS, 2009; COAKLEY, 2010; DISANTI e ERICKSON, 2019; LIMA et al., 2020). Foi interpretado o início da especialização no voleibol considerando dois marcos biológicos de maturação: a idade de início do crescimento pubertário e a idade do PVC (LIMA et al., 2020).

Assim, a idade de referência no PVC foi de 11,9 (IC90%: 11,8 a 12,0) anos e 13,9 (IC90%: 13,8 a 14,0) anos para meninas e meninos, respectivamente (LIMA et al., 2020). Portanto, o início da especialização em voleibol para jovens jogadores de voleibol foi classificado da seguinte forma: especialização pré-puberdade (ou seja, especialização precoce), quando os jogadores iniciam sua especialização em voleibol antes da idade de referência de início do crescimento pubertário; especialização durante a puberdade, quando os jogadores iniciaram a especialização no voleibol entre as referências para o início do crescimento pubertário e a idade da PVC, e; especialização pós-puberdade (especialização tardia), quando o início da especialização no voleibol ocorreu após a idade de PVC de referência.

Na antropometria foi avaliada a estatura, massa corporal e envergadura. A estatura foi avaliada com um estadiômetro portátil (Seca model 206, Hanover, MD, USA) com precisão de 0.1 cm. A massa corporal foi avaliada com uma balança móvel calibrada (Seca model 770, Hanover, MD, USA) com precisão de 0,01kg. Por fim, para a avaliação da envergadura utilizou-se uma fita métrica padrão de precisão de 0,1 cm, na qual o avaliado, em decúbito dorsal, foi posicionado com os braços abduzidos e estendidos na horizontal, na linha dos ombros, formando um ângulo de 90° com o tronco, com as palmas das mãos voltadas para frente, estando com pés unidos, cabeça com visão anterior plana, para o avaliador aferir as medidas equidistantes entre as pontas dos dedos médios (da mão esquerda à mão direita).

Foram consideradas as exigências de esforço específicas do voleibol para determinar a capacidades funcionais a avaliar (SPENCE et al., 1980; HEDRICK, 2007; MROCZEK et al., 2014). Consequentemente, considerou-se o *sprint* de 10m, salto vertical (salto de contramovimento), potência muscular dos membros superiores (lançamento da bola medicinal de 2 kg) e um teste de agilidade específico do voleibol. Para o *sprint* de 10m (JOHNSON et al., 2010) utilizou dois pares de fotocélulas para a medição do tempo de deslocamento (*Microgate* Polifemo, Bolzano, Itália), com precisão de 0.01s. Cada par foi posicionado a uma distância de 10 metros e os atletas foram instruídos a correr o mais rápido possível a distância indicada.

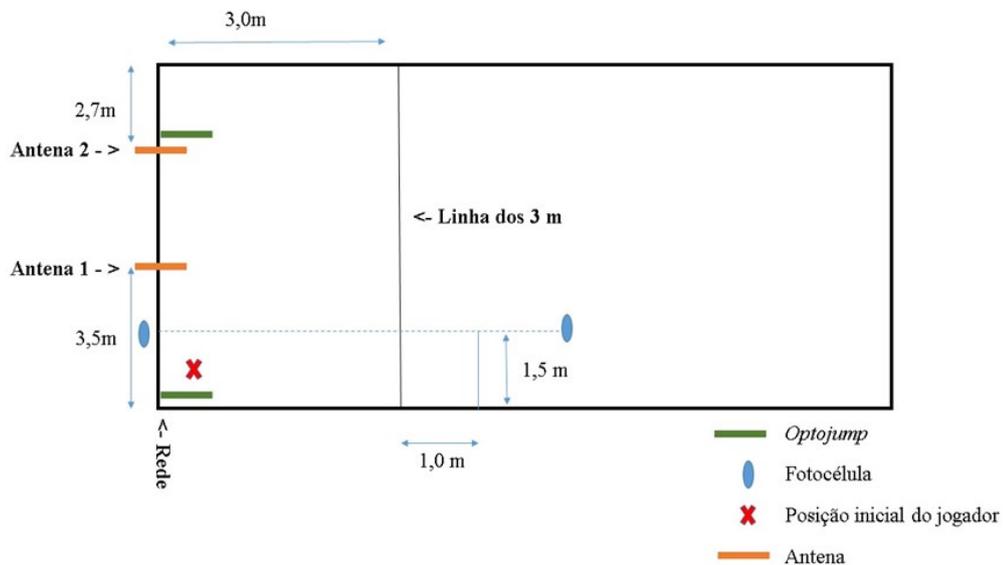
A potência muscular de membros inferiores dos jovens jogadores de voleibol foi avaliada usando o salto vertical por meio do salto com contramovimento (BOSCO, LUHTANEN e KOMI, 1983). A altura do salto com contramovimento foi avaliada utilizando o sistema *Optojump* (*Microgate*, Bolzano, Itália). Os jogadores apresentavam na posição inicial na vertical e foram instruídos a começar o salto com

um movimento descendente, seguido de um movimento ascendente concêntrico, resultando em um salto vertical máximo. Durante o salto, as mãos foram mantidas no quadril durante todas as fases do salto. Cada atleta executou três saltos com um período de descanso de 30 segundos, sendo considerado o melhor salto para análise.

A força muscular dos membros superiores foi determinada aplicando o teste de lançamento de bola medicinal de 2 kg. Na posição inicial, os jogadores foram posicionados com os joelhos no chão, segurando a bola com as mãos sobre a cabeça. A partir desta posição, eles executaram um lançamento sobre a cabeça, mantendo os joelhos no chão, o mais longe possível. A maior distância de três tentativas foi considerada para análise.

Para avaliar a agilidade de jovens jogadores de voleibol foi desenvolvido um teste específico que caracterizar o tempo de deslocamento de acordo com o perfil de exigências de esforço específicas e posição de jogo no voleibol. O teste inclui saltos específicos do voleibol (dois saltos para bloqueio e um para ataque) e mudanças de direções lateral na quadra de ataque (Figura 2).

Figura 2– Ilustração dos procedimentos para o teste de agilidade específico do voleibol.



Fonte: elaborado pelo autor.

Os atletas foram posicionados (referente ao X vermelho na Figura 1) próximo a rede de voleibol e a linha lateral da quadra e um feixe de fotocélula posicionada mais ao centro da quadra. O atleta começou o teste, acionando o tempo ao atravessar as fotocélulas, deslocando-se lateralmente ao longo da rede para realizar um salto de

bloqueio em alvo ao centro da quadra (Antena 1). Após o salto, deslocou-se diagonalmente para trás e para o mesmo lado em que o atleta iniciou o teste usando uma passada aberta típica do voleibol, em direção a uma marcação na quadra a 1 metro da linha de três metros de voleibol.

Quando o atleta cruzava a linha indicada no solo, começava a se deslocar em direção a rede e para executar um salto de ataque (próximo a posição inicial do teste). Assim que fizesse a recepção ao solo após o salto de ataque próximo à rede, o atleta movia-se lateralmente, imediatamente, ao longo da rede para realizar um segundo salto de bloqueio em uma marcação mais próxima a outra linha lateral da quadra de voleibol (Antena 2). Após a recepção ao solo na sequência do segundo salto de bloqueio, o atleta movia-se para trás e diagonalmente para o mesmo lado em que o atleta iniciava o teste em direção à linha a linha indicada no solo a um metro de distância da linha dos três metros da quadra, usando um passo aberto típico do voleibol. O atleta finalizava o teste assim que cruzasse a fotocélula posicionada perpendicularmente a rede de voleibol (a mesma na qual deu início a contagem do tempo do teste).

Os jogadores foram posicionados na quadra de acordo com as especificidades do movimento (implantações de mudanças de direção lateral esquerda ou direita), na qual meios de rede e ponteiros começam do lado esquerdo da quadra, enquanto os líberos, opostos e levantadores posicionam ao lado direito da quadra, respeitando assim a respectiva dominância de função da lateralidade.

Os jogadores foram familiarizados com todos os procedimentos de teste antes de iniciar a avaliação. Foi calculado o tempo real deste teste com base no tempo total de cada repetição menos o tempo de voo em cada salto em cada repetição durante o teste. A altura de cada salto (cm) e o tempo de voo (s) do salto foram aferidos através de um sistema de medição óptica (*Optojump*, Microgate, Itália), posicionada ao longo da rede de voleibol. O tempo total, em segundos, foi medido por uma fotocélula (*Microgate Polifemo*, Bolzano, Itália).

Além das variáveis antropométricas e capacidade funcional, foram coletadas informações comportamentais dos jovens atletas. Nesta dimensão, foram coletadas informações acerca da motivação e realização de treinamentos pelos seguintes questionários: a) *Work and Family Orientation Questionnaire* (WOFO) (HELMREICH et al., 1978) (APÊNDICEC); b) *Deliberate Practice Motivation Questionnaire* (DPMQ)

(DE BRUIN et al., 2008) (APÊNDICED). Todos os questionários foram aplicados de forma online via plataforma *Google.forms* (Google).

O DPMQ (DE BRUIN et al., 2008), inicialmente desenhado para o xadrez, foi aplicado na versão adaptada para esportes coletivos, previamente traduzido e validado para o português (GONÇALVES et al., 2011). Ele compreende 18 itens respondidos em escala Likert de cinco pontos, no qual considera duas dimensões para a motivação para a prática deliberada: “*Will to Excel*” e “*Will to compete*”. Além disso, foi aplicado o WOFO (HELMREICH et al., 1978), composta por 19 itens respondidos em escala Likert de 5-pontos, na qual avalia quatro dimensões de realização: despreocupação pessoal, trabalho, maestria e competitividade. Esta tese de doutorado usou apenas as três últimas subescalas, consistente com estudos anteriores com amostras de esportes juvenis - despreocupação pessoal, maestria e competitividade (CARVALHO et al., 2018; SOARES et al., 2020a; SOARES et al., 2020b).

2.2.1 Confiabilidade dos dados

Confiabilidade é o indicador de reprodutibilidade das medidas de variáveis (HOPKINS, 2000). O conhecimento da confiabilidade (reprodutibilidade) da medida é vital para a correta interpretação dos dados antropométricos e de capacidades funcionais. Três componentes de confiabilidade, importantes ao realizar testes repetidos de atletas, foram considerados: variação da média, erro técnico de medição e correlação de reteste (HOPKINS, 2000).

Para alcançarmos essas informações foram realizadas medidas repetidas com o intervalo de uma semana entre elas com uma amostra de 12 jogadores de voleibol com idade entre 13 a 19 anos. Os valores de confiabilidade intra-observador para as dimensões antropométricas e capacidades funcionais estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Variação intra-observador de medida (95% Intervalo de Credibilidade) para as avaliações antropométricas e capacidades funcionais de jovens jogadores de voleibol brasileiro (n = 12).

	Variação na média	Erro técnico de medida	Correlação Retest
Estatura, cm	0.11 (-0.11 a 0.33)	0.23 (0.17 a 0.42)	0.99 (0.98 A 1.00)
Massa Corporal, kg	0.00 (0.-15 a 0.15)	0.11 (0.07 a 0.27)	0.99 (0.98 a 1.00)
Envergadura, cm	0.15 (-0.07 a 0.28)	0.18 (0.12 a 0.38)	0.99 (0.98 a 1.00)
Sprint 10-m, s	0.02 (-0.01 a 0.05)	0.05 (0.04 a 0.07)	0.94 (0.88 a 0.97)
Salto com Contramovimento, cm	1.25 (0.04 a 2.46)	1.48 (1.08 a 2.43)	0.95 (0.84 a 0.99)
Lançamento sobre a cabeça da bola Medical, m	0.5 (0.3 a 0.7)	0.3 (0.2 a 0.4)	0.98 (0.94 a 0.99)
Teste de Agilidade, s	0.08 (-0.27 a 0,11)	0.30 (0.24 a 0.44)	0.91 (0.79 a 0.96)

Fonte: elaborado pelo autor.

A equipe de cada avaliação era composta por cinco integrantes entre avaliadores e apoiadores, previamente treinados. Como esta tese consiste em quatro avaliações durante dois anos (pré, meio e final de temporada) em jovens atletas de voleibol, teve-se o cuidado de manter a mesma equipe de avaliação nos mesmos testes. No entanto, tivemos apenas que trocar os avaliadores nas medidas antropométricas, e devido ao impacto do COVID-19, não foi possível apresentar a variação da mensuração dos avaliadores ao longo do tempo. Logo, a Tabela 2 apresenta a variação da medida inter-observador somente sobre as medidas antropométricas

Tabela 2 - Variação inter-observador de medida (95% Intervalo de Credibilidade) para as avaliações antropométricas (n = 12).

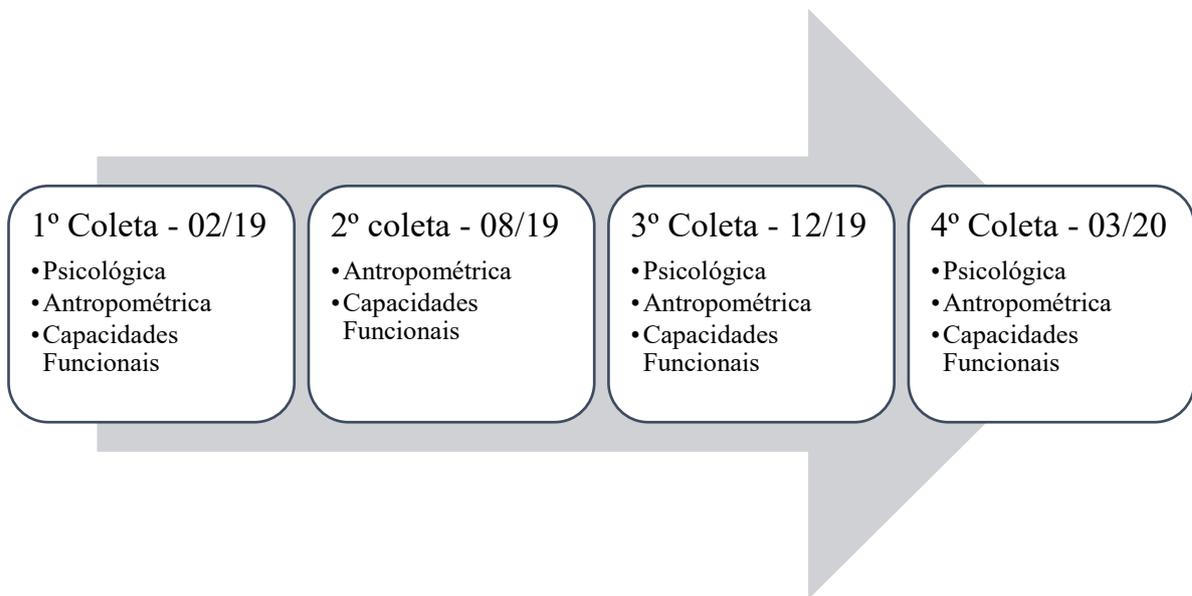
	Variação na média	Erro técnico de medição	Correlação Retest
Estatura, cm	1.2 (0.8 a 2.6)	0.27 (0.20 a 0.42)	1.00 (0.99 a 1.00)
Massa Corporal, kg	2.91 (1.89 a 6.90)	0.11 (0.07 a 0.27)	1.00 (0.99 a 1.00)
Envergadura, cm	2.60 (1,53 a 3.98)	0,84 (0.59 a 2.16)	1.00 (0.99 a 1.00)

Fonte: elaborado pelo autor.

2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu durante as temporadas 2019 e 2020 com avaliações no início (fevereiro-março), meio (julho-agosto) e final (novembro-dezembro) das temporadas. Devido à pandemia do COVID-19, as avaliações de meados e final de 2020 não puderam ser realizadas. As coletas de dados decorreram durante dois dias no ambiente de treino do clube, um dia com o sexo masculino e outro para o sexo feminino. A Figura 3 apresenta o cronograma de coleta de dados desta tese de doutorado.

Figura 3 – Cronograma ilustrativo do desenho das coletas de dados



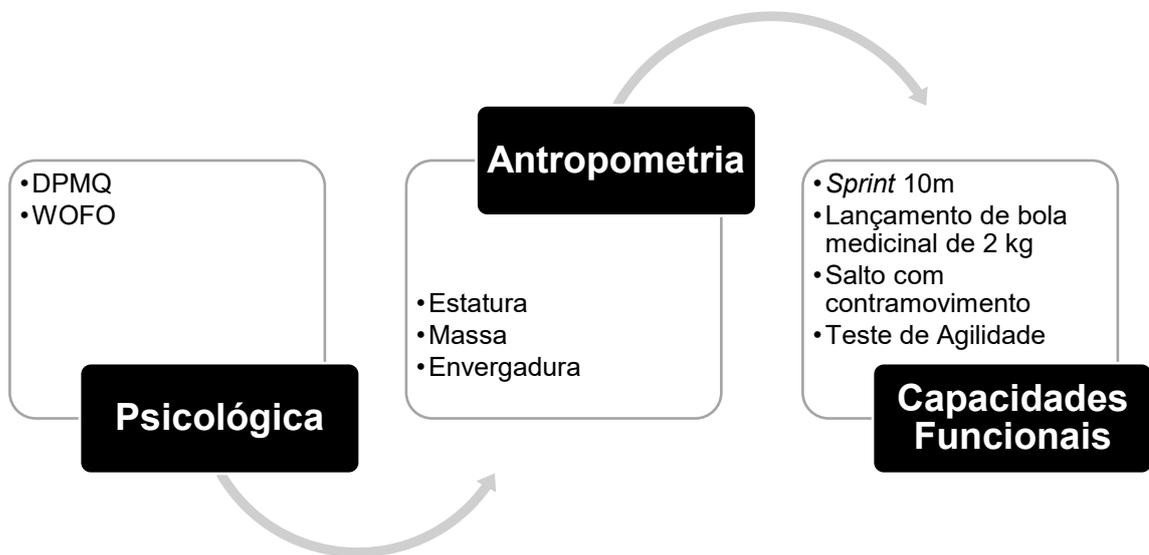
Fonte: elaborado pelo autor.

Os testes foram realizados no local e horário de treinamento dos atletas na qual foi recomendado aos atletas manterem hábitos normais nos dias que antecederam e no dia do teste como sono, alimentação. Além disso, as coletas foram programadas para não coincidir com semanas de jogos ou campeonatos, respeitando assim a recuperação dos atletas.

Os atletas investigados foram agrupados em quantidade de 15 pessoas, e à medida que o primeiro grupo finalizava uma estação, começava-se outro grupo de 15 atletas. Ao chegar para as avaliações, os atletas recebiam o *link* para preenchimento dos questionários online. Após o preenchimento, os atletas se dirigiam a primeira estação, onde se identificavam e eram coletadas informações pessoais e os testes antropométricos (estatura, massa corporal e envergadura, respectivamente). Após

esta estação, os atletas realizaram um aquecimento guiado de, aproximadamente, 10 minutos e executavam os testes de capacidades funcionais. Os atletas realizavam os testes na seguinte sequência: *sprint*, potência de membros superiores, salto contramovimento e teste de agilidade. Em cada estação a duração era em média de 20 minutos, e também foram explicados aos atletas cada teste, havendo procedimento de familiarização do protocolo (demonstração por parte do avaliador), conforme ilustra a Figura 3.

Figura 4 – Esquema ilustrativo do design das estações de coleta de dados.



Fonte: elaborado pelo autor.

Nota: DPMQ – *Deliberate Practice Motivation Questionnaire*; WOFO – *Work and Family Orientation Questionnaire*

O protocolo de avaliação foi padronizado na seguinte maneira: dois avaliadores responsáveis pelos testes de antropometria enquanto três avaliadores eram responsáveis pelos testes de capacidades funcionais.

CAPÍTULO III

3. DESENHOS E MEDIDAS UTILIZADAS PARA ESTUDAR JOVENS JOGADORES DE VOLEIBOL: UMA REVISÃO DE ESCOPO *(submetido para publicação)*

RESUMO

Existe um volume consideravelmente menor de literatura disponível sobre voleibol do que outros esportes coletivos ou esportes individuais. Este estudo sintetiza e avalia criticamente as características metodológicas da pesquisa em voleibol juvenil relacionadas ao desenvolvimento de jovens atletas. Realizamos uma revisão de escopo para mapear de forma abrangente a literatura disponível publicada, seguindo uma estrutura de cinco etapas. A coleta de dados ocorreu em quatro bases de dados bibliográficas eletrônicas (Scopus, Web of Science, SPORTDiscus e PubMed). As análises foram descritivas, considerando todos os estudos, e foram definidas posteriormente as categorias de estratificação. A busca identificou 324 artigos elegíveis, distribuídos em seis categorias de resultados. Os estudos de voleibol juvenil abrangeram os domínios de capacidades físicas, psicológico, sociológico, lesões e técnico-tático, considerando também abordagens multidisciplinares. A maioria dos estudos incluiu resultados sobre capacidades físicas, e o menor número incluiu análise sociológica. Cerca de 98,5% das pesquisas foram de análise quantitativa de dados, principalmente com desenhos transversais (62,7%), e apenas metade dos estudos relatam estimativas de confiabilidade. Recomenda-se que estudos futuros utilizarem desenhos longitudinais, reportem a qualidade dos dados (confiabilidade da medida) e definam claramente a descrição das características biológicas e contextuais das amostras dentro de abordagens multidimensionais. Por fim, as práticas de *open science* precisam ser incorporadas em pesquisas futuras em jovens atletas de voleibol, incluindo pré-registro de estudos, métodos, dados e códigos disponíveis em repositórios públicos para melhorar a transparência e a reprodutibilidade dos estudos, visando acumular e avançar o conhecimento nos contextos de voleibol juvenil.

Palavras-chave: voleibol; esportes para jovens; desenvolvimento de atletas; metodologia

3.1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol para a excelência esportiva, como em outros esportes, é provavelmente não linear e dependente de uma infinidade de fatores (ABBOTT et al., 2005), como tamanho corporal (LIDOR e ZIV, 2010; PION et al., 2015) e capacidades funcionais, como força, resistência, flexibilidade, que são essenciais para o desenvolvimento motor (PION et al., 2015). Simultaneamente, no voleibol existem também determinantes importantes, como características psicológicas e informações sociológicas essenciais para a compreensão do desenvolvimento de habilidades no voleibol juvenil (GABBETT et al., 2006; GABBETT e GEORGIEFF, 2007; SHEPPARD et al., 2008). A necessidade de ter uma interpretação mais ampla e multidisciplinar do desenvolvimento do desempenho e da obtenção de conhecimentos nos esportes foi notada (MIELGO-AYUSO et al., 2017; HANCOCK et al., 2018; FORMENTI et al., 2022), particularmente nos esportes juvenis (BUEKERS et al., 2017; PIGGOTT et al., 2019). Portanto, programas de treinamento para jovens jogadores de voleibol podem se beneficiar de conhecimentos teóricos e práticos de vários domínios relacionados, entre eles fisiologia do exercício, cinesiologia, medidas e avaliação no esporte, desenvolvimento motor e medicina esportiva (LIDOR e ZIV, 2010).

Nesta perspectiva, as pesquisas sobre o jovem atleta de voleibol precisam focar em fatores que influenciam o desenvolvimento do atleta. Cada pesquisa uni- ou multidimensional sobre o desenvolvimento do atleta tem suas específicas características metodológicas como desenho do estudo, estado da arte, lacunas da literatura, instrumentos e futuras direções para novos estudos (HARDY e JONES, 1994; JAKEMAN, WINTER e DOUST, 1994; YEADON e CHALLIS, 1994). Revisões que focam na sistematização dos resultados sobre o atleta de voleibol têm abordado sobretudo temas relacionados as lesões esportivas, análises de jogos e características funcionais (LIDOR e ZIV, 2010; SEMINATI e MINETTI, 2013; SILVA et al., 2016; SILVA et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2020). Por estas razões, uma revisão de escopo potencialmente poderá sintetizar o estado das pesquisas no desenvolvimento do jovem atleta de voleibol para identificar os temas principais, gaps na literatura e sugerir direções para futuras análises (DAVIS, DREY e GOULD, 2009; LEVAC, COLQUHOUN e O'BRIEN, 2010; DAUDT, VAN MOSSEL e SCOTT, 2013).

A revisão de escopo tem como objetivo mapear a literatura existente em um campo de interesse quanto ao volume, natureza e características da pesquisa primária (ARKSEY e O'MALLEY, 2005). Uma revisão de escopo de um corpo de literatura pode ser especialmente usada quando o tópico ainda não foi amplamente revisado ou é de natureza complexa ou heterogênea (SEMINATI e MINETTI, 2013). No presente estudo, sintetizamos e avaliámos criticamente a produção científica considerando características metodológicas do campo de pesquisa do voleibol juvenil relacionadas ao desenvolvimento de jovens atletas. As informações reunidas para esta revisão de escopo podem ajudar cientistas esportivos, treinadores e, em última análise, atletas, pois podem avançar na compreensão das lacunas e limitações metodológicas na pesquisa atual do voleibol juvenil.

3.2 MÉTODOS

Este estudo utilizou uma metodologia de revisão de escopo, que adotou uma abordagem de cinco etapas proposta por Arksey e O'malley (2005): (1) definição da questão de pesquisa; (2) identificação de artigos relevantes; (3) seleção de estudos; (4) síntese dos dados; e (5) reunir, resumir e relatar os resultados. Em adição, o estudo seguiu as recomendações de Levac, Colquhoun e O'brien (2010) para estudos de escopo.

Passo 1: Definição da pergunta de pesquisa

A busca considerou a questão: "*Qual as características metodológicas são usadas no campo das pesquisas de voleibol relacionadas ao desenvolvimento de jovens atletas?*".

Passo 2: Identificação de relevantes artigos

As buscas eletrônicas em bases de dados acadêmicas foram conduzidas em março de 2020 por um autor (FGM). A estratégia foi concebida para ser o mais abrangente possível dentro do tempo e dos recursos (ARKSEY e O'MALLEY, 2005). As bases de dados consultadas foram: Web of Science, PubMed, Scopus e SPORTDiscus. Utilizou-se uma combinação de palavras-chave para cada banco de dados eletrônico na língua inglesa, ajustadas por operadores booleanos (OR e AND). As estratégias de busca seguiram a matriz: (volleyball) AND (athlete OR athletes OR

player OR players) AND (young OR youth OR adolescent OR teen OR youths OR adolescents OR teens OR child OR children OR teenagers OR teenager).

Passo 3: Seleção dos Estudos

A seleção dos estudos foi dividida em duas etapas: leitura dos títulos-resumos e textos completos. Dois autores (FGM e MC) avaliaram os manuscritos de forma independente, e as inconsistências entre os autores foram verificadas. A não concordância ou conflito quanto às inconsistências de alguma etapa foi resolvida pelo terceiro autor (ABL). Todos os artigos foram baixados através do acervo da biblioteca da instituição.

Para serem identificados como relevantes, o foco dos estudos devem ser os jovens jogadores de voleibol. Assim, foram considerados os seguintes critérios: o voleibol juvenil considerando uma prática e competição estruturada; idade entre 6 e 19 anos; diferentes grupos étnicos ou sexo. Pretendeu-se inspecionar indicadores que influenciam o desenvolvimento de jovens atletas no esporte para atuação no voleibol, como características físicas, habilidades de voleibol, características psicológicas, lesões e determinantes sociológicos. Estudos nos idiomas inglês, português ou espanhol, com dados qualitativos (por exemplo, entrevistas, grupos focais) ou quantitativos (por exemplo, testes físicos, questionários) com atletas juvenis de voleibol foram compreendidos pelos critérios de inclusão.

Foram excluídos estudos em contexto escolar ou de voleibol de praia ou focados em treinadores, pais ou outros interessados e estudos com outras modalidades desportivas que não discriminassem as características e resultados da subamostra de atletas de voleibol. Também não foi considerado o esporte adaptado (voleibol sentado), revisões sistemáticas, cartas ao editor, guias, recomendações, planos e políticas públicas de treinamento esportivo. Por fim, consideramos estudos publicados após janeiro de 2000.

Passo 4: Extração dos Dados

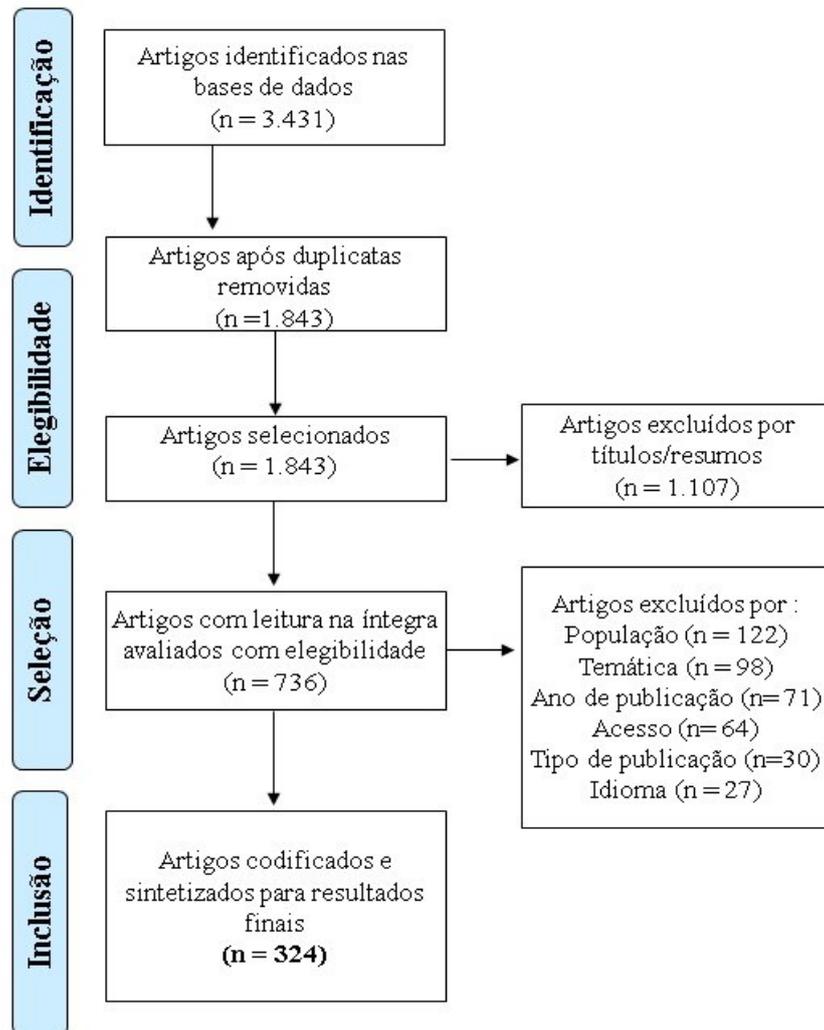
Após a seleção dos estudos, houve a síntese dos dados considerando as seguintes variáveis: autor(es), ano de publicação, objetivo, variável de investigação, população do estudo e visão geral dos métodos (desenho do estudo, protocolo, instrumentos e confiabilidade dos dados).

Passo 5: Coleta, síntese e comunicação dos dados

Por fim, nós usamos análises quantitativas e qualitativas para sintetizar as observações. Foi utilizada a análise qualitativa temática com uma abordagem indutiva para categorizar e agrupar os estudos. Os resultados foram reportados considerando as dimensões do jovem atleta (capacidade física, psicológica, sociológica, lesões, técnico-tático e multidimensional). A descrição qualitativa de cada estudo incluído na análise de dados é providenciada como material suplementar.

Para sintetizar os dados foi utilizada análise quantitativa e qualitativa. Os dados foram compilados em uma tabela considerando frequência absoluta (n) e relativa (%) ou média e desvio padrão (SD). A busca inicial rendeu 3.431 estudos potencialmente relevantes. Após a remoção dos artigos duplicados (1.584) e triagem da relevância dos estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade por meio da leitura do título/resumo (1.107) e do texto completo (416). Os restantes artigos foram considerados para revisão (n=324). A Figura 5 ilustra o processo de revisão por um diagrama de fluxo.

Figura 5 – Fluxograma da pesquisa do estudo e processo de seleção dos artigos



Fonte: elaborado pelo autor.

3.3 RESULTADOS

As características gerais dos estudos de jovens atletas de voleibol considerados para análise estão apresentados na Tabela 3. Os temas mais comuns nos 324 estudos considerados foram dimensões de capacidades físicas (60,8%), seguidos por dimensões técnico-táticos (12%). Apenas um pequeno número de estudos adotou resultados multidisciplinares. Os estudos apresentaram principalmente desenhos transversais (62,7%). Dados baseados em jovens atletas de voleibol do sexo feminino foram relatados com maior frequência (47,2%). Cerca de 4,6% dos artigos não apresentaram informações sobre as características dos participantes dos estudos. O nível de competição descrito nos estudos incluiu

principalmente o regional (25,9%) e o médio (24,4%). Quase todos os estudos consideraram métodos quantitativos (98,5%), com métodos mistos e métodos qualitativos, nesta ordem.

Tabela 3 – Descrição dos resultados de estudos empíricos (n=324).

Classificação	Número de artigos (%)
<i>Campo de publicação</i>	
Dimensão física	190 (58,7)
Dimensão psicológica	22 (6,8)
Dimensão sociológica	13 (4,0)
Dimensão de lesão	34 (10,5)
Dimensão técnico-táticos	38 (11,7)
Dimensão multidisciplinares	27 (8,3)
<i>Design do estudo</i>	
Transversal	203 (62,7)
Longitudinal	22 (6,8)
Retrospectivo	16 (4,9)
Caso controle	3 (0,9)
Experimental longitudinal	80 (24,7)
<i>Participante do estudo</i>	
Masculino	78 (24,1)
Feminino	153 (47,2)
Misto	78 (24,1)
Não relatado	15 (4,6)
<i>Nível de competição</i>	
Ensino médio	79 (24,4)
Regional	84 (25,9)
Nacional	51 (15,7)
Internacional	31 (9,6)
Misto	47 (14,5)
Não reportado	32 (9,9)
<i>Tipo de dado</i>	
Qualitativo	1 (0,3)
Quantitativo	319 (98,5)
Método misto	4 (1,2)

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 4 descreve os estudos referentes ao desenvolvimento de jovens atletas estratificados por dimensões. A maioria dos estudos considerou dimensões de capacidades físicas e com desenho transversais (62,1%), com atletas do sexo feminino (52%) e de nível regional de competição (24,2%). Cerca de metade dos estudos não apresentou estimativas de confiabilidade das variáveis em estudo (51,6%). Todos os estudos com dimensões de capacidades físicas foram quantitativos. Em relação às dimensões psicológicas, utilizaram-se maioritariamente

desenhos transversais (81,9%), considerando jovens atletas do sexo masculino (27,3%) e feminino (36,4%), e 31,8% consideraram atletas ambos os sexos. Além disso, metade das amostras relatadas eram consideradas de nível regional. Foram utilizadas principalmente abordagens qualitativas (86,4%), e estimativas de confiabilidade foram relatadas em 68,2% dos estudos com dimensões psicológicas. Nos estudos que consideram dimensões sociológicas, privilegiaram-se desenhos transversais (61,5%), quase sempre com abordagem qualitativa (92,3%) e distribuídos de forma similar por sexo (53,8%). A confiabilidade dos dados foi relatada em cerca de metade dos estudos (53,9%).

Nos estudos com dimensões de lesões, os estudos foram principalmente transversais (44,1%), com participantes de ambos os sexos (44,1%) e em contextos de competição do ensino médio (61,8%). As abordagens utilizadas foram principalmente quantitativas (97,1%), com uma proporção substancial de estudos que não relataram estimativas de confiabilidade (79,4%). Os estudos com dimensões técnico-táticos foram baseados em desenho transversal (68,4%) e realizados com atletas femininas (50%). Todos esses estudos utilizaram uma abordagem quantitativa, e cerca de metade relatou estimativas de confiabilidade (52,6%). Estudos considerando abordagens multidimensionais utilizaram desenho transversal (66,7%), principalmente jogadoras do sexo feminino (51,9%). Esses estudos investigaram atletas de nível nacional (25,9%), e todos utilizaram uma abordagem quantitativa. Estimativas de confiabilidade foram relatadas em 55,6% desses estudos (Tabela 4).

Tabela 4 – Descrição dos resultados de estudos empíricos por dimensões (n=324).

Classificação	Capacidade física (n=190)	Psicológica (n=22)	sociológica (n=13)	Lesão (n=34)	técnico-tática (n=38)	Multidimensional (n=27)
<i>Design do estudo</i>						
Transversal	118 (62.1)	18 (81.9)	8 (61.5)	15 (44.1)	26 (68.4)	18 (66.7)
Longitudinal	10 (5.3)	1 (4.5)	1 (7.7)	7 (20.6)	1 (2.6)	2 (7.4)
Retrospectivo	4 (2.1)	0	4 (30.8)	8 (23.5)	0	0
Caso controle	2 (1.1)	0	0	1 (2.9)	0	0
Experimental longitudinal	56 (29.4)	3 (13.6)	0	3 (8.8)	11 (29)	7 (25.9)
<i>Participante do estudo</i>						
Masculino	53 (27.9)	6 (27.3)	1 (7.1)	6 (17.7)	7 (18.4)	5 (22.2)
Feminino	98 (51.6)	8 (36.4)	2 (15.4)	12 (35.3)	19 (50)	14 (51.9)
Misto	31 (16.3)	7 (31.8)	8 (53.8)	15 (44.1)	9 (23.7)	6 (22.2)
Não relatado	8 (4.2)	1 (4.5)	0 (0)	1 (2.9)	3 (7.9)	2 (7.4)
<i>Nível de competição</i>						
Ensino médio	43 (22.6)	2 (9.1)	2 (15.4)	21 (61.8)	6 (15.8)	5 (18.6)
Regional	49 (25.8)	11 (50)	3 (23.1)	4 (11.8)	13 (34.2)	4 (14.8)
Nacional	31 (16.3)	4 (18.2)	0	3 (8.7)	6 (15.8)	7 (25.9)
Internacional	21 (11.1)	2 (9.1)	3 (23.1)	2 (5.9)	1 (2.6)	2 (7.4)
Misto	28 (14.7)	3 (13.6)	4 (30.8)	2 (5.9)	7 (18.4)	3 (11.1)
Não reportado	18 (9.5)	0	1 (7.7)	2 (5.9)	5 (13.2)	6 (22.2)
<i>Tipo de dado</i>						
Quantitativo	190 (100)	19 (86.4)	12 (92.3)	33 (97.1)	38 (100)	27 (100)
Qualitativo	0	0	0	1 (2.9)	0	0
Misto	0	3 (13.6)	1 (7.7)	0	0	0
<i>Confiabilidade</i>						
Sim	82 (43.1)	15 (68.2)	7 (53.9)	7 (20.6)	20 (52.6)	15 (55.6)
Não	108 (56.9)	7 (31.8)	6 (46.1)	27 (79.4)	18 (47.4)	12 (44.4)

Fonte: elaborado pelo autor.

3.4 DISCUSSÃO

Adotamos uma abordagem metodológica relativamente nova, a revisão de escopo, para sistematizar os dados disponíveis de jovens atletas de voleibol. A revisão de escopo aumentou em popularidade nos últimos anos (PHAM et al., 2014). Tem existido uma tendência de aumento do interesse em pesquisas sobre o desenvolvimento de atletas de voleibol juvenil. Portanto, as revisões de escopo oferecem uma ferramenta apropriada para informar tendências nas lacunas e pontos fortes da pesquisa e informar a prática aplicada. Este artigo fornece uma visão geral dos estudos disponíveis em voleibol juvenil e avalia criticamente as características metodológicas de pesquisa relacionadas ao desenvolvimento de jovens atletas.

Com base nas características, participantes e métodos dos estudos incluídos nesta revisão, propomos várias recomendações para melhorar a qualidade dos dados sobre jovens jogadores de voleibol para aumentar a consistência com que os estudos são realizados e relatados.

Visão geral de artigos sobre o desenvolvimento de jovens atletas no voleibol.

A noção de 'atributos físicos' é repetidamente destacada como determinante crucial no desenvolvimento da excelência dos jogadores de voleibol. No entanto, há poucas pesquisas considerando aspectos sociológicos ou abordagens multidimensionais para o desenvolvimento de excelência no voleibol juvenil. Abordagens mais amplas acerca da temática para ser mais encontrada, ainda que em pequeno número em outras modalidades como o basquetebol (CARVALHO et al., 2018; CARVALHO et al., 2019; LIMA et al., 2020; SOARES et al., 2020a; SOARES et al., 2020b), hockey de grama (ELFERINK-GEMSER et al., 2004; ELFERINK-GEMSER et al., 2007), handebol (MATTHYS et al., 2011; SEHGAL, 2013), futebol (REILLY et al., 2000; WILLIAMS e REILLY, 2000; VAEYENS et al., 2006; HUIJGEN et al., 2014), rugby (GABBETT et al., 2009), tênis (NGO, RICHARDS e KONDRIC, 2017).

Do ponto de vista metodológico, o desenho transversal foi o desenho mais relatado para estudar o voleibol juvenil. Desenhos transversais são essenciais na pesquisa para descrever e fornecer um diagnóstico de informações, porém são limitados a fornecer uma descrição completa do desenvolvimento de jovens atletas. No entanto, as informações disponíveis de observações transversais podem fornecer

um precursor eficaz e eficiente para observações longitudinais (BURWITZ, MOORE e WILKINSON, 1994; DAUDT, VAN MOSSEL e SCOTT, 2013). As abordagens quantitativas abrangeram quase 100% dos dados disponíveis de voleibol juvenil. Essa tendência é consistente com uma revisão de escopo em esportes juvenis, particularmente lidando com especialização de jovens no esporte (DISANTI e ERICKSON, 2019).

O relato das características da amostra foi inconsistente entre os estudos no voleibol juvenil. Diversos estudos não relataram sexo (~4,6%) e nível de competição (~10%). Considerando jovens atletas, principalmente o voleibol, dimorfismo sexual, idade, maturação ou variação relacionada ao contexto esportivo podem influenciar interpretações (ARMSTRONG, 2018; LIMA et al., 2020; SOARES et al., 2020b), ainda mais, quando usado o termo "elite" é usado ingenuamente para descrever jovens atletas de níveis competitivos (MAYS, ROBERTS e POPAY, 2004). Outra preocupação está no grande número de estudos no voleibol juvenil que não relataram confiabilidade dos dados (cerca de 55%). Essa revisão de escopo destaca os dados limitados disponíveis no voleibol juvenil, que é seriamente prejudicado pela falta de credibilidade devido ao relato de confiabilidade dos dados limitado, incompleto ou ausente. Incitamos os pesquisadores a testar e relatar a confiabilidade de todas as medidas e considerar os achados de menor confiabilidade não apenas como um incômodo, mas como uma oportunidade para modificar e melhorar métodos e interpretações sobre a teoria subjacente.

Dimensão capacidades físicas

Os resultados sobre capacidades físicas foram os mais relatados em estudos de voleibol juvenil incluíram tamanho corporal (TAVARES et al., 2016; MELCHIORRI et al., 2017; MASANOVIC, 2019), composição corporal (FILARDO, RODRIGUEZ-AÑEZ e NETO, 2000; KAARMA et al., 2005; HOYO, SANUDO e CARRASCO, 2008; TRAJKOVIC, SPORIS e KRISTICEVIC, 2016; SARAFINJUK et al., 2020) e desempenho fisiológico (WANG et al., 2004; GRGANTOV, KATIĆ e JANKOVIĆ, 2006; MILIĆ et al., 2017).

A maioria dos estudos incluiu dimensões corporais e medidas de composição combinadas com indicadores de desempenho fisiológico (DUNCAN, WOODFIELD e AL-NAKEEB, 2006; GABBETT e GEORGIEFF, 2007; SHEPPARD, NOLAN e NEWTON, 2012). As interpretações da composição corporal foram baseadas

principalmente na antropometria (ZARY et al., 2010; ZAFIROVSKA, 2012) ou absorciometria de raios X de dupla energia (TAVARES et al., 2016). Com atletas, as interpretações da composição corporal são baseadas principalmente em métodos "indiretos", especialmente antropometria (LOHMAN, GOING e HERRIN, 2007). No entanto, a interpretação da composição corporal para uso prático com métodos 'indiretos' é baseada em suposições que provavelmente não se sustentam em todas as situações ou atletas. Em particular, a variação associada à idade cronológica, maturação (DEURENBERG, PIETERS e HAUTVAST, 1990), obesidade, grupo atlético e etnia (HEYWARD e WAGNER, 2004) influenciam significativamente a composição corporal de jovens atletas.

As medidas fisiológicas relatadas na literatura foram principalmente o *sprint* (10m) (FIGUEIREDO et al., 2019; TRAJKOVIC e BOGATAJ, 2020), força da membros superiores, incluindo lançamento da bola medicinal (TEIXEIRA et al., 2016b) e avaliação isocinética (WANG et al., 2004; DUZGUN et al., 2010), potência muscular de membros inferiores, usando o salto com contramovimento (AGOPYAN, OZBAR e OZDEMIR, 2018), agachamento (VELIČKOVIĆ, BOJIĆ e BERIĆ, 2018), *drop jump* (BONNETTE et al., 2020), saltos específicos de voleibol (TRAJKOVIC, SPORIS e KRISTICEVIC, 2016) e avaliação isocinética (BITTENCOURT et al., 2005). A ênfase nas avaliações de força e potência em jovens jogadores de voleibol é provavelmente devido às exigências colocadas no sistema neuromuscular durante *sprints*, saltos repetidos (bloqueio e ataque) e movimentos de quadra de alta intensidade durante uma partida de voleibol (GABBETT e GEORGIEFF, 2007). No entanto, mais da metade dos estudos que relatam medidas fisiológicas não relataram estimativas de confiabilidade. Além disso, os dados disponíveis também são limitados pela falta de descrição clara das características da amostra, incluindo definição clara do nível competitivo, que inclui artigos que investigam atletas que competem em nível de ensino médio (FORD et al., 2011), regional (KARALIĆ et al., 2016), nacional (IDRIZOVIC et al., 2018), internacional (ELIAKIM et al., 2013) e heterogêneo (FONSECA-TOLEDO, FONSECA-TOLEDO, ROQUETTI e FERNANDES-FILHO, 2010).

Dimensão psicológica

Dos 22 estudos considerados com dimensões psicológicas, cinco tópicos principais foram abordados: motivação (VITALI et al., 2015; KNIGHT, 2020), humor (BRANDT et al., 2014), *burnout* (TEIXEIRA et al., 2016b; SOPA e POMOHACI, 2018),

enfrentamento (MILAVIĆ, GRGANTOV e MILIĆ, 2013) e autoconfiança (HEYDARI, SOLTANI e MOHAMMADI-NEZHAD, 2018). É reconhecida a importância das características psicológicas no desenvolvimento de jovens atletas, principalmente autoconfiança, concentração, ansiedade e motivação (REILLY et al., 2000; REES et al., 2016; CARVALHO et al., 2018). A principal limitação das observações com jovens jogadores de voleibol reside no aspecto descritivo dos dados disponíveis. Desenhos transversais têm sido mais usados, com apenas um estudo adotando um desenho longitudinal (CHEN, KEE e TSAI, 2008) e dois estudos usando o desenho longitudinal experimental (PATSIKOURAS, 2008; HEYDARI, SOLTANI e MOHAMMADI-NEZHAD, 2018).

O monitoramento e o perfil longitudinal das características psicológicas ao longo do tempo podem ajudar a determinar até que ponto essas variáveis permanecem estáveis ao longo da adolescência (WILLIAMS e REILLY, 2000). Houve uma distribuição semelhante de estudos com características psicológicas entre atletas do sexo feminino e masculino, e amostras mistas de jovens jogadores de voleibol. Porém os dados reportaram principalmente nível regional de competição da amostra. A variação de dimensões psicológicas entre jogadores por idade, estado da maturação, experiência acumulada ou nível competitivo pode vir a influenciar nas dimensões psicológicas de jovens jogadores, conforme ocorre em outras dimensões (MENDES et al., 2021). Portanto, há uma lacuna de informações que precisa ser abordada em pesquisas futuras em voleibol juvenil.

Os resultados de estudos na dimensão psicológica do voleibol juvenil basearam-se principalmente em questionários. No entanto, abordagens mistas e qualitativas podem fornecer informações mais profundas, principalmente no desenvolvimento de talentos, dos quais estes representam um grupo altamente selecionado de atletas. A pesquisa qualitativa em psicologia do esporte vem aumentando, e é justificada por permitir uma maior compreensão das experiências dos participantes (DALE, 1996). De maneira geral, os psicólogos na área do exercício também empregaram metodologias qualitativas em suas investigações, embora em menor grau (MUNROE-CHANDLER, 2005).

Dimensão Sociológica

Os resultados de estudos da dimensão sociológica são baseados no preditor sociológico para o talento esportivo de Williams e Reilly (2000). Eles se concentraram

principalmente no apoio dos pais, interação treinador-criança (ERICKSON e CÔTÉ, 2016; VIERIMAA e CÔTÉ, 2016) e horas de prática (COUTINHO et al., 2016; COLLET et al., 2017). Os outros resultados sociais são o efeito da idade relativa (CAMPOS et al., 2020) que pode influenciar as características físicas e a experiência dos esportes. Essas observações foram semelhantes a uma revisão de escopo de preditores sociológicos de talento no futebol juvenil de elite (REEVES et al., 2018).

Semelhante às características anteriores, os resultados sociológicos no voleibol juvenil foram abordados usando principalmente desenhos transversais. No melhor do nosso conhecimento, apenas um estudo teve um desenho longitudinal (ERICKSON e CÔTÉ, 2016). Outra fonte de informação no voleibol juvenil tem sido a análise retrospectiva, particularmente focada nas histórias de formação dos jogadores. No entanto, os estudos retrospectivos precisam ser abordados com cautela, pois a precisão de memória dos indivíduos quanto ao tempo gasto em atividades realizadas até uma década antes pode ser limitada (CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2007; FORD et al., 2009; COUTINHO et al., 2016). Estudos com os jogadores de voleibol jovens do sexo feminino e masculino foram considerados em estudos com resultados sociológicos (BEKIARI, DIGELIDIS e SAKELARIOU, 2006), feminino (VIERIMAA e CÔTÉ, 2016) e masculino (DIOGO e GONÇALVES, 2014). Alguns artigos relataram os níveis competitivos escolares (ERICKSON e CÔTÉ, 2016), regional (HERBISON et al., 2019), internacional (FORD et al., 2009; CAMPOS et al., 2020) e misto (COUTINHO et al., 2016).

Os estudos sobre o desenvolvimento de jovens atletas no voleibol geralmente reportam os dados (FOSS, MYER e HEWETT, 2014) quantitativamente, sendo apenas um artigo de método quanti-qualitativo (COUTINHO et al., 2016). Os questionários foram usados pela interação treinador-atleta (ERICKSON e CÔTÉ, 2016; HERBISON et al., 2019) e apoio dos pais (BEKIARI, DIGELIDIS e SAKELARIOU, 2006; IVANOVIĆ e IVANOVIĆ, 2013). A entrevista quantitativa retrospectiva (BARREIROS, CÔTÉ e FONSECA, 2014; DIOGO e GONÇALVES, 2014; COUTINHO et al., 2016) e questionários (COLLET et al., 2017), foram usados em horas de prática deliberada. Portanto, podemos observar a maior publicação com desenho transversal e, ao mesmo tempo, a lacuna metodológica com desenho longitudinal no desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol.

Além disso, é necessário explorar ainda mais os elementos contextuais dos jovens atletas de voleibol (por exemplo, nível socioeconômico). Além disso, é

fundamental considerar as informações individuais (sexo, nível de competição) e abordagem longitudinal nos resultados sociológicos. Por fim, outros direcionamentos importantes para contribuições atualmente escassas na literatura são em acreditar na abordagem de dados, pois a produção qualitativa na área é baixa.

Dimensão Lesão

Os estudos com temática sobre lesões foram principalmente com abordagens transversais e quantitativas, principalmente níveis competitivos mais baixos em jovens atletas de voleibol feminino e masculino. A maioria dos estudos foi prospectiva, descrevendo os padrões de lesões no voleibol juvenil (FOSS, MYER e HEWETT, 2014; YABE et al., 2020), particularmente considerando lesões no joelho (GISSLÉN et al., 2007; SARRO et al., 2019), tornozelo (FREY, FEDER e SLEIGHT, 2010), costas (FARAHBAKHSI et al., 2018) ou ombro (HARPUT et al., 2016). As lesões mais frequentes no voleibol são nas articulações do tornozelo, joelho e ombro (SARRO et al., 2019). As lesões relacionadas ao voleibol são atribuídas às tarefas mecânicas específicas que impactam substancialmente o sistema musculoesquelético, dada a necessidade de combinar habilidades e movimentos rápidos simultaneamente (GISSLÉN et al., 2007). Com jogadores jovens, muitas vezes inexperientes e/ou passando pelo desenvolvimento pubertário, é essencial monitorar o impacto das cargas de treinamento e competição nas estruturas musculoesqueléticas (CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2007).

As lesões podem ser atribuídas a determinantes individuais e contextuais (REEVES et al., 2018). As informações disponíveis com lesões estão relacionadas principalmente a características individuais, como informações demográficas (SARRO et al., 2019), medidas antropométricas (BEITZEL et al., 2013) e análise de movimento individual (HEWETT et al., 2015). Há informações limitadas considerando a influência dos contextos de prática, como informações de treinamento e competição, nas lesões relacionadas ao voleibol (HARPUT et al., 2016; SARRO et al., 2019).

Dimensão técnico-tático

As informações disponíveis de resultados técnico-táticos no voleibol juvenil têm focado na eficiência da habilidade técnica (GONZÁLEZ-SILVA et al., 2016), eficácia (GHAZI, 2018) e habilidades táticas com tomada de decisão (SUÁREZ et al., 2017) e conhecimento tático (ARAÚJO, AFONSO e MESQUITA, 2011), como bem

como atributos técnico-táticos (CLAVER et al., 2015). Os dados disponíveis baseiam-se principalmente em desenhos transversais e análises quantitativas. Poucos estudos com desenhos longitudinais (ZETOU et al., 2002) ou experimentais (SÁEZ-GALLEGO et al., 2015) estão disponíveis. Assim, justificam-se estudos longitudinais de desenvolvimento tático-técnico de jovens atletas de voleibol. Por outro lado, vários casos de estudos ou não reportaram as características dos atletas, como sexo, faixa etária ou nível competitivo.

Os resultados técnico-táticos foram baseados no sistema observacional de categorias (GARCÍA-DE-ALCARAZ, ORTEGA e PALAO, 2015; SUÁREZ et al., 2017), testes específicos (MROCZEK et al., 2014; CLAVER et al., 2015) e avaliação para treinadores (ARAÚJO, AFONSO e MESQUITA, 2011). Em geral, a análise de desempenho em esportes coletivos visa identificar ações de jogo potencialmente relevantes e muitas vezes leva à análise de quantidades de dados (MARCELINO, MESQUITA e SAMPAIO, 2011). Assim, treinadores, analistas de tempo-movimento (*notational analysis*) e pesquisadores precisam considerar abordagens estatísticas avançadas para combinar grandes quantidades de indicadores de desempenho individual e de equipe com determinantes individuais e contextuais para fornecer entendimentos mais profundos sobre o desenvolvimento do desempenho e nível de habilidade dos jovens jogadores de voleibol (GARCÍA-DE-ALCARAZ, ORTEGA e PALAO, 2015).

Dimensão multidimensional

Abordagens multidisciplinares permitem *insights* profundos sobre o desenvolvimento de jovens atletas, fornecendo suporte mais sólido para as decisões dos treinadores (REILLY et al., 2000; WILLIAMS e REILLY, 2000; BUEKERS et al., 2017; BAKER, SCHORER e WATTIE, 2018). No entanto, a pesquisa em esportes juvenis permanece principalmente de natureza unidisciplinar (BURWITZ, MOORE e WILKINSON, 1994). As presentes observações confirmam que as interpretações do voleibol juvenil são superficiais, na melhor das hipóteses, dados os limitados estudos multidisciplinares disponíveis.

Estudos com voleibol juvenil adotando uma abordagem multidisciplinar usaram combinações de resultados de características psicológicas e capacidades físicas (AOKI et al., 2017), habilidades técnico-táticas e capacidades físicas (GRGANTOV, KATIĆ e JANKOVIĆ, 2006; GABBETT e GEORGIEFF, 2007;

MROCZEK et al., 2014; FORMENTI et al., 2022), características psicológicas e habilidades técnico-táticas (CLAVER et al., 2015; CLAVER et al., 2017), características sociológicas e psicológicas (ZUCCHETTI, CANDELA e RABAGLIETTI, 2015; RAUDSEPP e VINK, 2018). Essas interações de resultados estão alinhadas com alguns modelos de desenvolvimento do jovem atleta esportivo para a excelência (BURWITZ, MOORE e WILKINSON, 1994; REILLY et al., 2000; CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2003; LLOYD et al., 2015). Nesse sentido, os estudos em voleibol juvenil com abordagens multidimensionais adotaram, em sua maioria, desenhos transversais.

A presente revisão destaca-se por uso de métodos rigorosos e transparentes com base em diretrizes estabelecidas nesta revisão de escopo. A equipe de pesquisa incluiu especialistas no desenvolvimento esportivo de jovens atletas. Foi adotada uma definição clara dos conceitos da população-alvo e do conteúdo para selecionar as pesquisas, visando identificar os estudos de forma objetiva. Um ponto essencial de nossa análise foi uma variedade de tamanhos de amostra de estudos, medidas e desenhos metodológicos, retratando o desenvolvimento natural do tema na ciência aplicada do esporte.

Algumas limitações devem ser elencadas, pois podemos ter permitido que informações potencialmente relevantes sobre o voleibol juvenil publicadas em outros idiomas estejam ausentes. Apesar disso, consideramos o idioma mais prevalente nas bases de dados eletrônicas internacionais. Ainda, a utilização de outras palavras-chave ou combinações pode fornecer resultados de estudos em voleibol juvenil diferentes dos apresentados em nossa análise. Assim, para a transparência e reprodutibilidade, oferecemos a matriz de palavras-chave e códigos como material suplementar.

3.5 CONCLUSÃO

Esta revisão de escopo do voleibol juvenil considerou uma série de estudos que examinaram diferentes dimensões em seus resultados. Os dados suportam temas, aspectos metodológicos e considerações específicas no voleibol juvenil. Condicionado aos dados, recomendamos que pesquisas futuras adotem desenhos longitudinais dentro de uma abordagem multidimensional que permita considerar diferentes fontes de informações individuais e contextuais relevantes para o

desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol. Uma descrição clara das características da amostra e do contexto (ambiente de treinamento e competição) deve ser relatada. Além disso, estimativas de confiabilidade precisam ser incluídas para melhorar a confiabilidade dos dados e interpretações. Particularmente ao considerar os ambientes de desenvolvimento de talentos, mas não exclusivamente, abordagens quantitativas e qualitativas combinadas podem fornecer insights mais profundos sobre aspectos cruciais do desempenho em expertise no voleibol. No geral, as presentes observações destacam lacunas na literatura em áreas privilegiadas para futuras investigações, em particular considerando dimensões de capacidades físicas, psicológicas, sociológicas, lesões, habilidades técnico-táticas e multidisciplinares no voleibol juvenil.

CAPÍTULO IV

4. CARACTERÍSTICAS MULTIDIMENSIONAIS DE JOVENS JOGADORES DE VOLEIBOL BRASILEIROS: UMA ANÁLISE BAYESIANA MULTILEVEL

RESUMO

O Brasil tem sido a referência para o voleibol de rendimento por pelo menos duas décadas, fornecendo um contexto único para examinar o desenvolvimento de atletas para a expertise. Este estudo examinou a variação no tamanho corporal, capacidades funcionais, motivação para realização, competitividade e prática deliberada de jovens jogadores de voleibol associados a diferenças no estado de maturação biológica, idade cronológica e prática deliberada acumulada de voleibol, adotando uma abordagem de modelagem multinível bayesiana. Foram considerados 68 jogadores do sexo feminino e 94 do sexo masculino (14,2 anos, intervalo de credibilidade de 90%: 12,7 a 16,0). Os jogadores foram agrupados pelo início da prática deliberada de voleibol em relação aos marcos de maturação biológica [início da prática deliberada pré-puberdade (12% da amostra), início da prática deliberada no meio da puberdade (51% da amostra) e início da prática deliberada na puberdade tardia início da prática (37% da amostra)]. Houve variação substancial nas dimensões corporais e no desempenho funcional por sexo. Não houve variação por sexo para motivação para prática deliberada e motivação para realização e competitividade. Os jovens jogadores de voleibol mostraram ser altamente motivados e comprometidos com a prática deliberada, realização e competitividade. Com o alinhamento da idade cronológica, da maturação biológica e a experiência acumulada em treinamento na modalidade permite uma visão mais aprofundada do desenvolvimento de jovens atletas de brasileiro de voleibol, suportando assim decisões mais sólidas dos treinadores da modalidade.

4.1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol para excelência na vida adulta é provavelmente não linear e depende de muitos fatores de interação para atingir o nível físico, técnico, tático e características comportamentais (ABBOTT et al., 2005). Portanto, o uso de abordagens multidimensionais para entender o desenvolvimento de jovens atletas é recomendado (BURWITZ, MOORE e WILKINSON, 1994; REILLY et al., 2000; CARVALHO et al., 2018). Uma questão-chave nos esportes juvenis reside na interpretação do desempenho dos atletas, que geralmente é alinhado pela idade cronológica. As interpretações baseadas na idade cronológica em si são incompletas, na melhor das hipóteses. Muitas vezes, treinadores, pesquisadores e partes interessadas inferem sobre o crescimento e o estado da maturação dos jogadores com base na idade cronológica. No entanto, existe uma grande variabilidade no desenvolvimento do tamanho do corpo, funções e comportamento durante o crescimento dos jovens (ARMSTRONG, 2018; CARVALHO et al., 2018). Por outro lado, os programas de esportes juvenis muitas vezes assumem que a excelência esportiva está positivamente relacionada ao número acumulado de horas de prática (GONÇALVES et al., 2011; BAKER e YOUNG, 2014). A variabilidade da prática deliberada acumulada, ou seja, a experiência acumulada no esporte, entre os jogadores deve ser considerado ao interpretar seu desenvolvimento.

Os padrões de movimento no voleibol requerem esforços de alta intensidade com natureza intermitente, ou seja, períodos curtos frequentes de exercício de alta intensidade seguidos por períodos de atividade de baixa intensidade e breves períodos de descanso (KÜNSTLINGER, LUDWIG e STEGEMANN, 1987). A duração da partida é de cerca de 90 minutos. Por isso, exige de jogadores um bom nível de capacidades físicas para sustentar esforços que requerem principalmente sistemas de energia aeróbios e anaeróbios (SPENCE et al., 1980; HEDRICK, 2007; MROCZEK et al., 2014). Os esforços específicos no voleibol colocam exigências consideráveis também são colocadas no sistema neuromuscular durante as várias acelerações e saltos (bloqueio e ataque), bem como o movimento de quadra de alta intensidade que ocorre repetidamente durante a partida (GABBETT e GEORGIEFF, 2007). No geral, espera-se que os jogadores de voleibol expressam altos níveis de velocidade, agilidade e força muscular de membros superiores e inferiores (GABBETT e GEORGIEFF, 2007; SHEPPARD et al., 2008).

No entanto, pouco se sabe sobre as características físicas e funcionais dos jogadores de voleibol, principalmente na adolescência. Hoje em dia, o início precoce da prática deliberada tornou-se um caminho dominante para o desenvolvimento de talento esportivo. Jovens atletas estão comprometidos com programas esportivos para jovens em idades pré- ou pubertárias (FORD et al., 2009; FORSMAN et al., 2016). O envolvimento em programas de desenvolvimento esportivo para jovens é provavelmente condicionado a uma forte orientação para o sucesso competitivo, somada a uma forte vontade de obter experiência e compromisso com alto volume e intensidade de prática (GONÇALVES et al., 2011; SOARES et al., 2020b). No entanto, ainda não está claro se o início precoce da prática deliberada afeta positivamente ou negativamente as características psicossociais dos jovens atletas, particularmente a motivação para realização e competitividade e motivação para a prática deliberada (BAKER, COBLEY e FRASER-THOMAS, 2009; GOULD, 2010; DISANTI e ERICKSON, 2019; LIMA et al., 2020).

As interpretações do desempenho ou comportamento de jovens atletas dependem de características individuais (por exemplo, sexo, prática deliberada acumulada no esporte ou estado de maturação) e contextuais (por exemplo, categoria de competição por faixa etária ou nível competitivo) (LEONARDI et al., 2018). Assim, as observações de esportes juvenis precisam considerar a classificação cruzada dentro e entre grupos, que muitas vezes requer lidar com um desequilíbrio no tamanho da amostra e heterogeneidade entre os jogadores. Modelos tradicionais de regressão de nível único têm sido usados para lidar com os dados, especialmente em configurações com uma baixa variação no nível de grupo onde as comparações múltiplas são uma preocupação em questão (GELMAN, HILL e YAJIMA, 2012). Modelos multiníveis podem lidar com amostras desequilibradas e assumir explicitamente agrupamentos de observações dentro dos dados com coeficientes únicos (MCELREATH e KOSTER, 2013). As estimativas para cada agrupamento têm a vantagem de informações completas da amostra (ou seja, deslocando as estimativas umas para as outras), produzindo melhores estimativas (GELMAN, HILL e YAJIMA, 2012).

Modelos multinível podem ser ajustados dentro de uma estrutura bayesiana (GELMAN e HILL, 2006). Os métodos bayesianos tratam parâmetros como variáveis aleatórias combinando dados de amostra e informações de distribuição anterior para estimar uma distribuição de probabilidade (posterior) que reflete a variabilidade

associada com o quão bem os dados são conhecidos, com base nos dados (MENGERSEN et al., 2016; MCELREATH, 2020). Aqueles não familiarizados com os métodos bayesianos não verá testes de significância, mas sim, a credibilidade relativa em diferentes modelos e os valores dos parâmetros são avaliados por médias, intervalos de credibilidade (também chamados de intervalos credíveis) e inspeção visual das previsões do modelo (MCELREATH e KOSTER, 2013). Assim, os métodos bayesianos permitem uma interpretação probabilística direta de intervalos de credibilidade e probabilidades posteriores, relevantes para a Ciências do Esporte, onde os interesses muitas vezes são estimar pequenos efeitos (MENGERSEN et al., 2016).

As seleções nacionais de vôlei do Brasil têm sido consistentemente a nação mais bem classificada globalmente no nível masculino adulto e variando da posição mais alta ao quarto classificado no ranking nível feminino (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE VOLLEYBALL, 2022a; b). Assim, os programas de voleibol juvenil no Brasil oferecem um contexto único para estudar desenvolvimento de conhecimentos em esportes coletivos. Este estudo examinou a variação no tamanho corporal, capacidades funcionais, motivação para realização, competitividade e prática deliberada de jovens atletas de voleibol associados a diferentes estados de maturação biológica, idade, e prática deliberada acumulada de voleibol, adotando uma abordagem com modelagem bayesiana multinível.

4.2 MATERIAIS E MÉTODO

Design do estudo e participantes

A presente pesquisa incluiu 162 jovens jogadores de voleibol (jogadores do sexo feminino, $n = 68$; jogadores do sexo masculino, $n = 94$). Os jogadores estavam engajados em treinamento formal e competição nas categorias sub 13 ($n = 35$), sub 15 ($n = 71$) e sub 17 anos ($n = 56$) de dois clubes de Florianópolis, Santa Catarina e Curitiba, Paraná. Os jogadores competiam em nível estadual supervisionados pelo Federação Catarinense de Voleibol e Federação Paranaense de Voleibol, respectivamente. A temporada competitiva no Brasil normalmente vai de fevereiro/março até novembro/dezembro. No momento do estudo, todos os jogadores de voleibol treinavam regularmente (~300-400 min/semana) ao longo de uma temporada de 10 meses (fevereiro a novembro). O Comitê de Ética em Pesquisa da

Universidade Federal de Santa Catarina aprovou o estudo. Os jogadores e seus pais ou responsáveis legais forneceram consentimento livre e esclarecido por escrito após o fornecimento de informações sobre a natureza do estudo. A participação foi voluntária, e os jogadores poderiam desistir do estudo a qualquer momento.

Procedimentos

Calculamos a idade cronológica com aproximação de 0,1 ano subtraindo a data de nascimento da data do teste. Os jogadores foram agrupados em categorias de idade de dois anos: sub 13 (11,0-12,9), sub 15 (13,0–14,9) e sub 17 (15,0–16,9) anos. O início deliberado da prática de voleibol foi considerado a idade autorreferida de quando os jogadores iniciaram os treinos e competições formais, supervisionados por um técnico, dentro de um programa de vôlei juvenil registrado na federação estadual, sem realizarem a participação na prática e competição de outros esportes organizados.

Usamos as equações específica do *maturity offset protocol* (MOORE et al., 2015) para determinar o estado da maturação dos jogadores. Estas equações estimam o tempo anterior ou posterior ao PVC. A idade de cada jogador no PVC foi calculada subtraindo a estimativa de compensação da idade cronológica. A idade estimada dos jogadores no PVC foi comparada com uma idade de referência específica de sexo no PVC. Utilizamos as referências para idade específica de sexo no PVC com base em uma meta-análise de estudos longitudinais de crescimento resumidos em outro lugar (MALINA, BOUCHARD e BEUNEN, 1988). A idade de referência no PVC foi de 11,9 (IC90%: 11,8 a 12,0) anos e 13,9 (IC90%: 13,8 a 14,0) anos para meninas e meninos, respectivamente (LIMA et al., 2020).

Em seguida, classificamos os jogadores da seguinte forma: estado de maturação adiantada (n = 68), quando a idade estimada no PVC foi menor do que a específica de sexo idade de referência no PVC superior a seis meses; estado de maturação nomo-matura (n = 81) quando a idade estimada dos jogadores no PVC estava dentro de mais/menos seis meses da idade específica de sexo no PVC; estado de maturação atrasada (n = 13), quando a idade estimada no PVC foi maior do que a referência específica de sexo idade no PVC por mais de seis meses. No entanto, assumimos as limitações do protocolo de maturação (CARVALHO et al., 2018), particularmente nos extremos da faixa etária observada, onde o viés pode ser provável

(KOZIEŁ e MALINA, 2018). Assim, permitimos a possibilidade de um jogador ter sido classificado no estado da maturação equivocado.

O início da prática deliberada do voleibol foi interpretado em relação aos marcos de desenvolvimento da maturação, as idades de início do crescimento pubertário no PVC (LIMA et al., 2020). Agrupamos os jogadores por início da prática deliberada de voleibol da seguinte forma: início da prática deliberada de voleibol pré-púbertária (n = 17), os jogadores que começaram a praticar antes da idade de referência do período de crescimento pubertário (feminino: 9,4 anos, IC90%: 9,1 a 9,7; masculino: 11,1 anos, IC 90%: 10,8 a 11,5); início da prática deliberada de voleibol no durante a puberdade (n = 83), os jogadores iniciando a prática entre as idades de referência da idade de início do crescimento pubertário e no PVC; início da prática deliberada de voleibol pós-puberdade (n = 62), os jogadores iniciando a prática após a idade de referência no PVC.

A estatura foi medida com um estadiômetro portátil (Seca modelo 206, Hanover, MD, EUA) para o 0,1 cm mais próximo. A massa corporal foi medida com uma balança portátil calibrada (modelo Seca 770, Hanover, MD, EUA) com aproximação de 0,1 kg. A envergadura foi medida com uma fita métrica padrão com precisão de 0,1 cm, do dedo do meio ao dedo do meio com ambos os ombros abduzidos a 90°. Os erros técnicos de medição intra-observador foram de 0,23 (IC 90%: 0,17 a 0,42) cm para estatura, 0,11 kg (IC90%: 0,07 a 0,27) para massa corporal e 0,18 cm (intervalo de Credibilidade de 90%: 0,12 a 0,38) para envergadura.

Considerando as exigências de esforço do voleibol (SPENCE et al., 1980; HEDRICK, 2007; MROCZEK et al., 2014), examinamos a performance física dos jogadores medindo o sprint de 10 m, salto vertical (salto contra movimento) e força muscular da parte superior do corpo (lançamento da bola medicinal de 2 kg). A velocidade de corrida dos jogadores foi avaliada com um esforço de sprint de 10 m (JOHNSON et al., 2010) usando duas fotocélulas (*Microgate* Polifemo, Bolzano, Itália). Os equipamentos foram posicionados no ponto de partida e 10 m depois. Os jogadores eram instruídos a correr o mais rápido possível a distância de 10 m a partir da largada. O sprint foi mensurado com precisão de 0,01s. O erro técnico de medição intra-observador foi de 0,05 s (IC90%: 0,04 a 0,07). A potência muscular da parte inferior do corpo foi estimada usando o salto vertical com contra movimento (BOSCO, LUHTANEN e KOMI, 1983). O salto vertical com contramovimento foi examinado usando o sistema de fotocélulas *Optojump* (*Microgate*, Bolzano, Itália). Os jogadores

iniciavam na posição ereta e foram instruídos a iniciar o salto com movimento, que foi imediatamente seguido por um movimento ascendente concêntrico, resultando em um salto vertical máximo. Durante o salto, as mãos foram mantidas nos quadris durante todas as fases do salto. Três tentativas foram realizadas com um período de descanso de 30 segundos, e a melhor tentativa foi retida para análise. O erro técnico de medida intra-observador foi de 1,5 cm (IC90%: 1,1 a 2.4).

A potência muscular da parte superior do corpo foi determinada usando o lançamento de uma bola medicinal de 2 kg acima da cabeça. Os jogadores foram posicionados com os joelhos no chão, segurando a bola com as mãos na altura do peito. A partir desta posição, eles executaram um lançamento sobre a cabeça, mantendo os joelhos no chão, o mais longe possível. A maior distância de três tentativas foi retida para análise. O erro técnico de medida intra-observador foi de 0,28 m (intervalo de credibilidade de 90%: 0,21 a 0,43).

Foi usado o *Deliberate Practice Motivation Questionnaire* (DE BRUIN, RIKERS e SCHMIDT, 2007 ; DE BRUIN et al., 2008) e o *Work and Family Orientation Questionnaire* (HELMREICH et al., 1978). O *Deliberate Practice Motivation Questionnaire*, inicialmente desenvolvido para xadrez, é composto por 18 itens avaliados em uma escala Likert de 5 pontos (1 = discordo totalmente a 5 = concordo totalmente), considerando duas dimensões da prática deliberada: *will to compete* e *will to excel*. Utilizou-se a versão adaptada para esportes coletivos, previamente traduzida e validado para português (GONÇALVES et al., 2011). O *Work and Family Orientation Questionnaire*, composto de 19 itens e avaliados em uma escala Likert de 5 pontos (1 = discordo totalmente a 5 = concordo totalmente), avalia quatro dimensões de realização: despreocupação pessoal, trabalho, domínio e competitividade. Este estudo utilizou apenas as três últimas subescalas, consistente com estudos anteriores com amostras de esportes juvenis (CARVALHO et al., 2018; LIMA et al., 2020; SOARES et al., 2020a).

Análise dos dados

Nossas estimativas foram baseadas em modelos multiníveis bayesianos considerando a variação das dimensões do corpo, capacidades físicas e características de motivação, ajustando para alinhamento por sexo, faixa etária,

estado da maturação e o início da prática deliberada entre jovens jogadores de voleibol brasileiros. Os modelos foram estimados no software R (R CORE TEAM, 2018) usando o pacote “brms” (BÜRKNER, 2017), através da linguagem Stan (CARPENTER et al., 2017). Foram padronizamos (z-score) todos as variáveis de dependentes para conveniência interpretativa e eficiência computacional. Foram utilizados modelos de intercepção variável onde cada desfecho (intercepção) do jogador foi estimado em função de sua faixa etária, estado da maturação estimada e início da prática deliberada. Portanto, para o jogador i , com índices a , m , d e g para grupo etário, estado de maturação, início da prática deliberada e sexo, respectivamente. Os termos de efeitos de nível de grupo (também referidos como efeitos aleatórios) e termo de nível dos dados (também referidos como resíduos de nível 1) foram extraídos de distribuições normais com variâncias a serem estimadas a partir dos dados:

$$y_i = \beta^0 + \alpha_{a[i]}^{grupoetário} + \alpha_{m[i]}^{estadomaturação} + \alpha_{d[i]}^{prácticadeliberada} + \alpha_{g[i]}^{sexo}$$

$$\alpha_{a[i]}^{grupoetário} \sim N(0, \sigma_{grupo\ etário}^2), \text{ for } a= 1, 2, 3.$$

$$\alpha_{m[i]}^{estadomaturação} \sim N(0, \sigma_{estado\ maturação}^2), \text{ for } m= 1, 2, 3.$$

$$\alpha_{d[i]}^{prácticadeliberada} \sim N(0, \sigma_{prácticadeliberada}^2), \text{ for } d= 1, 2, 3.$$

$$\alpha_{g[i]}^{sexo} \sim N(0, \sigma_{sexo}^2), \text{ for } g= 1, 2.$$

$$\epsilon_i \sim N(0, \sigma_{y_i}^2)$$

A medição de desempenhos e de comportamentos de jovens atletas geralmente apresentam variabilidade substancial e os efeitos observados provavelmente são pequenos. Assim, utilizamos informações a priori poucas informativas para regularizar nossas estimativas. Especificamente utilizou-se um prior normal (0,5) para a intercepção (parâmetro de nível de população, também conhecido como efeito fixo). Para os resíduos de nível de dados (ϵ_i), usamos o prior padrão definido no “brms”, Student-t (3, 0, 2,5). Dada a padronização das variáveis e usando um prior normal (0,1) para os parâmetros de nível de grupo, afirmamos que é improvável que as estimativas em nível de grupo sejam maiores que um desvio padrão do resultado. Executamos quatro cadeias para 2.000 iterações com uma duração de aquecimento de 1.000 iterações em cada modelo. A convergência das cadeias de

Markov foi inspecionada com gráficos de traços. Foi realizado verificações preditivas posteriores para confiar em nossos modelos e estimativas (GELMAN et al., 2013).

Dada a necessidade de transparência e reprodutibilidade na ciência, fornecemos os conjuntos de dados, códigos de modelo que suporta esta inferência de estudo em repositório aberto (<https://osf.io/ud2ev/>).

4.3 RESULTADOS

As características dos jovens jogadores brasileiros de voleibol para a amostra total e agrupados por sexo são mostradas na Tabela 5. Todos, exceto dois valores de *maturity offset* foram positivos para as jogadoras, e setenta e um dos noventa e quatro valores de *maturity offset* foram positivos para os jogadores do sexo masculino. Em geral, a maioria dos jogadores da presente amostra tinha idade superior à do PVC. Apenas 13 jogadores foram classificados com atrasados no estado de maturação. Os outros jogadores foram distribuídos uniformemente como adiantados no estado de maturação, e como normo-maturos. Cerca de 11% dos jogadores da amostra tiveram início de prática deliberada de voleibol antes da puberdade, enquanto cerca de 51% e 38% dos jogadores tiveram início de prática deliberada de voleibol na puberdade média e puberdade tardia, respectivamente.

As estimativas e variabilidades (IC de 90% e 67%, respectivamente) dos resultados são plotadas por faixa etária e contrastando com a faixa etária por estado da maturação e início da prática deliberada. Separamos as figuras por sexo. Nossos modelos levaram em conta a variação associada à faixa etária, estado de maturação, início da prática deliberada e sexo. Assim, podemos interpretar os efeitos dos grupos-alvo, levando em conta os outros efeitos de grupo.

Para as dimensões corporais, a variação por sexo foi substancial (Tabela 5). Como esperado, os jogadores do sexo masculino eram mais altos e mais pesados do que os jogadores do sexo feminino, independentemente da idade e maturação biológica. Traçamos as dimensões corporais dos jogadores em relação às referências de crescimento da Organização Mundial da Saúde (OMS) para estatura (DE ONIS et al., 2007). As referências de crescimento da OMS estão disponíveis para massa corporal apenas até os dez anos de idade (DE ONIS et al., 2007). Portanto, usamos as referências de crescimento populacional dos Estados Unidos (EUA) para massa corporal (KUCZMARSKI, 2000). No geral, os jovens jogadores de voleibol brasileiros

se compararam favoravelmente com as amostras de referência, principalmente acima do percentil 75 para estatura, com uma parte substancial da amostra acima do percentil 90 das referências de crescimento da OMS (Figura 6). Quanto à massa corporal, os jovens atletas de voleibol brasileiros apresentaram-se maioritariamente entre os percentis 50 e 75 para as referências de crescimento populacional dos EUA (Figura 7).

Os parâmetros estimados dos modelos de regressão multinível estão resumidos na Tabela 6. Jogadores mais velhos do sexo feminino e masculino tiveram melhor desempenho funcional do que os jogadores mais jovens (Figuras 7, 8 e 9). Após ajuste para faixa etária, estado da maturação e início da prática deliberada de voleibol, as estimativas variaram entre jogadores do sexo feminino e masculino para a força muscular de membros superiores (estimativa feminina = 5,1 m, IC 90%: 1,5 a 8,8; estimativa masculina = 6,8 m, IC 90%: 3,2 a 10,4) e salto com contramovimento (estimativa feminina = 21,7 cm, IC 90%: 13,3 a 29,0; estimativa masculina = 25,3 cm, IC 90%: 16,8 a 32,6). No entanto, para o desempenho do sprint, a variação por sexo foi trivial (estimativa feminina = 2,17 s, IC 90%: 2,07 a 2,29; estimativa masculina = 2,12 cm, IC 90%: 2,03 a 2,24).

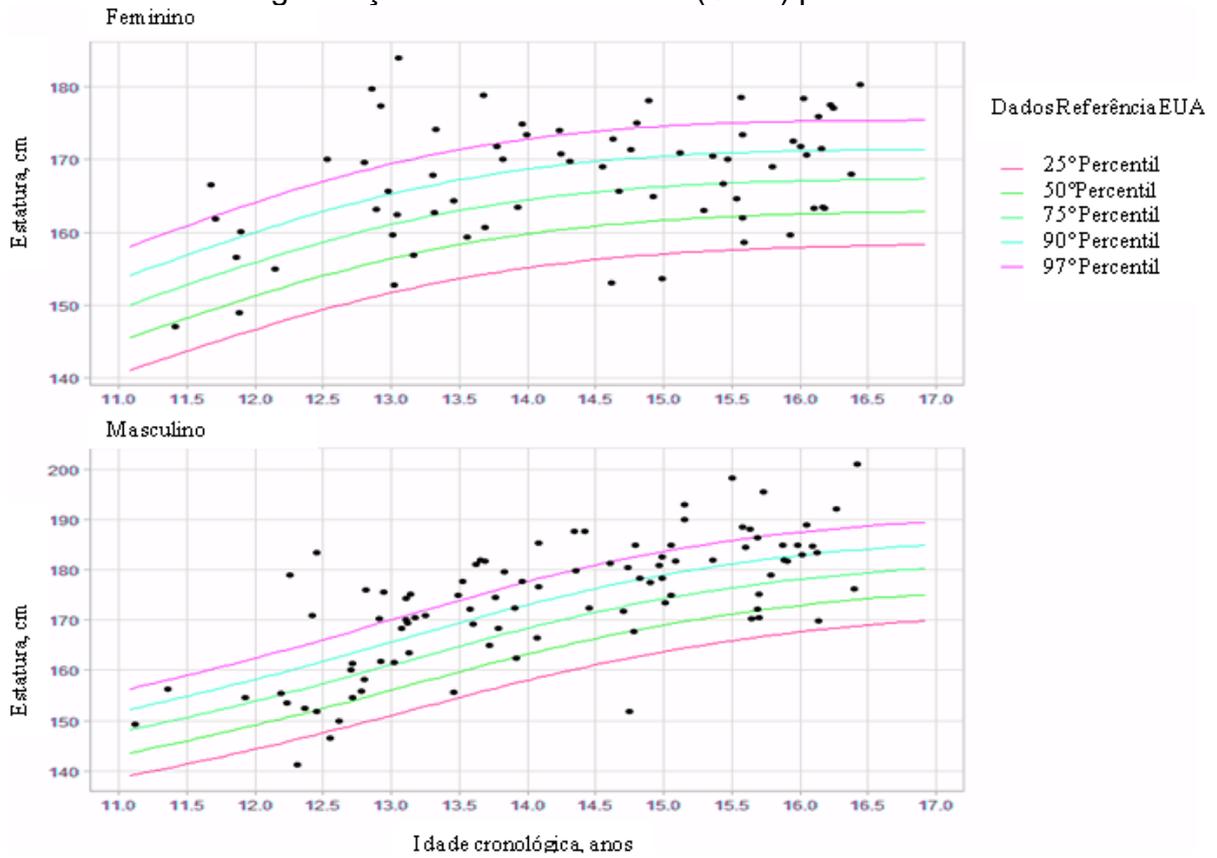
Tabela 5 – Estimativas posteriores e intervalos de 90% de credibilidade de jovens jogadores brasileiros de voleibol por sexo.

	Amostra total (n = 162)	Feminino (n = 68)	Masculino (n = 94)
Idade cronológica, ano	14.2 (14.0 a 14.5)	14.3 (14.1 a 14.5)	14.2 (14.0 a 14.4)
<i>Maturity offset</i> , ano	1.58 (1.35 a 1.81)	2.45 (2.24 a 2.67)	0.94 (0.76 a 1.11)
Experiência de treinamento, ano	1.8 (1.6 a 2.1)	1.9 (1.6 a 2.1)	1.8 (1.6 a 2.0)
Estatura, cm	171.2 (169.4 a 172.8)	167.9 (166.2 a 169.6)	173.5 (172.1 a 175.0)
Massa corporal, kg	63.2 (61.0 a 65.5)	61.5 (59.2 a 63.7)	64.5 (62.6 a 66.4)
Envergadura, cm	175.7 (173.9 a 177.6)	173.0 (171.1 a 174.9)	177.7 (176.1 a 179.3)
<i>Performance</i>			
Salto com Contramovimento, cm	25.3 (24.1 a 26.4)	23.5 (22.3 a 24.6)	26.7 (25.6 a 27.5)
Lançamento de bola medicinal, m	6.4 (6.1 a 6.6)	6.0 (5.5 a 6.1)	6.8 (6.5 a 7.0)
Sprint 10m, s	2.12 (2.09 a 2.15)	2.15 (2.12 a 2.18)	2.10 (2.08 a 2.13)
<i>Motivação da prática deliberada</i>			
<i>Will to Excel</i> , 1-5	4.06 (3.92 a 4.20)	3.95 (3.80 a 4.09)	4.15 (4.04 a 4.27)
<i>Will to Compete</i> , 1-5	4.49 (4.42 a 4.56)	4.48 (4.40 a 4.54)	4.50 (4.43 a 4.56)
<i>Motivação para realização e competitividade</i>			
Maestria, 1-5	4.30 (4.20 a 4.80)	4.28 (4.19 a 4.37)	4.32 (4.24 a 4.40)
Trabalho, 1-5	4.46 (3.38 a 4.54)	4.46 (4.38 a 4.53)	4.45 (4.39 a 4.52)
Competitividade, 1-5	3.77 (3.66 a 3.89)	3.64 (3.51 a 3.76)	3.87 (3.77 a 3.97)

Fonte: elaborado pelo autor.

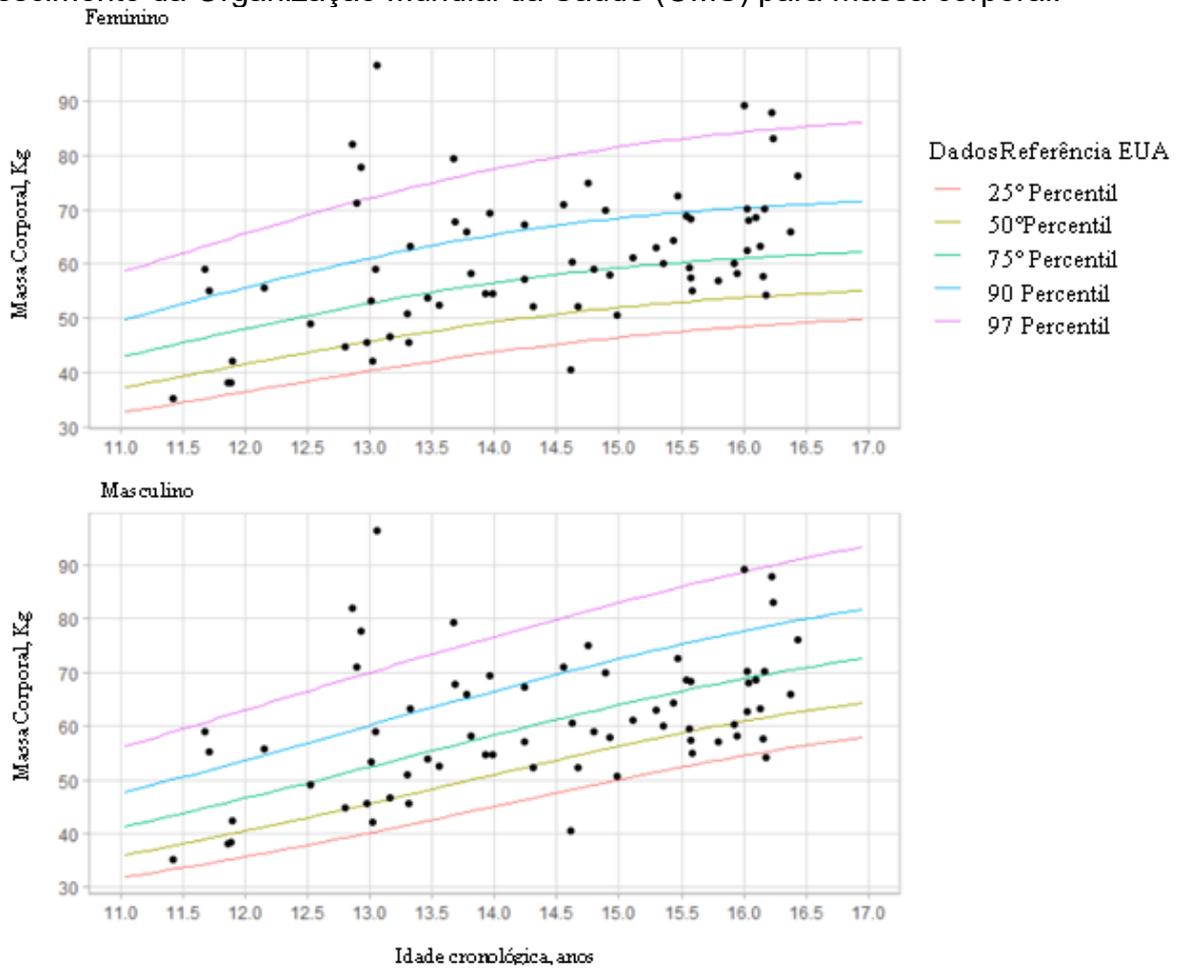
Não houve variação substancial por sexo e início da prática deliberada de voleibol para as dimensões de motivação para a prática deliberada de voleibol (Tabela 6). A pontuação de ambos *will to excel* e *will to compete* apresentaram, na melhor das hipóteses, pequena variação por faixa etária. Houve variação entre os jogadores por estado da maturação na motivação para a *will to excel* (estimativas padronizadas: maturação adiantada = 0,16, 90% CI -0,31 a 0,56; normo-maturo = -0,12, 90% CI: -0,54 a 0,27; maturação atrasada = -0,47, IC 90%: -1,07 a 0,13) e *will to compete* (estimativas padronizadas: maturação adiantada = 0,13, IC 90% -0,25 a 0,51; normo-maturo = -0,09, IC 90%: -0,45 a 0,24; maturação atrasada = -0,27, IC 90%: -0,83 a 0,23), principalmente nas faixas etárias mais avançadas, ou seja, menores de 15 e menores de 17 anos (Figura 10). Apenas para a competitividade, os jogadores com menos de 13 anos apresentaram valores mais baixos do que os demais grupos etários (Figura 11). Não houve variação substancial entre as pontuações dos jogadores por sexo, faixa etária, estado da maturação e o início da prática deliberada para motivação de conquista e competitividade (Figuras 12, 13, 14 e 15).

Figura 6 – Estaturas de jovens atletas de voleibol feminino (painel superior) e masculino (painel inferior) por idade cronológica em relação às referências de crescimento da Organização Mundial da Saúde (OMS) para estatura.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 7 – Massa corporal de jovens jogadores de voleibol feminino (painel superior) e masculino (painel inferior) por idade cronológica em relação às referências de crescimento da Organização Mundial da Saúde (OMS) para massa corporal.



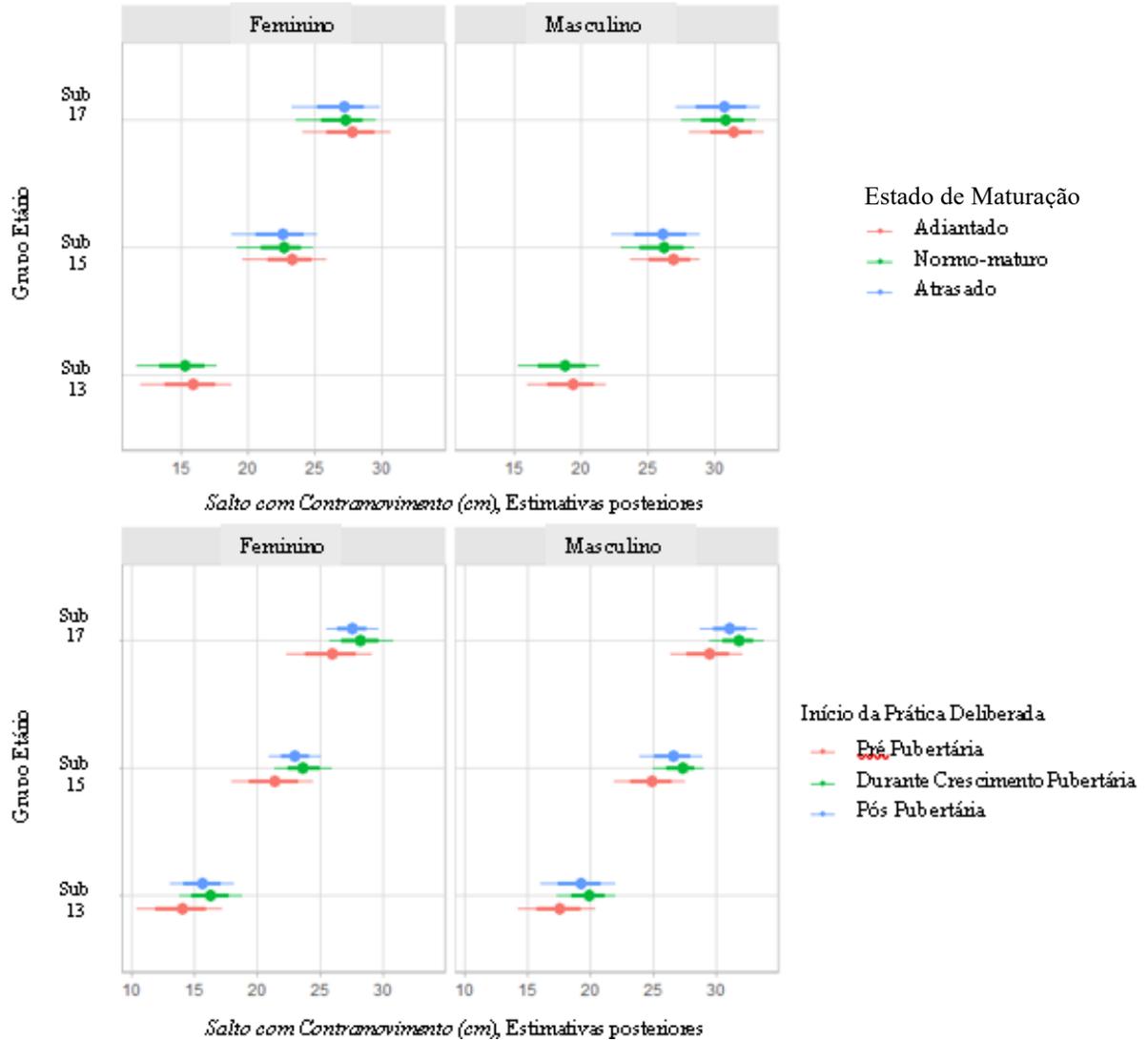
Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 6 – Estimativas de modelos de regressão multinível e 90% de intervalo de credibilidade da capacidade funcional e motivação de jovens jogadores de brasileiros de voleibol ajustados pelo grupo etário, estado da maturação, início da prática deliberada e sexo.

	Parâmetros de nível de população Intercepção (β^0)	Parâmetros de nível de grupo				Resíduos de nível de dados (ϵ_i)
		Grupo Etário ($\alpha_{a[i]}^{groupetário}$)	Estado de maturação ($\alpha_{m[i]}^{estadomaturação}$)	Início da prática deliberada ($\alpha_{d[i]}^{praticadeliberada}$)	Sexo ($\alpha_{g[i]}^{sexo}$)	
<i>Capacidade Funcional</i>						
Salto com Contramovimento, cm	-0.28 (-1.79 a 1.21)	1.00 (0.47 a 1.82)	0.25 (0.01 a 0.81)	0.39 (0.04 a 1.07)	0.69 (0.17 a 1.65)	0.78 (0.71 a 0.85)
Lançamento de bola medicinal de 2 kg, m	-0.22 (-1.74 a 1.29)	1.04 (0.52 a 1.85)	0.49 (0.04 a 1.33)	0.25 (0.01 a 0.85)	0.72 (0.19 a 1.64)	0.72 (0.65 a 0.79)
Sprint 10-m, s	0.09 (-1.06 a 1.21)	0.49 (0.10 a 1.21)	0.24 (0.01 a 0.81)	0.36 (0.03 a 1.06)	0.54 (0.05 a 1.46)	0.98 (0.89 a 1.08)
<i>Motivação para prática deliberada</i>						
Will to excel, 1–5	-0.15 (-1.27 a 0.93)	0.38 (0.04 a 1.06)	0.55 (0.09 a 1.31)	0.27 (0.01 a 0.90)	0.40 (0.02 a 1.31)	0.97 (0.88 a 1.07)
Will to Compete, 1–5	-0.04 (-0.81 a 0.70)	0.23 (0.01 a 0.74)	0.43 (0.05 a 1.12)	0.26 (0.01 a 0.81)	0.39 (0.02 a 1.24)	1.00 (0.91 a 1.11)
<i>Motivação para realização e competitividade</i>						
Maestria, 1–5	-0.04 (-0.97 a 0.94)	0.24 (0.01 a 0.81)	0.25 (0.01 a 0.80)	0.32 (0.02 a 0.98)	0.42 (0.02 a 1.35)	1.01 (0.92 a 1.11)
Trabalho, 1–5	-0.01–0.68 a 0.67)	0.24 (0.01 a 0.76)	0.25 (0.01 a 0.79)	0.28 (0.01 a 0.85)	0.37 (0.02 a 1.20)	1.01 (0.93 a 1.11)
Competitividade, 1–5	0.09 (-1.20 a 1.00)	0.52 (0.11 a 1.28)	0.31 (0.02 a 0.93)	0.38 (0.04 a 1.05)	0.48 (0.03 a 1.36)	0.97 (0.89 a 1.07)

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 8 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para o desempenho do salto contra movimento por faixa etária e o contraste da faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior)



Fonte: elaborado pelos autores.

4.4 DISCUSSÃO

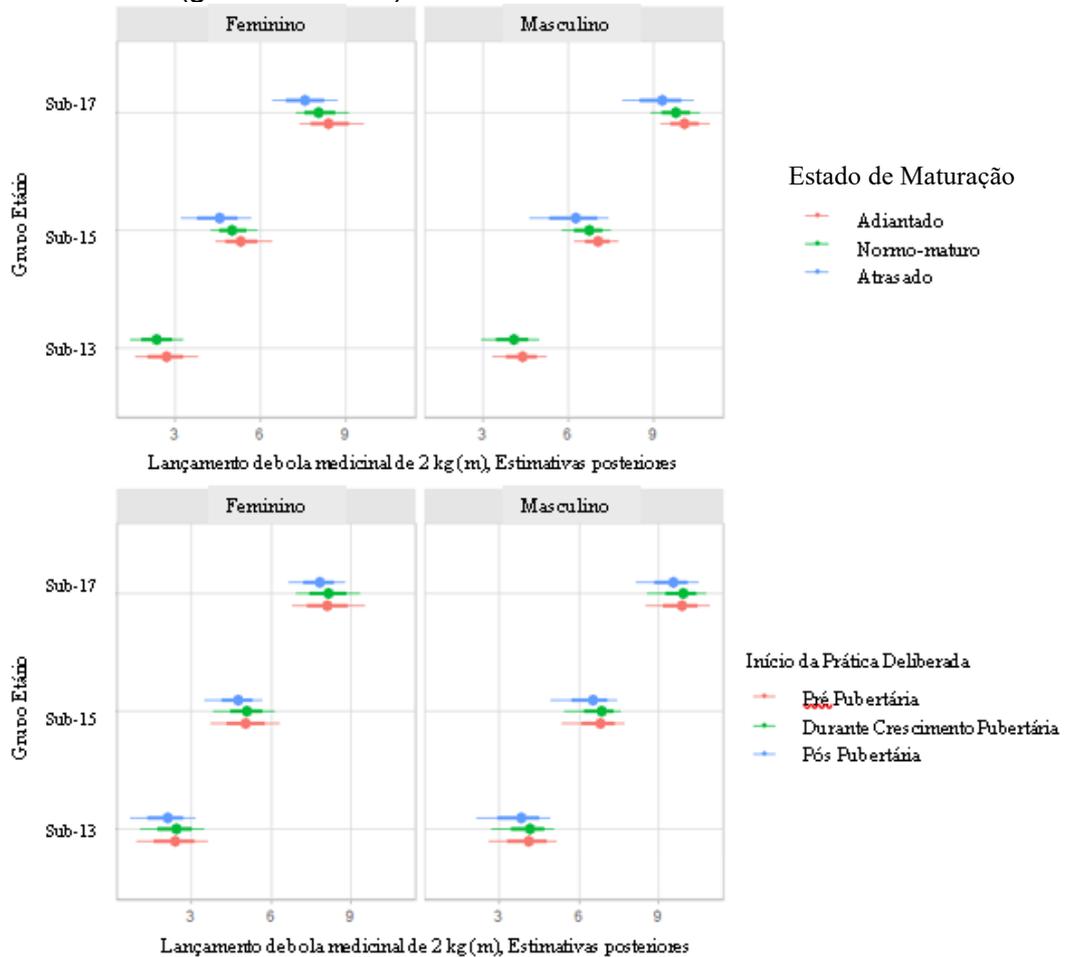
Estudos que examinam a influência interativa da idade cronológica, estado da maturação biológica e prática deliberada acumulada de jovens atletas nas características funcionais e psicológicas são escassos, principalmente com atletas do sexo feminino. Até onde sabemos, este estudo é o primeiro a considerar a variação associada à idade, maturação e prática deliberada no crescimento e motivação para o desempenho funcional, para realização, competitividade e prática deliberada de jovens atletas de voleibol. Além disso, as seleções brasileiras de voleibol têm sido

consistentemente a referência de alto nível da categoria adulta pelo menos nas últimas duas décadas para jogadores femininos e masculinos (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE VOLLEYBALL, 2022a; b). Assim, o estudo de jovens atletas de voleibol em programas no Brasil oferece um contexto único para compreender o desenvolvimento de competências em esportes coletivos.

Até onde sabemos, os dados disponíveis com características de jovens atletas de voleibol são limitados. Houve variação substancial nas dimensões corporais e no desempenho funcional entre jovens jogadores de voleibol feminino e masculino na amostra do presente estudo. Os jogadores jovens do sexo masculino foram mais altos, mais pesados e com pontuações de desempenho mais altas do que as jovens jogadoras. No entanto, não houve variação por sexo para motivação para prática deliberada e motivação para realização e competitividade. Como seria de esperar, o dimorfismo sexual precisa ser levado em conta nas interpretações das dimensões corporais e da capacidade funcional dos jovens atletas de voleibol (MCMANUS e ARMSTRONG, 2011).

No entanto, os jovens jogadores de voleibol da presente amostra pareciam altamente motivados e comprometidos com a prática deliberada, realização e competitividade. Os presentes dados sugerem que o ambiente de treinamento de jovens atletas de voleibol brasileiros também parecem contribuir para que os jogadores sejam motivados e comprometidos com a prática deliberada, independente de sexo. Dada a excelência sustentada do voleibol brasileiro no nível adulto, pode ser razoável considerar que os jovens jogadores de voleibol brasileiros podem ser orientados para o sucesso competitivo e exibir uma vontade elevada de se tornarem jogadores de excelência.

Figura 9 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para o desempenho do lançamento de bola medicinal de 2 kg por faixa etária e o contraste entre a e estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior).

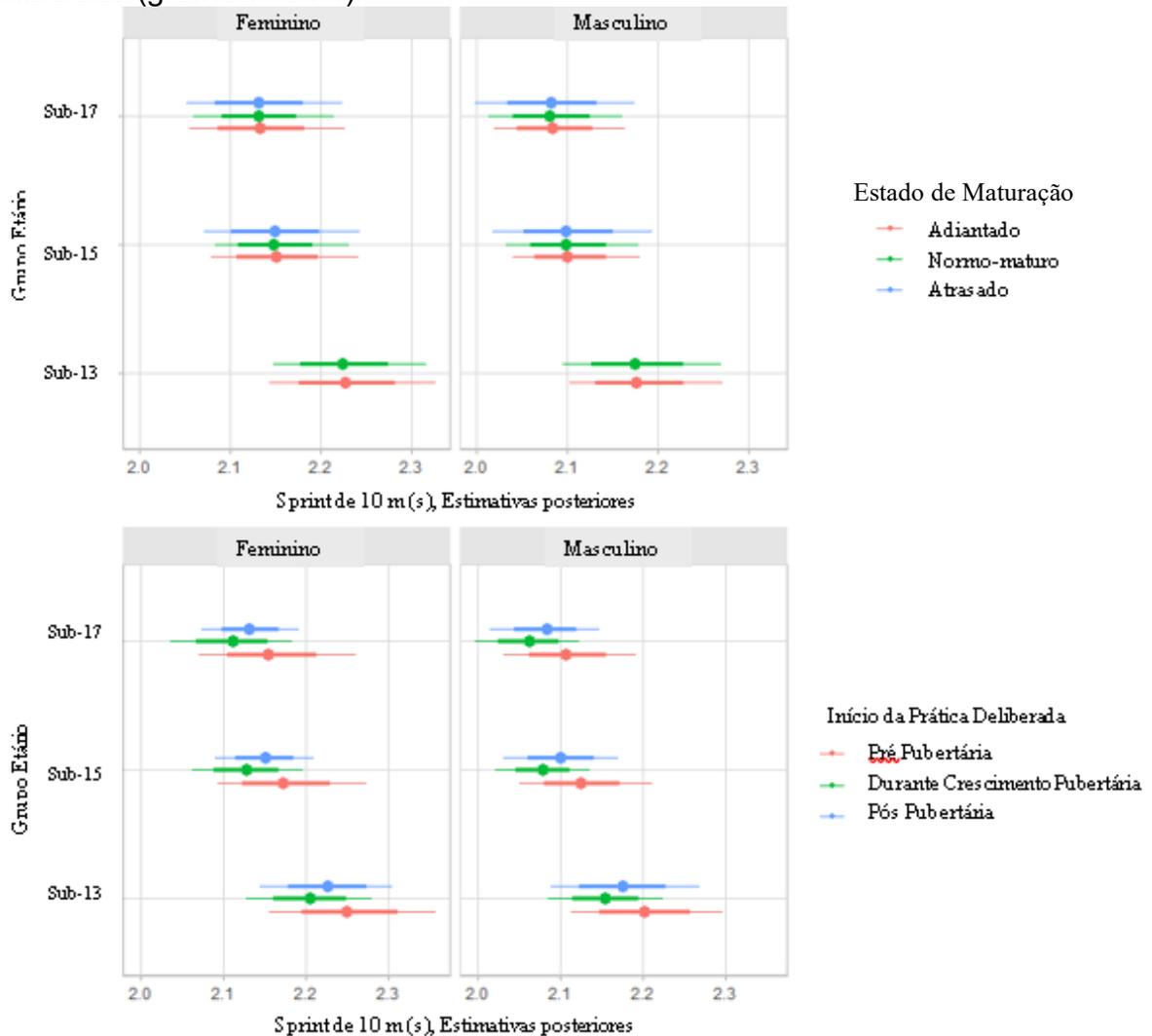


Fonte: elaborado pelos autores.

Em média, a maioria da amostra de jovens jogadores brasileiros de voleibol estava acima do percentil 75 de referência específica para idade e sexo das referências de crescimento da OMS (DE ONIS et al., 2007), que incluem dados brasileiros (DE ONIS et al., 2004). Em muitos casos, as estaturas estavam acima do percentil 97 para jogadores femininos e masculinos (material suplementar 1 e 2). As massas corporais médias de jovens jogadores de voleibol do sexo masculino e feminino com idade e sexo específicos estavam entre os percentis 50-90 da população dos Estados Unidos (KUCZMARSKI, 2000). Não há dados comparáveis disponíveis para a massa corporal nas referências de crescimento da OMS (DE ONIS et al., 2007). Os dados disponíveis com jovens jogadores de voleibol são escassos. O tamanho corporal dos jovens jogadores de voleibol brasileiros foi semelhante ao dos jovens jogadores de voleibol australianos de diferentes níveis competitivos, ou seja, nacional,

estadual e iniciante (GABBETT e GEORGIEFF, 2007), e das equipes de voleibol masculino júnior da Inglaterra (DUNCAN, WOODFIELD e AL-NAKEEB, 2006). As dimensões corporais parecem ser altamente valorizadas no processo de seleção do voleibol juvenil, em especial a estatura. A interpretação das dimensões corporais durante o período de crescimento púbere pode ser problemática, pois a variação entre os indivíduos é considerável. As vantagens de tamanho transitório de jogadores com estado de maturação adiantado podem ser sobrevalorizadas com uma interpretação superficial.

Figura 10 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para desempenho de sprint de 10 m por faixa etária e contrastando a faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior).



Fonte: elaborado pelos autores.

Usamos as equações específica do *maturity offset* específicas por sexo no presente estudo, que foram recentemente simplificadas (MOORE et al., 2015). As equações de offset estimam a distância dos indivíduos ao PVC, fornecendo uma estimativa do seu estado de maturação. As equações oferecem uma alternativa para ter uma referência de estado da maturação ao considerar observações transversais. No entanto, as equações, nas versões original (MIRWALD et al., 2002) e simplificada (MOORE et al., 2015), têm validade limitada (KOZIEŁ e MALINA, 2018).

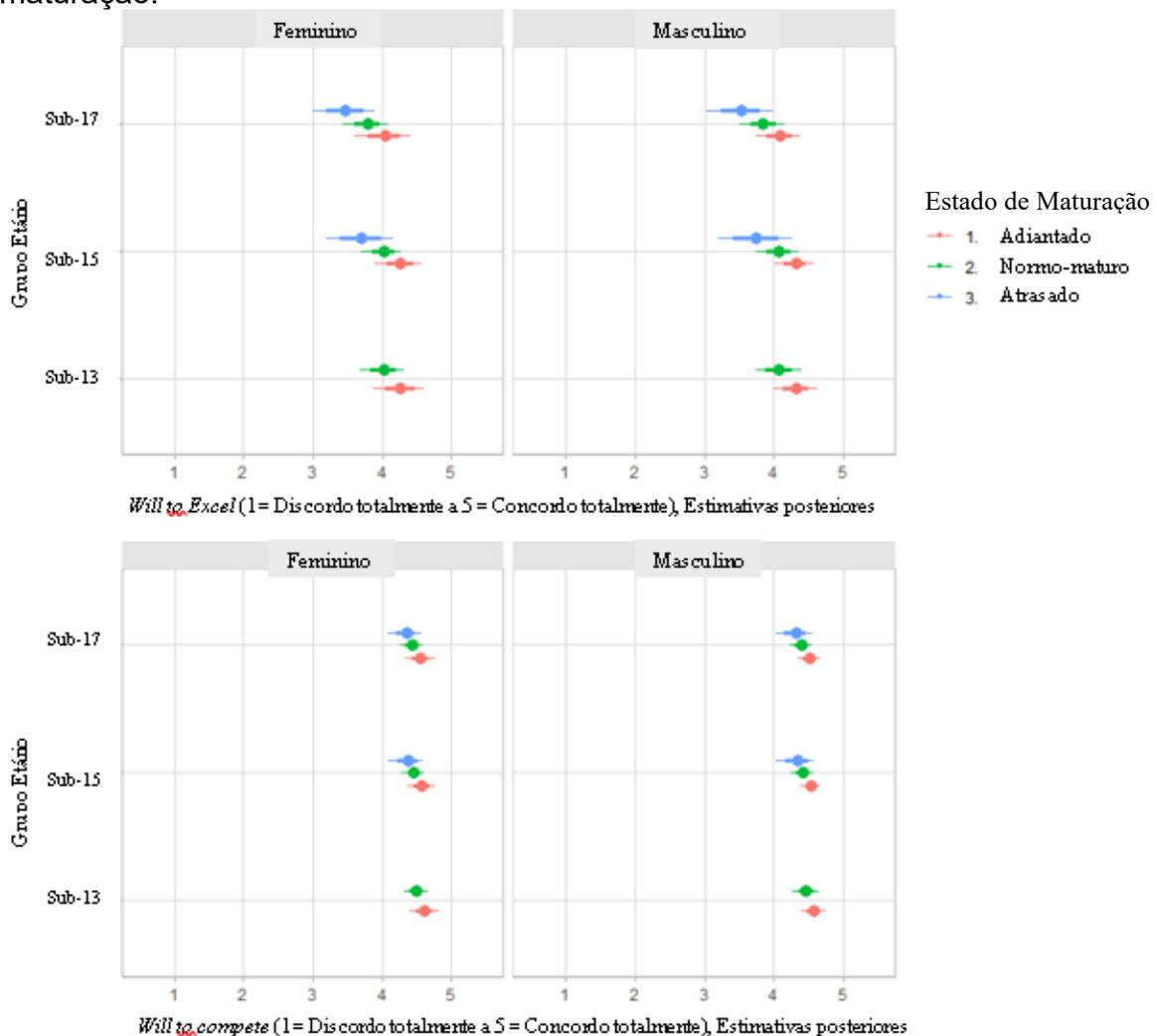
Portanto, o protocolo pode não ser um indicador sensível suficiente do estado de maturação, exigindo uma avaliação conservadora para a interpretação dos dados. Em nossa amostra, tanto os jogadores de voleibol feminino quanto masculino pareciam ser, em sua maioria, com a maturação classificada como adiantada ou normo-matura. Os dados atuais sugerem que meninas e meninos mais altos e com maturação adiantada em relação à média, podem ter a vantagem de serem retidos em programas de voleibol para jovens. Os resultados podem refletir a seleção ou exclusão (por conta do jovem, do treinador ou alguma combinação), o diferente sucesso de jogadores com estado de maturação atrasada, a mudança da natureza de jogo (ex: o aumento da altura da rede em faixas etárias mais avançadas) ou alguma combinação desses fatores (MALINA et al., 2000). Uma tendência semelhante foi observada em esportes juvenis, onde as dimensões corporais são determinantes do desempenho (SOARES et al., 2020a).

Curiosamente, os jogadores de estados de maturação atrasados na presente amostra, independentemente do sexo, tiveram um início tardio da prática deliberada de voleibol. Além disso, o desempenho funcional e as classificações de motivação de jogadores femininos e masculinos, exceto competitividade, não variaram substancialmente de acordo com o estado de maturação, ajuste para faixa etária e início da prática deliberada. Dado que indivíduos com estado de maturação atrasado podem ter um potencial mais significativo para atingir uma estatura mais alta na idade adulta (MALINA, BOUCHARD e BAR-OR, 2004), os treinadores de jovens atletas de voleibol devem considerar o estado da maturação dos jogadores para ajudar em suas interpretações sobre o físico, desempenho e comportamento dos jogadores.

Os programas de esportes para jovens geralmente se concentram no desenvolvimento de talentos e na obtenção da excelência (BAKER, SCHORER e WATTIE, 2018). Muitas vezes, treinadores e pesquisadores assumem a necessidade da existência de prática deliberada precoce durante a infância e a acumulação

extensiva de horas de treinamento ao longo da carreira esportiva como determinantes para desenvolver a excelência na idade adulta (HILL e SIMONS, 1989; BRYLINSKY, 2010). Portanto, a especialização precoce em muitos contextos esportivos de jovens é o caminho principal para o desenvolvimento de talentos e a conquista do status profissional no esporte adulto (FORD et al., 2009; FORD e WILLIAMS, 2012; FORSMAN et al., 2016). No entanto, dados de jovens atletas no futebol (HORNIG, AUST e GÜLLICH, 2016) e no voleibol (MENDES et al., 2018b) mostraram que crianças e adolescentes envolvidos em programas de desenvolvimento multiesportivos e/ou com um início posterior de prática deliberada atingiram excelência em níveis adultos.

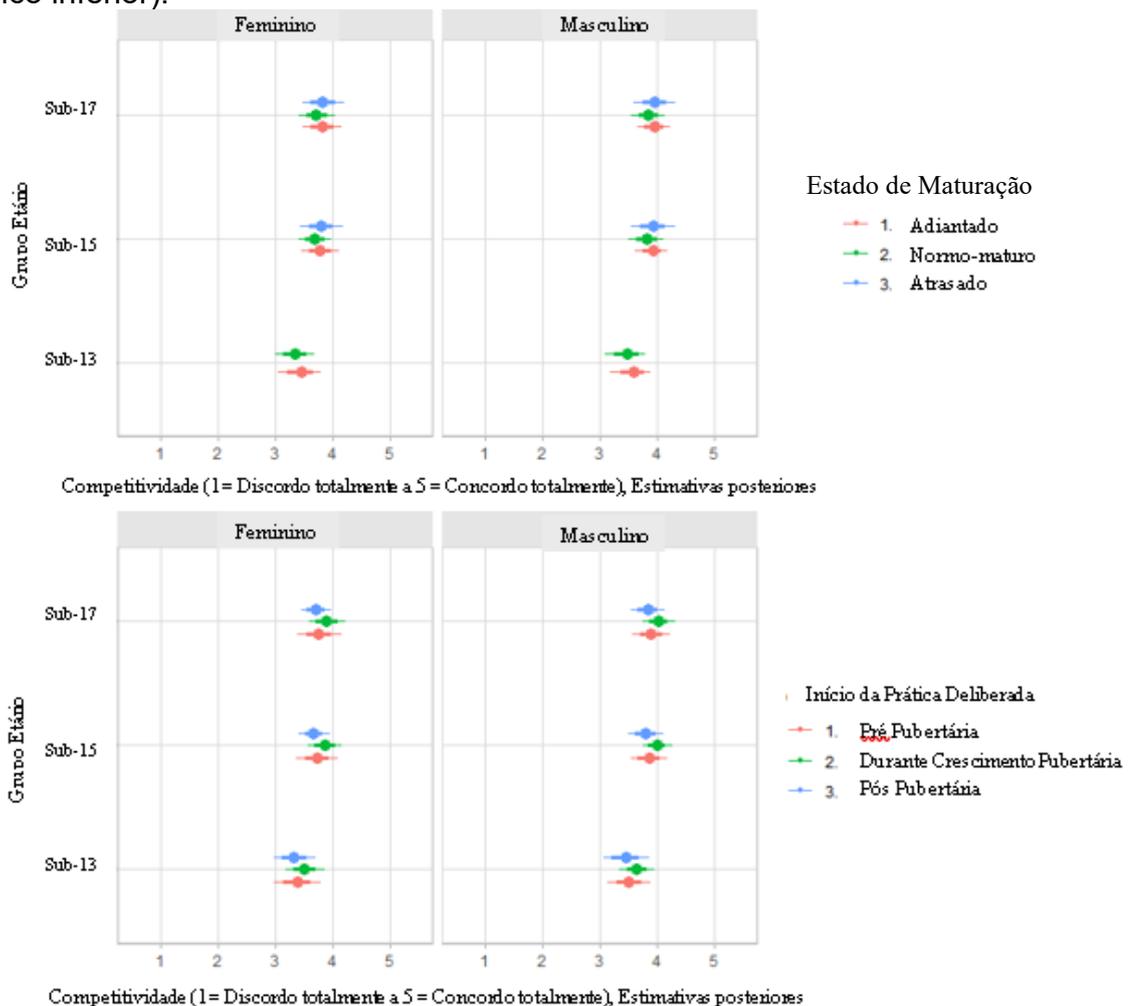
Figura 11 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para a motivação para *will to excel* (gráfico superior) e *will to compete* (gráfico inferior) por faixa etária e contraste da faixa etária pelo estado de maturação.



Fonte: elaborado pelos autores.

No voleibol, nossos dados concordam com as observações do início da prática deliberada durante a puberdade ou mesmo durante o crescimento pubertário mais atrasado (COUTINHO et al., 2014; COUTINHO et al., 2016; MENDES et al., 2018b). Além disso, o desenvolvimento de expertise em voleibol associado a um início posterior da prática deliberada de voleibol pode se beneficiar da participação multiesportiva durante a infância e o início da adolescência (COUTINHO et al., 2016; MENDES et al., 2018b), conforme proposto na estrutura do Modelo de Desenvolvimento de Participação Esportiva (CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2003). No entanto, não temos informações sobre a participação e experiências esportivas anteriores dos jogadores, limitando nossa interpretação.

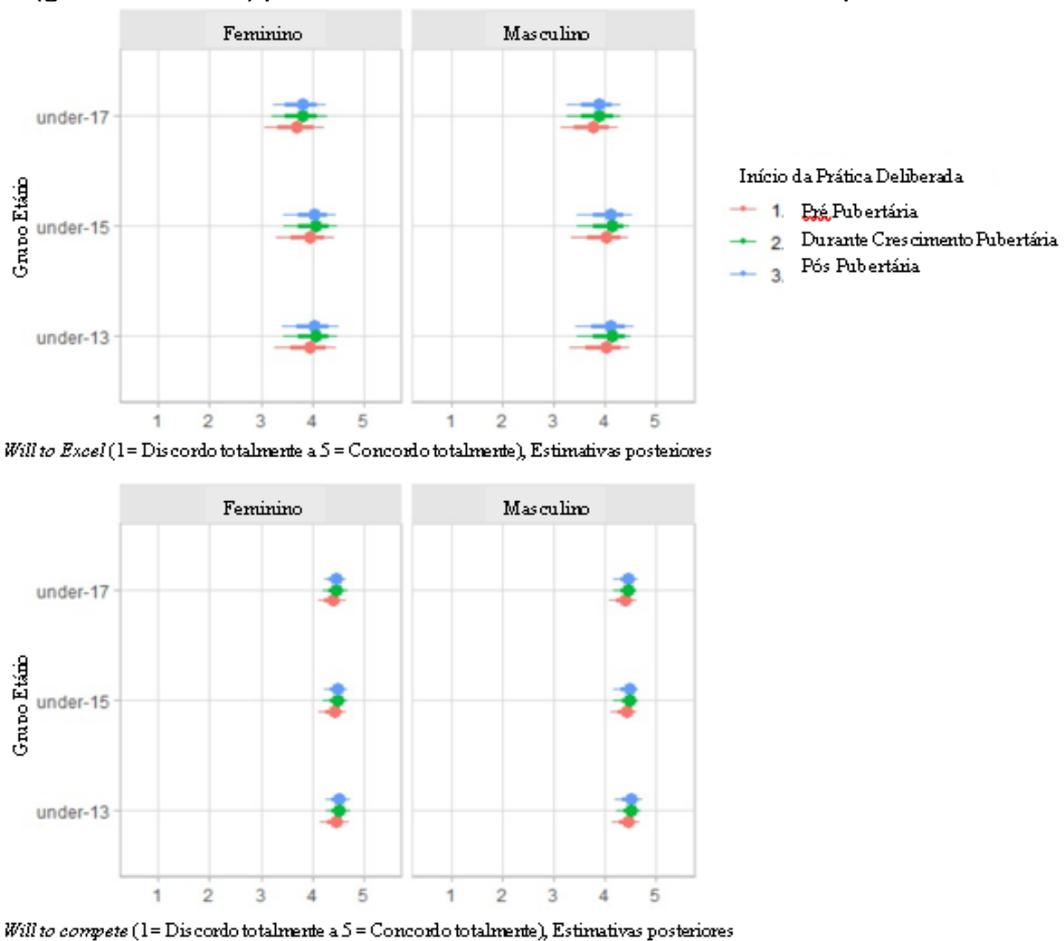
Figura 12 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para motivação de competitividade por faixa etária e o contraste da faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior).



Fonte: elaborado pelos autores.

Inferências sobre o desenvolvimento de jovens atletas com base na idade cronológica, estado da maturação ou experiência acumulada de treinamento são incompletas, na melhor das hipóteses. Apesar disso, continua sendo uma prática comum de relatórios de pesquisa em estudos sobre jovens no esporte. Para fornecer interpretações mais precisas, treinadores e pesquisadores devem alinhar a cronologia do jogador com seu padrão de crescimento e com sua experiência esportiva acumulada. Portanto, os pesquisadores devem considerar abordagens analíticas que possam lidar com os diferentes níveis e fontes de variações (ou seja, estrutura hierárquica ou de classificação cruzada), das quais muitas vezes são com base em amostras desequilibradas e medidas ruidosas.

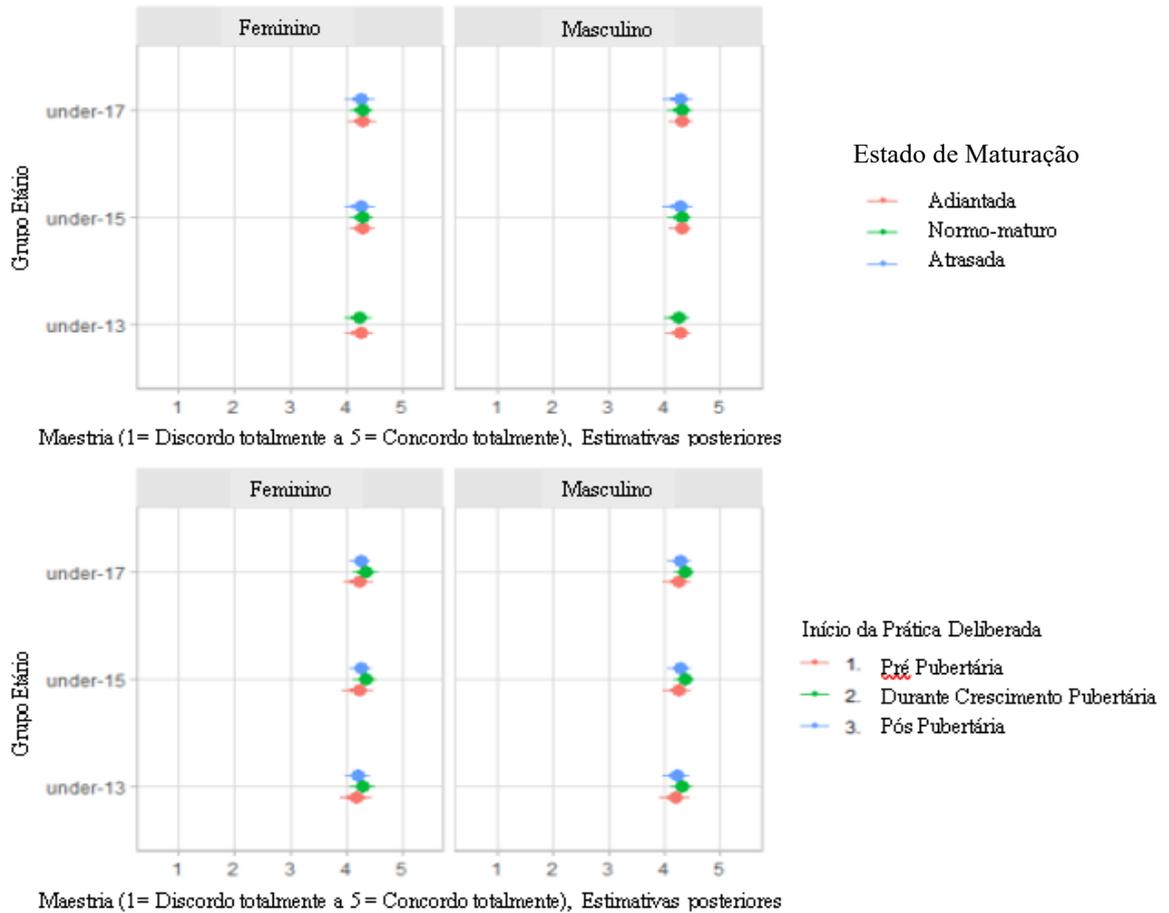
Figura 13 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para a motivação para *will to excel* (gráfico superior) e *will to compete* (gráfico inferior) por faixa etária e contraste do o início da prática deliberada).



Abordagens analíticas tradicionais (por exemplo, testes t, regressão linear de mínimos quadrados, análise de (co)variância e muitas outras), ou seja, regressões de

efeitos fixos de nível único, são um padrão insatisfatório para análise (GELMAN, HILL e YAJIMA, 2012). As regressões de nível único tratam as unidades de análise como observações independentes e, em particular, as variáveis preditoras de nível superior serão as mais afetadas por ignorar o agrupamento (GOLDSTEIN, 2011). Em alternativa, modelos multiníveis devem ser considerados como uma abordagem padrão, como já em diversas áreas científicas (MCELREATH, 2020). Modelos multiníveis permitem e modelam explicitamente a estrutura de dados, permitindo componentes residuais em cada nível da hierarquia ou agrupamento (GOLDSTEIN, 2011), ou seja, o modelo explicitamente varia dentro e entre unidades (indivíduos e/ou grupos). Os modelos multiníveis agrupam parcialmente as informações entre as unidades para produzir melhores estimativas para todas as unidades nos dados (MCELREATH, 2020). No entanto, modelos multiníveis requerem maior atenção para que possam ser usados adequadamente.

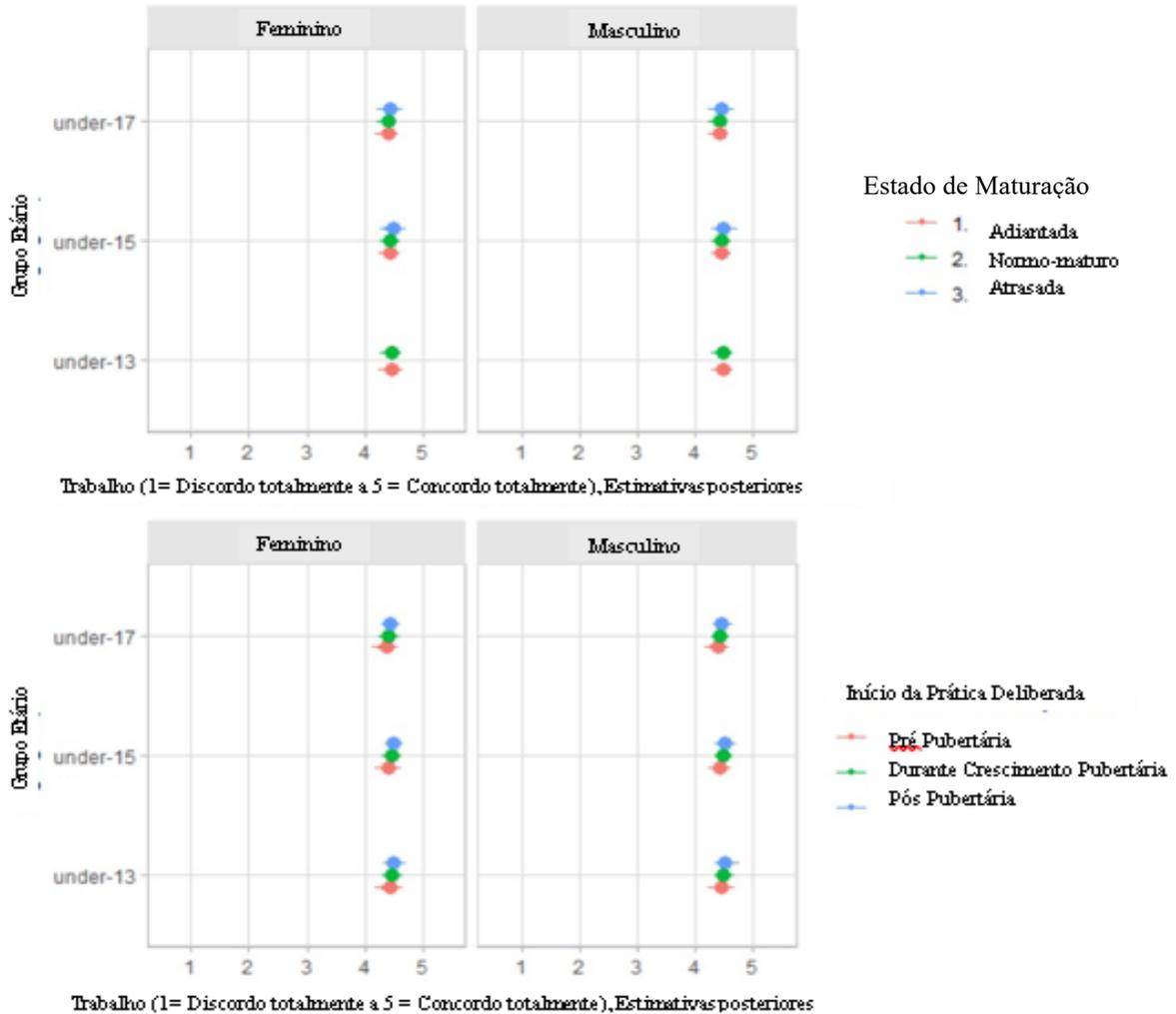
Figura 14 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para orientação para Maestria por faixa etária e o contraste da faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior).



Fonte: elaborado pelos autores.

Embora discutamos e especulemos nossas observações diante do conhecimento atualmente disponível na literatura, reconhecemos que este estudo representa um único estudo observacional, e as interpretações e generalizações precisam ser conservadoras. Uma característica chave da inferência bayesiana reside na atualização explícita do conhecimento com base em dados acumulados de vários estudos observacionais (MCELREATH, 2020), particularmente em áreas científicas usando diferentes fontes e níveis de dados, como Ciências do Esporte. Portanto, os dados deste estudo e suas interpretações devem ser integrados a estudos futuros para fornecer uma compreensão mais abrangente do desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol.

Figura 15 – Estimativas posteriores e variabilidade (intervalos de 67% e 90%, respectivamente) para motivação para trabalho por faixa etária e o contraste da faixa etária pelo estado de maturação (gráfico superior) e o início da prática deliberada (gráfico inferior).



Fonte: elaborado pelos autores.

4.5 CONCLUSÃO

Condicionado aos dados, os jovens jogadores brasileiros de voleibol tendem a ter um início de prática deliberada durante os anos de crescimento pubertário ou final da adolescência. Pesquisadores e treinadores devem considerar o dimorfismo sexual para interpretar as dimensões corporais e a capacidade funcional dos jovens jogadores de voleibol. No entanto, as características de motivação relacionadas à prática deliberada, realização e competitividade parecem semelhantes em jogadores jovens do sexo feminino e masculino. O alinhamento da idade cronológica, maturação biológica e a experiência acumulada de treinamento no esporte podem permitir uma

visão mais aprofundada do desenvolvimento dos jovens jogadores de voleibol, fornecendo um suporte mais sólido para as decisões dos treinadores no voleibol juvenil. Assim, treinadores e outros envolvidos com programas de voleibol juvenil precisam estar familiarizados com os princípios básicos de crescimento e maturação biológica.

CAPÍTULO V

5. DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES FUNCIONAIS DURANTE E ENTRE TEMPORADAS EM JOVENS JOGADORES BRASILEIROS DE VOLEIBOL

(submetido para publicação)

RESUMO

O voleibol requer a execução de tarefas motoras específicas, que exigem alto nível de capacidades físicas dos jogadores. A estrutura da prática deliberada pressupõe que os jogadores jovens podem ser expostos a um alto número de horas acumuladas na prática deliberada para desenvolver esportivo ao longo de sua infância e adolescência. O presente estudo teve como objetivo verificar o desenvolvimento das capacidades funcionais em jovens jogadores do sexo masculino ao longo do período competitivo nas posições de jogo no voleibol. Este estudo com desenho longitudinal misto, teve como amostra total, 43, 28 e 23 jogadores sub-15 que completaram observações na pré-, no meio e no final da temporada, respectivamente; 34, 19 e 16 jogadores sub-17 que completaram observações na pré-, no meio e no final da temporada, respectivamente; 12, 11 e 6 jogadores sub-19 que completaram observações na pré-, no meio e no final da temporada, respectivamente. Assim, um total de 192 medições foram consideradas. Os jogadores foram agrupados pela posição de jogo e grupo etário. Foi considerado a idade cronológica dos jogadores, a posição de jogo, o início da especialização esportiva, e a variação dos testes de capacidade física para entender como as características individuais dos jogadores podem influenciar durante uma temporada esportiva. Houve variação substancial positiva no desenvolvimento dos membros superiores durante a temporada esportiva, independentemente da posição de jogo. Não houve variação por posição de jogo nas capacidades físicas durante a temporada. Durante a segunda metade da temporada esportiva, houve uma ligeira queda do salto vertical dos atletas mais velhos (sub17 e sub19). Portanto, os jovens jogadores de voleibol mostraram ter um desenvolvimento das capacidades funcionais similar em todas as posições de jogo, assim faz-se ter uma atenção acerca da especialização funcional no voleibol de jovens precocemente.

5.1 INTRODUÇÃO

Voleibol está entre os esportes mais populares, sendo praticado por mais de 200 milhões de pessoas ao redor do mundo (VERHAGEN et al., 2004). Apesar da popularidade do esporte, a disponibilidade de informações sobre o desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol é limitada. O desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol para a prática de excelência na fase adulta não é linear, e depende de diversos fatores que interagem entre si para atender a características físicas, técnicas, táticas e comportamentais adequadas/ideais (ABBOTT et al., 2005).

Em geral, os programas esportivos para jovens geralmente são projetados com base no pressuposto de que a experiência esportiva está relacionada ao número acumulado de horas de prática deliberada (GONÇALVES et al., 2011; BAKER e YOUNG, 2014). No entanto, achados disponíveis sugerem que o início da prática deliberada no voleibol, um substituto da especialização, ocorre frequentemente durante o período de crescimento pubertário (COUTINHO et al., 2015; COUTINHO et al., 2016; MENDES et al., 2018b; MENDES et al., 2021).

O voleibol é um esporte de equipe com tarefas e responsabilidades específicas para cada jogador na quadra (SHEPPARD, GABBETT e STANGANELLI, 2009; SCHAAL et al., 2013; PALAO, MANZANARES e VALADÉS, 2014). Portanto, por meio do processo de treinamento a longo prazo, identificação e seleção de talentos, os jogadores devem se distinguir, além do nível de habilidade, em termos de dimensões corporais, potência muscular superior e inferior, velocidade e agilidade acima da média (LIDOR e ZIV, 2010). Em particular, as mudanças nas regras de substituição de jogadores (principalmente a adição da posição "líbero" como especialista defensivo) e as estratégias táticas de jogo em evolução provavelmente aumentaram uma especialização precoce das posições dos jogadores dentro do esporte. Portanto, a especialização da posição durante o voleibol juvenil pode impactar no desenvolvimento das capacidades funcionais do atleta (SHEPPARD, GABBETT e STANGANELLI, 2009).

Padrões de movimento no voleibol requerem esforços de alta intensidade com natureza intermitente, ou seja, sequências curtas e frequentes de ações de alta intensidade seguidas de ações de baixa intensidade e/ou curtos intervalos (KÜNSTLINGER, LUDWIG e STEGEMANN, 1987). As tarefas específicas do voleibol incluem saltar, aterrissar, bloquear e atacar a bola, combinados com gestos técnicos

rápidos. Assim, os padrões de movimento específicos do voleibol colocam exigências consideráveis nos sistemas músculo-esquelético e neuromuscular (BERE et al., 2015). No geral, espera-se que os jogadores de voleibol desempenhem ao longo de toda a partida, as quais tem a duração média de 90 minutos, ações com alta velocidade, agilidade, força muscular na parte superior e inferior do corpo (GABBETT e GEORGIEFF, 2007; SHEPPARD et al., 2008). De modo geral, o desempenho do voleibol requer um bom nível de desenvolvimento das capacidades físicas para sustentar esforços físicos supridos pelos sistemas energéticos aeróbios e anaeróbios (SPENCE et al., 1980; HEDRICK, 2007; MROCZEK et al., 2014).

A considerar a interação entre o desenvolvimento dos atributos físicos e outros fatores associados à especialização esportiva e ao desenvolvimento de jovens atletas, abordagens longitudinais parecem ser necessárias. Desenhos longitudinais permitem uma melhor descrição dos determinantes que influenciam o desenvolvimento dos jovens em diferentes domínios, como a capacidades funcionais específica do voleibol. No entanto, a pesquisa em esportes juvenis, particularmente o voleibol juvenil, possui o aumento de estudos com delineamentos transversais.

Diante de informações contextuais, o Brasil possui os programas de voleibol juvenil no Brasil que oferecem um contexto único para estudar o desenvolvimento de competências em esportes coletivos, visto o reconhecimento na excelência da modalidade perante o cenário internacional. Neste estudo, o objetivo foi de verificar as alterações do desempenho funcional em jovens jogadores do sexo masculino ao longo do período competitivo e em diferentes faixas etárias no Brasil. Além disso, ajustamos as interpretações de desenvolvimento para a potencial influência de confusão do início da especialização e da posição do jogador. Por fim, usamos a modelagem multinível bayesiana para estimar a variação nos resultados contabilizando medidas repetidas e classificação cruzada, ou seja, variação dentro dos jogadores ao longo da temporada e variação entre jogadores nas capacidades funcionais por grupo etário competitivo, o início da especialização, e posição de voleibol.

5.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Participantes e desenho do estudo

Este estudo de desenho longitudinal misto considerou dados de medidas repetidas coletados da temporada competitiva de 2019 e 2020 no voleibol juvenil. Especificamente, neste estudo avaliamos medidas repetidas em uma temporada competitiva de jogadores na pré-temporada (fevereiro), meio da temporada (agosto) e final da temporada (dezembro). Na temporada 2020, conseguimos medir apenas na pré-temporada (fevereiro), antes de serem colocadas em vigor as medidas de distanciamento social para conter a pandemia da COVID-19. A amostra incluiu 66 jovens jogadores de voleibol masculino das equipes sub-15, sub-17 e sub-19 com idades entre 12,2 e 18,7 anos na pré-temporada. Da amostra total, 43, 28 e 23 jogadores sub-15 completaram observações na pré-, no meio e no final da temporada, respectivamente; 34, 19 e 16 jogadores sub-17 completaram observações na pré-, no meio e no final da temporada, respectivamente; 12, 11 e 6 jogadores sub-19 completaram observações na pré-, no meio e no final da temporada, respectivamente. Assim, um total de 192 medições foram consideradas.

Os jogadores participaram de um programa formal de treinamento de voleibol juvenil, que contou com a participação em competições regionais e estaduais supervisionadas por um clube de vôlei do Paraná, Brasil. O clube disputou competições oficiais promovidas pela Federação Paranaense de Voleibol (FPV) e Confederação Brasileira de Voleibol (CBV). As atividades de treinamento dos clubes acontecem tradicionalmente de fevereiro a julho e de agosto a novembro, completando nove meses na temporada. Foi estimado que todos os jogadores treinaram pelo menos duas vezes por semana (2,0 – 3,0 horas/dia de treino), e jogaram uma partida por fim de semana durante uma temporada competitiva de 9 meses. Os dados foram coletados nas dependências do clube.

Os jogadores e seus pais ou responsáveis legais foram informados sobre a natureza do estudo, e a participação na coleta foi voluntária. Os participantes foram informados de que poderiam desistir do estudo a qualquer momento. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina. Atletas e seus responsáveis legais forneceram consentimento informado por escrito.

Variáveis

Idade cronológica e posição do jogador

A idade cronológica foi considerada o 0,1 ano mais próximo, subtraindo-se a data de nascimento da data do teste. Os atletas informaram a posição de jogo predominantes que treinavam, e as informações foram confirmadas por seus respectivos treinadores (levantador, ponteiro, oposto, líbero e meio de rede).

Início da especialização no voleibol

A idade de especialização no voleibol foi considerada a idade autorreferida quando os atletas iniciaram a participação formal durante todo o ano em um único esporte, o voleibol. A definição de participação formal durante todo o ano em um único esporte considerou: (i) treinar e competir no voleibol sob a supervisão de um treinador dentro de um programa de voleibol juvenil registrado na federação estadual de voleibol, e; (ii) não participar de treinos e competições em outro esporte organizado (LIMA et al., 2020). Assim, seguimos uma abordagem conceitual de especialização como participação durante todo o ano em um único esporte, com participação limitada em potenciais alternativas esportivas, com foco deliberado no treinamento e desenvolvimento na busca do status de elite (BAKER, COBLEY e FRASER-THOMAS, 2009; COAKLEY, 2010; DISANTI e ERICKSON, 2019; LIMA et al., 2020).

Foi interpretado o início da especialização no voleibol considerando dois marcos de maturação biológica, sendo a idade de início do crescimento pubertário e a idade do pico da velocidade de crescimento (PVC) (LIMA et al., 2020). As referências específicas do sexo para a idade dos marcos biológicos foram definidas com base em uma meta-análise de estudos de crescimento disponíveis. Detalhes sobre as fontes de dados e a abordagem de modelagem são fornecidos em outro lugar (LIMA et al., 2020). As idades de referência de início do crescimento puberal e idade de PVC foram 11 e 14 anos, respectivamente.

Assim, o início da especialização em voleibol para jovens jogadores de voleibol foi classificado da seguinte forma: especialização pré-pubertária (ou seja, especialização precoce), quando os jogadores iniciam sua especialização em voleibol antes da idade de referência de início do crescimento puberal (n = 24); especialização durante crescimento pubertário, quando os jogadores iniciaram a especialização no voleibol entre as referências para o início do crescimento puberal e a idade da PVC, ou seja, durante o crescimento puberal (n = 123) e; especialização pós-pubertária,

quando o início da especialização no voleibol ocorreu após a idade de referência do crescimento puberal ($n = 45$).

É importante ressaltar que este estudo não considerou o jogo deliberado (CÔTÉ, MURPHY-MILLS e ABERNETHY, 2012) e participação informal em outros esportes antes ou após a idade de início da especialização em voleibol. Portanto, da mesma forma que nossas observações anteriores com dados transversais (LIMA et al., 2020), assumimos os limites de nossos dados para descrever o continuum de participação esportiva da amostra, e recomenda-se cautela na interpretação dos dados.

Medidas antropométricas

Foram consideradas as medidas antropométricas de estatura e massa corporal na qual foram realizadas por um único observador experiente, seguindo procedimentos padronizados que incluíram estatura e massa corporal. A estatura foi medida com um estadiômetro portátil (Seca modelo 206, Hanover, MD, EUA) para o 0,1 cm mais próximo. A massa corporal foi medida com uma balança portátil calibrada (modelo Seca 770, Hanover, MD, EUA) com aproximação de 0,1 kg.

Avaliação das capacidades funcionais

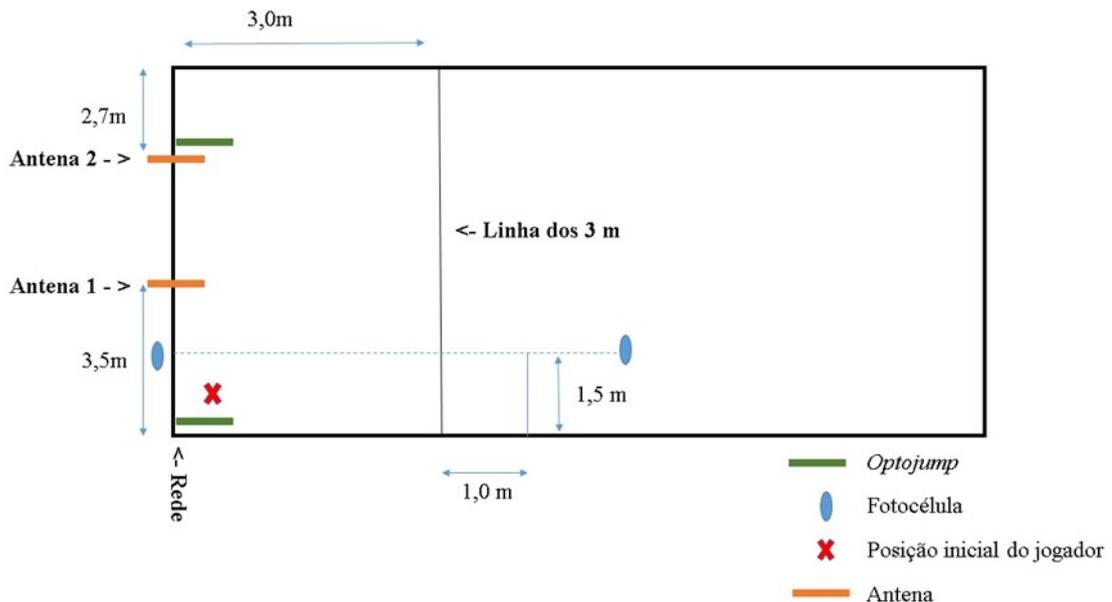
Sprint de 10 m. Os jogadores realizaram o sprint de 10 m (Johnson et al., 2010). Os jovens foram instruídos a percorrer a distância de 10 m a partir de uma posição inicial o mais rápido possível. O tempo, em segundos, foi mensurado utilizando duas fotocélulas (*Microgate Polifemo, Bolzano, Itália*). Os portões de cronometragem foram posicionados no ponto de partida e 10 m depois.

Potência muscular de membros superiores. Os jogadores realizaram um lançamento aéreo de bola medicinal de dois quilogramas para medir a força explosiva de membros superiores. Primeiramente, os jogadores foram posicionados com os joelhos no chão, segurando a bola com as mãos na altura do peito. Em seguida, eles realizaram um lançamento sobre a cabeça vigorosamente o mais reto possível, mantendo os joelhos no chão.

Salto vertical. Para medir a força explosiva de membros inferiores, os participantes realizaram um salto com contramovimento (BOSCO, LUHTANEN e KOMI, 1983). A altura de cada salto (cm) foi medida usando um sistema de medição óptica (Optojump, Microgate®, Itália). Os jogadores partiram da posição ereta e foram instruídos a iniciar o salto com um movimento para baixo, seguido imediatamente por um movimento concêntrico para cima, resultando em um salto vertical máximo. Durante o salto, as mãos foram mantidas nos quadris durante todas as fases do salto. Três tentativas foram dadas com um descanso de 30 s. O salto com maior altura foi considerado para análise.

Teste de Agilidade no Voleibol. Projetou-se um teste de esforço específico para analisar a agilidade respeitando as exigências de esforço e posições específicas no voleibol. O teste incluiu saltos específicos de voleibol (dois saltos de bloqueio e um salto de ataque) e ações de mudanças de direção com a direção lateral esquerda ou direita na quadra de ataque, dependendo da sua posição (Figura 15).

Figura 16 – Ilustração dos procedimentos para o teste de agilidade específico do voleibol



Fonte: elaborado pelo autor.

Os atletas foram posicionados (referente ao X vermelho na Figura 15) próximo a rede de voleibol e a linha lateral da quadra e um feixe de fotocélula posicionada mais ao centro da quadra. O atleta começou o teste, acionando o tempo ao atravessar as

fotocélulas, deslocando-se lateralmente ao longo da rede para realizar um salto de bloqueio em alvo ao centro da quadra (Antena 1). Após o salto, deslocou-se diagonalmente para trás e para o mesmo lado em que o atleta iniciou o teste usando uma passada aberta típica do voleibol, em direção a uma marcação na quadra a 1 metro da linha de três metros de voleibol.

Quando o atleta cruzava a linha indicada no solo, começava a se deslocar em direção a rede e para executar um salto de ataque (próximo a posição inicial do teste). Assim que fizesse a recepção ao solo após o salto de ataque próximo à rede, o atleta movia-se lateralmente, imediatamente, ao longo da rede para realizar um segundo salto de bloqueio em uma marcação mais próxima a outra linha lateral da quadra de voleibol (Antena 2). Após a recepção ao solo após o segundo salto de bloqueio, o atleta movia-se para trás e diagonalmente para o mesmo lado em que o atleta iniciava o teste em direção à linha a linha indicada no solo a um metro de distância da linha dos três metros da quadra, usando um passo aberto típico do voleibol. O atleta finalizava o teste assim que cruzasse a fotocélula posicionada perpendicularmente a rede de voleibol (a mesma na qual deu início a contagem do tempo do teste).

Os jogadores foram posicionados na quadra de acordo com as especificidades do movimento (implantações de mudanças de direção lateral esquerda ou direita), na qual meios de rede e ponteiros começam do lado esquerdo da quadra, enquanto os líberos, opositos e levantadores posicionam ao lado direito da quadra, respeitando assim a respectiva dominância de função da lateralidade.

Houve a familiarização dos jogadores com todos os procedimentos de teste antes de iniciar a avaliação. Foi calculado o tempo real deste teste com base no tempo total de cada repetição menos o tempo de voo em cada salto em cada repetição durante o teste. A altura de cada salto (cm) e o tempo de voo (s) do salto foram aferidos através de um sistema de medição óptica (*Optojump*, Microgate, Itália), posicionada ao longo da rede de voleibol. O tempo total, em segundos, foi medido por uma fotocélula (*Microgate Polifemo*, Bolzano, Itália).

Modelação Estatística

As observações de medidas repetidas para cada jogador ao longo de uma temporada apresentam um exemplo de uma estrutura hierárquica complexa.

Ajustamos aos dados de medidas repetidas aos modelos multiníveis bayesianos, permitindo a possibilidade de variação de cada variável (ou seja, valores de pré-temporada) e inclinação (mudanças nos resultados dos jogadores no meio e no final da temporada) pelos jogadores. Além disso, incorporamos variações dentro e entre grupos no modelo sobre os resultados das capacidades funcionais dos jogadores ao longo da temporada competitiva. Permitimos que a declive da reta variasse de acordo com a idade, posição de jogo e especialização. Os termos de efeito de nível de grupo (também chamados de efeitos aleatórios) e termos de nível de dados (também chamados de resíduos de nível 1) foram extraídos de distribuições normais com variâncias estimadas a partir dos dados. Observe que algumas dessas variáveis incluía as categorias com valores "Desconhecido" ou "Não classificado". Agrupamentos foram feitos parcialmente dentro de cada grupo para permitir que o modelo descreva tendências em casos com dados insuficientes ou informações ausentes para projetar as estimativas nos dados de medidas repetidas desequilibradas.

Por conveniência interpretativa e para otimizar a computação, padronizamos os resultados subtraindo a média e dividindo por dois desvios padrão (GELMAN e HILL, 2006). As interpretações foram intencionalmente conservadoras porque os resultados de capacidades funcionais de jogadores jovens tendem a ser heterogêneos e os dados disponíveis de medidas repetidas desequilibrados. Portanto, usamos prior pouco informativos para regularizar nossas estimativas. Usamos um priori normal multivariado (0,2) para o parâmetro em nível de população (ou seja, intercepção e inclinação da reta) e a priori exponencial (1) para os parâmetros em nível de grupo. Executou-se quatro cadeias para 2.000 iterações com uma duração de aquecimento de 1.000 iterações para cada modelo. Os modelos foram inspecionados e validados usando verificações preditivas posteriores (GELMAN et al., 2013). Os modelos multiníveis Bayesianos foram ajustados usando o software R (R CORE TEAM, 2018) usando o pacote "brms" (BÜRKNER, 2017), através de linguagem Stan (CARPENTER et al., 2017). Os dados, códigos e detalhes sobre as especificações dos modelos e verificações preditivas posteriores estão disponíveis em plataforma open Science (<https://osf.io/j8ehy/>).

5.3 RESULTADOS

As características da amostra na pré-temporada estão resumidas na Tabela 7. Nossos modelos levaram em conta a variação nas mudanças de resultados ao longo de uma temporada competitiva associada à faixa etária e à posição de jogo no voleibol. Assim, os efeitos dos grupos-alvo podem ser interpretados como responsáveis pelos outros efeitos do grupo. No entanto, nosso foco principal foi a identificação dos contrastes de acordo com a posição de jogo do voleibol no presente estudo.

Tabela 7 – Tabela descritiva da amostra na pré-temporada por grupo etário. (n=192).

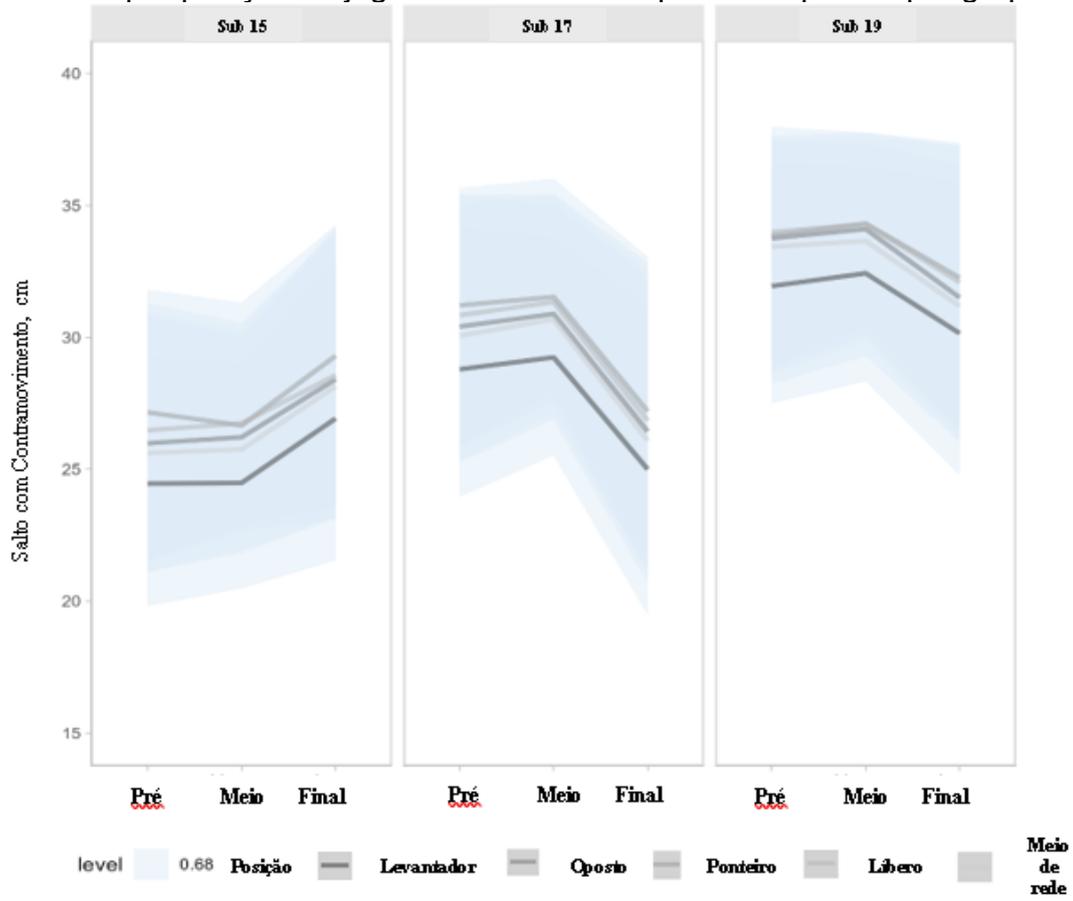
	Sub15	Sub17	Sub19
Idadecronológica, anos	13.6 (0.8)	15.8 (0.7)	17.3 (0.4)
<i>Maturity offset</i> , anos	0.52 (0.87)	2.49 (0.59)	3.70 (0.57)
Estimativa da idade de PVC ^a , anos	13.1 (0.4)	13.3 (0.5)	13.5 (0.3)
Estatura, cm	172.57 (9.46)	183.88 (7.01)	187.38 (5.86)
Massa Corporal, kg	61.7 (12.4)	76.9 (11.7)	78.1 (9.8)
<i>Capacidades Funcionais</i>			
Salto com contramovimento, cm	25.1 (6.5)	31.2 (5.5)	36.1 (3.6)
Lançamento de bola medicinal de 2 kg, m	6.3 (1.46)	8.8 (1.7)	9.9 (1.9)
10-m <i>Sprint</i> , s	2.18 (0.19)	2.11 (0.19)	2.02 (0.18)
Teste de Agilidade, s	9.28 (0.98)	8.42 (0.64)	8.44 (0.71)

^aPVC: Pico de Velocidade de Crescimento

Fonte: elaborado pelo autor.

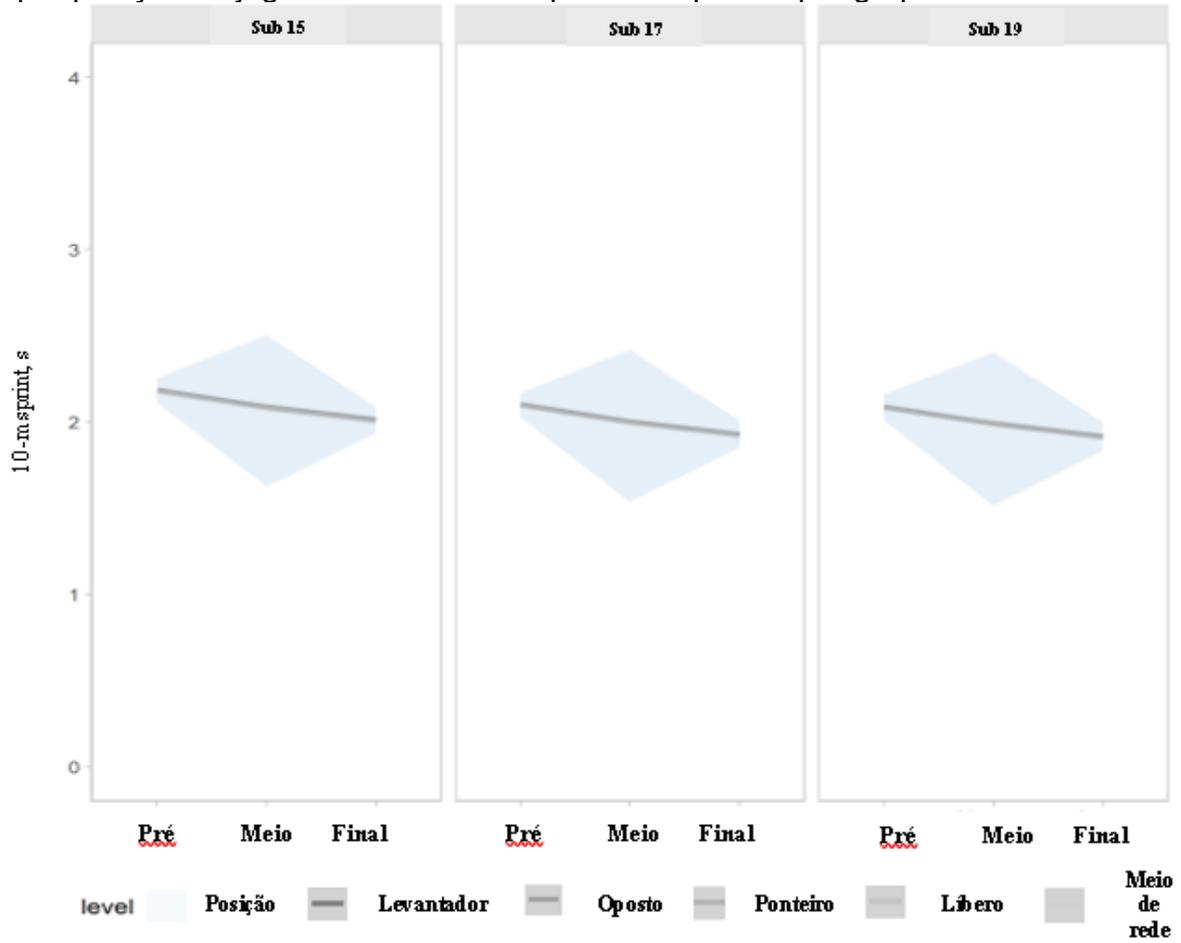
Estimativas e variabilidades (IC de 68%, ou seja, aproximadamente um desvio padrão) de salto com contramovimento (Figura 17), teste de sprint de 10 m (Figura 18), lançamento de bola medicinal de 2 kg (Figura 19) e teste de agilidade no voleibol (Figura 20) são plotadas as mudanças ao longo de uma temporada competitiva, contrastando a posição do voleibol dentro da faixa etária da competição

Figura 17 – Estimativas e variabilidades (IC de 68%) do desempenho do salto contra movimento por posição de jogo durante uma temporada esportiva por grupo etário



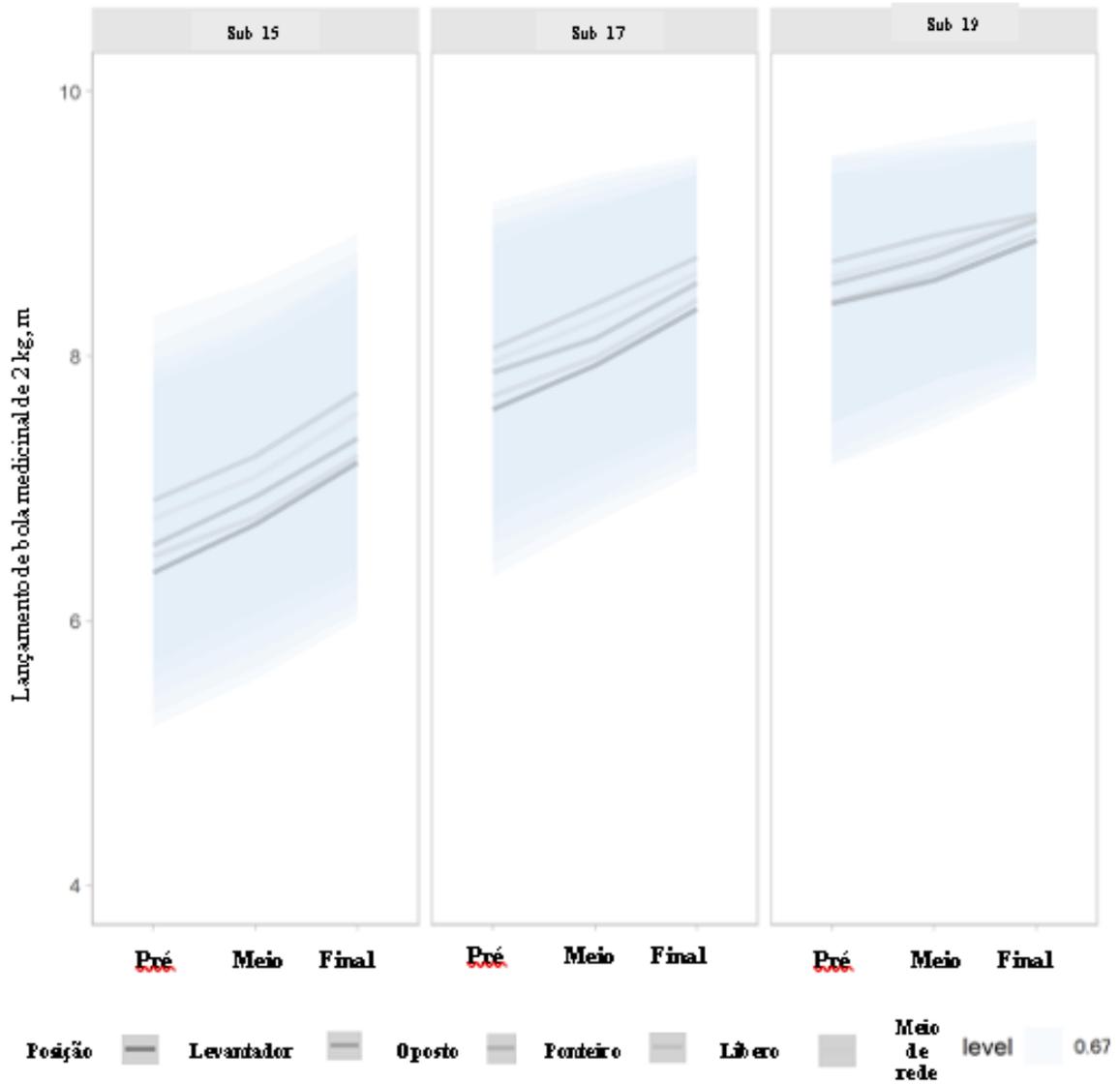
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 18 – Estimativas e variabilidades (IC de 68%) do desempenho do sprint de 10 m por posição de jogo durante uma temporada esportiva por grupo etário.



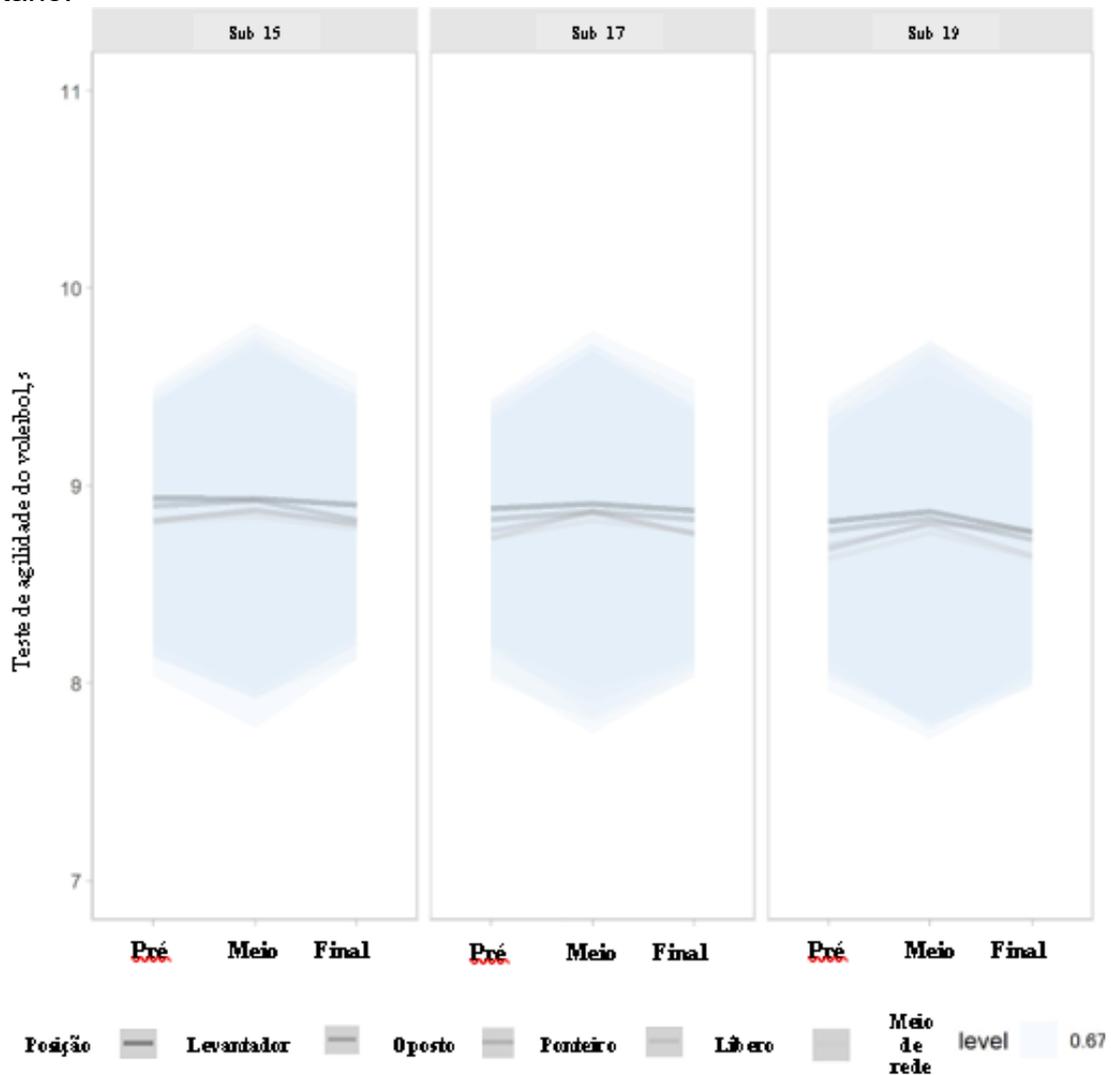
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 19 – Estimativas e variabilidades (IC de 68%) do desempenho do lançamento de bola medicinal de 2 kg por posição de jogo durante uma temporada esportiva por grupo etário.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 20 – Estimativas e variabilidades (IC de 68%) do desempenho do teste de agilidade do voleibol por posição de jogo durante uma temporada esportiva por grupo etário.



Fonte: elaborado pelos autores.

As mudanças capacidades funcionais durante a temporada não aconteceram (desempenho de agilidade) ou foram discretas (salto vertical, sprint de 10 m e lançamento de bola medicinal de 2 kg). A variação entre as estações foi discreta nos resultados de capacidades funcionais. Além disso, não houve diferenças no desempenho e mudanças no desempenho dentro e entre temporadas associadas à posição de jogo. Jogadores mais velhos tiveram melhor desempenho ao longo da temporada do que jogadores jovens para salto vertical e lançamento de bola medicinal de 2 kg. No entanto, as tendências de mudança ao longo da temporada diferiram por faixa etária para salto vertical. Os jogadores mais jovens melhoraram um pouco o salto

vertical ao longo de uma temporada. Em contraste, os jogadores mais velhos diminuíram seus saltos com contramovimento ao longo da temporada competitiva.

5.4 DISCUSSÃO

Até onde se sabe, este é o primeiro estudo que examina o desenvolvimento do desempenho físico em jovens atletas de voleibol brasileiros com base em dados de medidas repetidas. Foram consideradas as mudanças no desempenho de jovens jogadores brasileiros de voleibol masculino por faixa etária competitiva, início da especialização e posição de jogo. Os resultados deste estudo potencialmente fornecem informações valiosas para treinadores, atletas e pesquisadores, especificamente no voleibol juvenil por considerarem o contexto brasileiro de formação de atletas de voleibol

Não encontramos variação nas capacidades funcionais do voleibol com a idade de especialização esportiva. O desenvolvimento para a excelência no voleibol está associado a uma especialização tardia na prática esportiva (COUTINHO et al., 2016; MENDES et al., 2018b), como postulado no Modelo de Desenvolvimento da Participação no Esporte (CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2003). Nossos dados reforçam o argumento de que a especialização precoce no esporte não parece melhorar os sistemas fisiológicos comparado a participação diversificada no esporte (KALETH e MIKESKY, 2010).

As tendências para o salto com contramovimento foram maiores para jogadores mais velhos do que para jogadores mais jovens. As características de nossa amostra podem contribuir para explicar essas observações. Vários jogadores da amostra passaram por crescimento puberal (BEHM et al., 2008), os jogadores sub-17 e sub-19 não apresentaram diferenças substanciais entre pré e meia temporada e possuem uma diminuição considerável durante a última metade da temporada competitiva.

Existe a hipótese de que essa diminuição pode estar relacionada à fadiga acumulada devido a partidas consecutivas disputadas. Os campeonatos oficiais brasileiros costumam se concentrar no segundo semestre da temporada. Assim, a acumulação de jogos pode influenciar o bem-estar dos jogadores em relação às semanas normais, mesmo com cargas de treino antes dos jogos semelhantes às semanas padrão (MENDES et al., 2018a; LIMA et al., 2022). Portanto, uma relação

adequada entre treinamento e recuperação do atleta parece ser determinante para alcançar as adaptações pretendidas para o desenvolvimento do atleta durante uma temporada (SHEPPARD e NEWTON, 2012; ANDRADE et al., 2021).

Não foi observada variação entre as posições de jogo dos jogadores dentro e entre as faixas etárias para o desempenho do sprint de 10m. Durante a temporada, os jogadores parecem ter um desempenho melhora no final da temporada de comparado ano início ou meio da temporada. Os resultados podem sugerir que o teste de sprint de 10 m pode ser sensível para avaliar a variação de desempenho de jovens jogadores de voleibol. A análise do tempo de um *rally* em partidas de voleibol adulto mostrou uma duração, média, de 10,5 segundos, com variações por posição (MROCZEK et al., 2014). Na prática pode não ser totalmente capturadas as mudanças significativas no desempenho do sprint dada a variação de medição dentro e entre jogadores.

Foram identificadas melhorias substanciais ao longo da temporada na potência muscular de membros superiores, independentemente da posição dos jogadores. Além disso, os jogadores mais velhos tinham maior potência de membros superiores do que os jogadores mais jovens. Nossas observações não mostraram variação na potência de curto prazo de membros superiores por posição de jogo. Essas observações contrastam com dados sobre jogadores profissionais do sexo masculino na Austrália, América do Norte, Brasil, Holanda e Canadá, os quais apresentaram diferenças (MARQUES et al., 2009). Provavelmente, a acumulação de treinamento em idades tardias de desenvolvimento no voleibol juvenil pode ser insuficiente para distinguir os jogadores por especificidade de posição. Além disso, o início da especialização do voleibol geralmente ocorre durante o crescimento puberal tardio. Com esse padrão de especialização tardia no voleibol, pode ser razoável supor que a acumulação de especificidades de ações no voleibol não seja suficiente para promover variação nas capacidades físicas.

Não houve variação no desempenho dos jogadores em agilidade ao longo da temporada no teste de agilidade específico do voleibol. Esta tendência foi consistente por faixa etária e posição de jogo. Os resultados podem ser devidos à sensibilidade limitada do protocolo. Acreditasse que seja necessário pesquisar a especificidade da atuação no desenho do protocolo sobre voleibol, sugerindo assim mais estudos sobre ações específicas na modalidade para a análise da agilidade.

A equipe de vôlei é composta por 12 jogadores nas seguintes posições: ponteiro, oposto, meio de rede, líbero e levantador. Dado o papel especializado e as tarefas que os jogadores estão envolvidos (GABBETT e GEORGIEFF, 2007), é geralmente aceito que a variação associada à posição deve estar presente para as dimensões do corpo (GRGANTOV, KATIĆ e JANKOVIĆ, 2006) e capacidades físicas (MARQUES et al., 2009; SHEPPARD, GABBETT e STANGANELLI, 2009). No entanto, dados com jogadores de voleibol de excelência (DUNCAN, WOODFIELD e AL-NAKEEB, 2006) não confirmaram as expectativas anteriores de variação das capacidades funcionais por posição de jogo. Os presentes dados mostraram que o desenvolvimento de atributos físicos em atletas de voleibol juvenil é semelhante. Assim, parece provável que fatores como habilidades técnico-táticas e tamanho corporal desempenhem um papel importante na decisão de especialização de posição no voleibol. Além disso, o voleibol exige bastante que os jogadores se movam na quadra sem a bola, pois o contato dos jogadores com a bola é limitado a uma fração de segundo e precedido por vários movimentos de corrida e salto (MROCZEK et al., 2014).

No presente estudo, consideramos a especialização tendo como referência os marcos biológicos. No entanto, não contabilizamos experiências anteriores (informais ou formais) em outros esportes. Além disso, o estudo foi limitado pelas condições da pandemia do COVID-19. Mesmo em condições normais, estudos de medidas repetidas são difíceis de realizar, muitas vezes produzindo dados desequilibrados com espaçamento de tempo e condições desiguais. Os modelos de sondagem parcial usando uma abordagem totalmente bayesiana acomodam naturalmente a estrutura de dados e os padrões de distribuição de resultados, descrevendo explicitamente a suposição dos modelos. O presente estudo contribui como ilustração para o uso de análises semelhantes para descrever o desenvolvimento das capacidades funcionais em jovens atletas.

5.5 CONCLUSÃO

O presente estudo examinou a variação das mudanças nas capacidades funcionais de jovens jogadores de voleibol brasileiro por faixa etária competitiva, especialização e posição de jogo. Foram observados incrementos no desempenho da potência de membros superiores ao longo de uma temporada, independentemente da

posição de jogo e grupo etário. No entanto, nenhuma variação no desenvolvimento foi aparente entre as posições. Por fim, não foi observada variação no desenvolvimento das capacidades funcionais associada ao início da especialização esportiva. Além disso, verificou-se um ligeiro decréscimo do desempenho no salto vertical nos atletas mais velhos (sub17 e sub19) na segunda metade da temporada esportiva. Portanto, treinadores e partes envolvidas interessadas no voleibol juvenil devem ser cautelosos ao interpretar o desenvolvimento das capacidades funcionais de jovens jogadores de voleibol. Em particular, as decisões sobre uma especialização da posição de jogo no voleibol podem ser injustificadas.

CAPÍTULO VI

6. DISCUSSÃO GERAL

O desenvolvimento do jovem atleta não é linear e é necessário ter uma visão multidimensional do fenômeno (BURWITZ, MOORE e WILKINSON, 1994; REILLY et al., 2000; ABBOTT et al., 2005; CARVALHO et al., 2018). Isto se faz importante pois várias dimensões contribuem para o desempenho de excelência esportiva de atletas. Portanto, abordagens multidimensionais têm sido recomendadas para estudar identificação, seleção e desenvolvimento de talentos no esporte (REILLY et al., 2000; REES et al., 2016). Estudos com tais características foram observados no basquetebol (CARVALHO et al., 2018; CARVALHO et al., 2019; LIMA et al., 2020; SOARES et al., 2020a; SOARES et al., 2020b), hockey de grama (ELFERINK-GEMSER et al., 2004; ELFERINK-GEMSER et al., 2007), handebol (MATTHYS et al., 2011; SEHGAL, 2013), futebol (REILLY et al., 2000; WILLIAMS e REILLY, 2000; VAEYENS et al., 2006; HUIJGEN et al., 2014), rugby (GABBETT et al., 2009), tênis (NGO, RICHARDS e KONDRIC, 2017) e voleibol (GRGANTOV, KATIĆ e JANKOVIĆ, 2006; GABBETT e GEORGIEFF, 2007; GABBETT, GEORGIEFF e DOMROW, 2007; MILIĆ et al., 2017; KOZINA et al., 2018; MONTESANO e MAZZEO, 2018; SCHONS et al., 2022).

Neste sentido, se faz necessário entender o contexto das investigações acerca do desenvolvimento do jovem atleta no voleibol. Dessa maneira, o primeiro estudo mapeou as publicações acerca do desenvolvimento de jovem atleta no voleibol para, desta forma, elucidar e transparecer os gaps de pesquisas na área, bem como características metodológicas que ajudaram nas decisões do campo a serem seguidas nesta pesquisa. Verificou-se que as cinco dimensões mais estudadas no desenvolvimento de jovens atletas de voleibol são: dimensões físicas, psicológicas, sociológicas, lesões e técnico-táticas, nesta ordem. Além disso, estudos multidimensionais se mostraram com menor volume nas pesquisas sobre a seleção e desenvolvimento do jovem atletas de voleibol, sobretudo como o desenho longitudinal.

Na literatura da área no voleibol, percebe-se estudos transversais sobre o tema (GABBETT e GEORGIEFF, 2007; GABBETT, GEORGIEFF e DOMROW, 2007; SCHONS et al., 2022). Especificamente com desenho longitudinal, constatou-se somente dois artigos com estas características (KOZINA et al., 2018; MONTESANO

e MAZZEO, 2018) os quais abordam aspectos técnicos-táticos e capacidades funcionais no desenvolvimento de atletas entre 12 a 15 anos de idade. Assim, a presente tese de doutorado avança no sentido de adicionar informações sociológicas, antropométricas, de capacidades funcionais e comportamentais na investigação do desenvolvimento dos jovens atletas de voleibol do Brasil, com faixas etárias que abrangem o jovem atleta (11-19 anos de idade) de ambos os naipes, considerando com informações que podem ser confundidas no seu desenvolvimento: idade cronológica, maturação biológica e idade esportiva.

No que se refere a especialização esportiva no cenário dos jovens jogadores brasileiros de voleibol, foi possível observar que os mesmos tendem a ter um início da prática deliberada na modalidade durante os anos de desenvolvimento da maturação ou início da adolescência. Estas observações são consistentes com estudos de atletas de voleibol, os quais mostraram que o desenvolvimento da excelência esportiva pode estar associado a um começo tardio na modalidade (COUTINHO et al., 2015; COUTINHO et al., 2016; COLLET et al., 2017; MENDES et al., 2018b). No geral, nossos dados contribuem para o argumento de que a especialização precoce no esporte não parece melhorar os sistemas fisiológicos mais do que a participação diversificada em atividades físicas e esportivas (KALETH e MIKESKY, 2010). Assim, ao buscar contemplar um cenário positivo para o esporte de rendimento, a hipótese (não verificada) na literatura sugere que ao favorecer um número maior de jovens atletas envolvidos em mais práticas multiesportivas na infância/adolescência, poderá expandir o conjunto de talentos no sistema esportivo de uma nação (CÔTÉ, ERICKSON e ABERNETHY, 2013; COUTINHO et al., 2016; BARTH et al., 2022).

Por outro lado, não houve relação aparente entre a acumulação precoce de prática deliberada de voleibol com a motivação de sua prática e para realização e competitividade. Portanto, os dados da presente pesquisa são divergentes com os argumentos que afirmam que a exposição precoce à prática deliberada de um único esporte diminui a motivação para a participação e tem impactos negativos sobre características psicológicas de jovens atletas (FRASER-THOMAS, CÔTÉ e DEAKIN, 2008a; BAKER, COBLEY e FRASER-THOMAS, 2009; DISANTI e ERICKSON, 2019). Os atletas junto dos treinadores e clubes são responsáveis pelo ambiente de treinamento (HENRIKSEN, STAMBULOVA e ROESSLER, 2010), e é relevante a criação de um clima motivacional que envolva o desenvolvimento da maestria para, assim, promover cognições adaptativas, emoções, bem-estar, satisfação, motivação,

perseverança na tarefa e interesse no voleibol (VITALI et al., 2015; SIGMUND e GÜLLICH, 2021). Dessa forma, a motivação pode estar associada ao clima de prática, ou seja, levanta-se a possibilidade de que mais importante do que qual ou quais esportes são praticados, é o ambiente desta prática na motivação dos jovens atletas. Essa discussão não exige o debate de que os malefícios da especialização precoce estão associados também as lesões e condições motoras restritas para a prática esportiva (CÔTÉ, BAKER e ABERNETHY, 2003).

Outro destaque dos achados é a variação substancial por sexo e grupo etário nas dimensões corporais e nas capacidades físicas em jovens jogadores de voleibol. Os atletas mais velhos apresentam maior estatura, massa corporal e envergadura, bem como as capacidades funcionais. Além disso, os jogadores do sexo masculino foram mais altos, mais pesados e com melhor capacidade física que as jogadoras. Como seria de esperar, o dimorfismo sexual precisa ser levado em conta nas interpretações das dimensões corporais e da capacidade física de atletas (MCMANUS e ARMSTRONG, 2011). Apesar de ser algo já estabelecido na literatura, essas ponderações merecem espaço pois abordagens mais individuais de programas na seleção e desenvolvimento dos atletas parecem ser mais assertivas.

Acerca da motivação, os atletas mais velhos (sub17) reportaram motivação para a prática deliberada e para realização e competitividade quando comparados aos atletas mais novos (sub15 e sub13). A desmotivação poder ser uma das razões para o abandono esportivo de jovens (FISER, 2007; FRASER-THOMAS, CÔTÉ e DEAKIN, 2008a; SOARES et al., 2020a). A variação na motivação nos atletas mais velhos pode ser justificada pelo fato do processo de seleção ser mais exclusivo e exigente nas etapas finais do desenvolvimento esportivo (ABBOTT et al., 2005). Este processo de desmotivação pode também estar associado a redução da autopercepção de competência e capacidade (MOULDS et al., 2022).

A diminuição da motivação ainda pode estar relacionada as atividades acadêmicas e transição para o ensino superior (BUTCHER, LINDNER e JOHNS, 2002; ELIASSON e JOHANSSON, 2021). A combinação de desempenho acadêmico e esportivo muitas vezes implica na criação de harmonia psicológica, social e familiar dos jovens atletas (EUROPEAN-COMMISSION, 2012). Em contrapartida, muitas dificuldades são encontradas na combinação de compromissos educacionais e esportivos (CAPRANICA e MILLARD-STAFFORD, 2011), e este desajuste pode

resultar no abandono do esporte (DURANT et al., 1991; ELIASSON e JOHANSSON, 2021).

Neste mesmo ponto, faz-se debruçar sobre o ligeiro decréscimo da performance de membros inferiores dos atletas mais velhos (sub17 e sub19) no transcorrer no segundo semestre da temporada esportiva quando comparados aos mais novos. Este achado pode ter sido influenciado pelo calendário da temporada esportiva dos jovens no voleibol brasileiro. Os campeonatos oficiais de competições de jovens no Brasil costumam concentrar-se no segundo semestre da temporada (os clubes analisados participaram de fases finais em sete competições no último trimestre competitivo, cada uma com quatro a cinco jogos em um intervalo de três dias). Assim, a acumulação de jogos pode influenciar o bem-estar dos jogadores em relação às semanas regulares, mesmo com a ponderação das cargas de treinamento (MENDES et al., 2018a; LIMA et al., 2022). A relação adequada entre treinamento e recuperação do atleta é determinante para alcançar as adaptações pretendidas para o seu desenvolvimento durante uma temporada (SHEPPARD e NEWTON, 2012; ANDRADE et al., 2021).

A presente pesquisa mostrou que o desenvolvimento esportivo de jovens atletas brasileiros de voleibol é influenciado por características individuais, contextuais e de tempo. Neste sentido, destaca-se que maior parte dos participantes desta pesquisa estavam acima do percentil 75 de referência específica para idade e sexo das referências de crescimento da OMS (DE ONIS et al., 2007), que incluem dados brasileiros (DE ONIS et al., 2004). Em muitos casos, a estatura dos jovens jogadores femininos e masculinos estavam acima do percentil 97, e a massa corporal estava entre os percentis 50-90 da população dos Estados Unidos (KUCZMARSKI, 2000). O tamanho corporal dos jovens jogadores de voleibol brasileiros foi semelhante ao dos jovens jogadores de voleibol australianos de diferentes níveis competitivos, ou seja, nacional, estadual e iniciante (GABBETT e GEORGIEFF, 2007), bem como das equipes de voleibol masculino júnior da Inglaterra (DUNCAN, WOODFIELD e AL-NAKEEB, 2006). As observações do presente estudo são consistentes com um estudo recente de Carvalho, Roriz e Duarte (2020), em que quando os perfis morfológicos de jogadoras adultas portuguesas são comparados em diferentes níveis competitivos, sugere-se que maior a massa e estatura corporal são importantes para o desempenho no alto nível. Ainda, outro estudo reforça que a dimensão corporal é um dos fatores decisivos para a seleção de jogadoras de voleibol feminino nacional (TSOUKOS ET

AL., 2019) e jovens atletas poloneses de voleibol (RUBAJCZYK e ROKITA, 2020). Por outro lado, estudos anteriores mostraram que os dados antropométricos são ineficientes para discriminar o sucesso de jovens jogadores de voleibol (GABBETT ET AL., 2007).

As dimensões corporais parecem ser altamente valorizadas no processo de seleção do voleibol juvenil, em especial a estatura. Dessa forma, a interpretação destas informações durante o período de crescimento pubertário pode ser problemática, pois a variação entre os indivíduos é considerável. As vantagens de tamanho corporal são frequentemente transitórias considerando estado de maturação adiantado, podendo ser sobrevalorizadas com uma interpretação superficial.

Estudos acerca do desenvolvimento do jovem atleta apresentaram-se complexos e multifatoriais, especialmente com o desalinhamento da idade cronológica, biológica e esportiva. Dessa forma, torna-se necessário recorrer a modelos estatísticos complexos que permitam modelar as características dos fenômenos investigados com informações mais profundas das características individuais e contextuais do jovem atleta de voleibol. A análise apresentada neste estudo considera a existência de diferentes níveis e fontes de variação permitindo uma descrição do modelo potencialmente mais próxima da população alvo em estudo.

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do jovem atleta de voleibol com uma abordagem multidisciplinar longitudinal permitiu a identificação de características que podem contribuir para a interpretação da identificação, seleção e desenvolvimento do jovem atleta na modalidade. O acompanhamento desse processo de desenvolvimento do atleta precisa ser explorado de forma ampla ao considerar as interações entre as condições individuais, suas relações e ambientes de prática. Verificou-se que o jovem atleta de voleibol brasileiro tem um início de trajetória tardia no treinamento da modalidade. Os atletas mais novos reportaram ser mais motivados para a prática deliberada, para realização e competitividade. Durante uma temporada esportiva, os atletas apresentaram a capacidade física similar em todas as funções do voleibol, sendo que os atletas mais velhos possuem decréscimo no desempenho de membros inferiores no segundo semestre. Assim, deve-se considerar nesse processo o alinhamento da idade cronológica, biológica e esportiva.

O desenho metodológico permitiu verificar fontes de variação relacionadas ao atleta e ao seu contexto, assim como descrever traços de desenvolvimento, em resposta às maiores limitações apontadas na revisão de escopo. Neste estudo, foi indicada a escassez de trabalhos com abordagem multidisciplinar e longitudinal no desenvolvimento do jovem atleta de voleibol. Logo, a presente pesquisa será uma das poucas fontes de informação com suporte empírico a investigar o desenvolvimento do jovem atleta de voleibol por meio de uma perspectiva longitudinal e multidisciplinar. Por fim, ressalta-se que a presente pesquisa investigou jovens atletas de voleibol no Brasil, considerando um contexto reconhecido mundialmente como referência de excelência esportiva.

As decisões analíticas e os modelos avançados utilizados permitem ilustrar futuros estudos nas Ciências do Esporte, e em particular com jovens atletas (onde diferentes fontes de variação, amostras limitadas com dados omissos e desequilibradas da distribuição amostral por grupos). Diante dessa descrição de respostas ao longo do tempo, estruturas hierárquicas são frequentes nos desenhos de estudo. Os modelos de regressões multiníveis, onde se agrupam parcialmente as informações entre as unidades para produzir estimativas menos enviesadas para

todas as unidades nos dados, são uma solução natural que explicitamente permite acomodar e modelar assunções que os modelos analíticos tradicionais apresentam fragilidades. Além disso, a abordagem Bayesiana permite que os dados deste estudo e suas interpretações devam ser integrados a estudos futuros para fornecer uma compreensão mais abrangente do desenvolvimento de jovens jogadores de voleibol. Vale ressaltar que estas abordagens metodológicas acrescidas dos caminhos estatísticos adotados são ainda limitadas na literatura das Ciências do Esporte.

Implicações Práticas

As observações da presente pesquisa permitem aos interessados no desenvolvimento do jovem jogador de voleibol, incluindo Confederações e federações de voleibol, clubes, treinadores, uma melhor compreensão da trajetória do jovem atleta de voleibol do Brasil. Neste sentido, refere-se que no processo de identificação, seleção e desenvolvimento do talento esportivo não é necessário estimular o início precoce em treinamentos sistematizados da modalidade para o desenvolvimento para a excelência. Dessa forma, parece ser razoável políticas e processos sistematizados para que a identificação, seleção e desenvolvimento do jovem jogador de voleibol não ocorra antes do desenvolvimento pubertário, em média aos 13/14 anos de idade.

Acrescido a isto, se faz necessário que as partes interessadas (treinadores, gestores e entidades responsáveis) adotem avaliações de maturação biológica para estarem familiarizadas com o crescimento e maturação durante o percurso do jovem atleta. Estas avaliações poderão auxiliar nas etapas de decisão sobre a promoção ou exclusão de atletas, ou a especialização funcional e desenvolvimento do atleta, podendo fornecer informações menos imprecisas acerca das características antropométricas, físicas e comportamentais dos jogadores. Portanto, treinadores e interessados no voleibol juvenil devem ser cautelosos ao interpretar o desenvolvimento das capacidades funcionais dos jovens jogadores de voleibol. Em particular, as decisões sobre uma especialização precoce da posição de jogo no voleibol podem ser injustificadas.

Outro fator a ser considerado por gestores e treinadores de voleibol reside no potencial decréscimo de motivação e orientação para a excelência esportiva dos atletas na categoria sub17. Isso poderá potencialmente ser minimizado com estratégias em que o jovem perceba que o seu desenvolvimento esportivo possa auxiliar na sua vida adulta, seja como atleta profissional ou com condições para o

desenvolvimento harmonioso da dupla carreira estudante-atleta no nível do ensino superior.

Acerca da especialização funcional na modalidade, observou-se que os atletas de categorias de formação apresentam o mesmo desenvolvimento de capacidade funcional, independentemente da posição de jogo. Portanto, parece provável que fatores como habilidades técnico-táticas e tamanho corporal tenham um papel importante na decisão de especialização do voleibol por posição. Além disso, a tendência de pequenos decréscimos nas capacidades funcionais dos atletas mais velhos no segundo semestre da temporada esportiva pode estar associada ao volume de jogos/competições importantes no quarto trimestre do ano e das atividades acadêmicas. Assim, se faz necessário considerar um desenho de competições mais equilibrado para o desenvolvimento dos atletas durante a temporada esportiva, evitando assim a concentração de atividades essenciais para o desenvolvimento do jovem atleta de voleibol.

Limitações

Assume-se como limitação desta tese de doutorado a adoção da equação específica por sexo do *maturity offset* (MOORE et al., 2015) particularmente nos extremos das categorias etárias observadas, onde a imprecisão das estimativas pode ser mais provável (KOZIEŁ e MALINA, 2018). Portanto, admite-se a possibilidade de que um jogador tenha sido atribuído a uma categoria de estado de maturação desajustada. Além disso, outra limitação deste trabalho pode ter sido a categorização de especialização em voleibol (LIMA et al., 2020), pois só foi considerado o início da prática deliberada na modalidade em questão. Assume-se a participação durante todo o ano em um único esporte (voleibol), potencialmente limitando a participação em possíveis outras modalidades. Vale ressaltar, que dentro das limitações financeiras e de logística, estes instrumentos permitem um indicativo destas dimensões para um grande número de participantes de pesquisa, e potencial de comparabilidade com outros estudos acerca do jovem atleta.

Diante das dimensões existentes no desenvolvimento do jovem atleta no voleibol, não foi possível considerar a dimensão técnico-tática. O voleibol é uma modalidade que consiste em gestos técnicos refinados e comportamento tático composto por um número restrito de ações. Assim, é importante destacar essa limitação, na qual variáveis como gestos motores (técnicos), análise das situações,

antecipação e tomada de decisão (táticos) são elementos que podem influenciar a excelência esportiva.

Por fim, e mais impactante na presente pesquisa de doutorado, o distanciamento social como medida protetiva do impacto da pandemia do COVID-19. O projeto original de doutorado teria como desenho metodológico três avaliações aos jovens atletas de voleibol (início, meio e fim de temporada) durante as temporadas dos anos de 2019, 2020 e 2021. Entretanto, não foi possível a realização das coletas de dados do meio e final de temporada de 2020, bem como as três avaliações no ano de 2021. Desta forma, foram utilizados somente os dados das três avaliações da primeira temporada (2019) e o do início de temporada do ano de 2020.

Assim, sugere-se para futuros estudos acerca do desenvolvimento do jovem atleta de voleibol um acompanhamento longitudinal com maior duração, na qual poderá acompanhar o percurso desde o início aos treinamentos até a profissionalização na modalidade. Assim será possível entender os fatores que possam ser importantes na excelência ou no abandono da mesma. Além disso, a utilização de informações sobre o jogo deliberado e participação informal dos jogadores em outros esportes, antes ou após o início da prática deliberada de voleibol deverá ter uma atenção. A avaliação de mais clubes de voleibol brasileiros e internacionais na formação poderá tirar um possível viés das informações. Por fim, a relação e o papel das instituições, gestores e, sobretudo, a relação treinador-atleta merecem mais atenção de pesquisadores na elaboração de estudos futuros acerca do desenvolvimento do jovem atleta de voleibol.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, A. et al. Unnatural Selection: Talent Identification and Development in Sport. **Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences**, v. 9, n. 1, p. 61-88, 2005.
- ABBOTT, A.; COLLINS, D. A theoretical and empirical analysis of a state of the art talent identification model. **High ability studies**, v. 13, n. 2, p. 157-178, 2002.
- ABBOTT, A.; COLLINS, D. Eliminating the dichotomy between theory and practice in talent identification and development: considering the role of psychology. **Journal Sports Science**, v. 22, n. 5, p. 395-408, 2004.
- AGOPYAN, A.; OZBAR, N.; OZDEMIR, S. N. Effects of 8-week Thera-Band training on spike speed, jump height and speed of upper limb performance of young female volleyball players. **International Journal of Applied Exercise Physiology**, v. 7, n. 1, p. 63-76, 2018.
- ANDRADE, D. M. et al. Training load and recovery in volleyball during a competitive season. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, n. 4, p. 1082-1088, 2021.
- AOKI, M. S. et al. Monitoring training loads, mood states, and jump performance over two periodized training mesocycles in elite young volleyball players. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 12, n. 1, p. 130-137, 2017.
- ARAÚJO, R.; AFONSO, J.; MESQUITA, I. Procedural knowledge, decision-making and game performance analysis in Female Volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 11, n. 1, p. 1-13, 2011.
- ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. **International journal of social research methodology**, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005.
- ARMSTRONG, N. **Development of the youth athlete**. Routledge, 2018.
- BAKER, J.; COBLEY, S.; FRASER-THOMAS, J. What do we know about early sport specialization? Not much! **High ability studies**, v. 20, n. 1, p. 77-89, 2009.
- BAKER, J.; COTE, J.; ABERNETHY, B. Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. **Journal of applied sport psychology**, v. 15, n. 1, p. 12-25, 2003.
- BAKER, J.; SCHORER, J.; WATTIE, N. Compromising talent: Issues in identifying and selecting talent in sport. **Quest**, v. 70, n. 1, p. 48-63, 2018.
- BAKER, J.; YOUNG, B. 20 years later: deliberate practice and the development of expertise in sport. **International Review of Sport Exercise Psychology**, v. 7, n. 1, p. 135-157, 2014.

BARREIROS, A.; CÔTÉ, J.; FONSECA, A. M. From early to adult sport success: Analysing athletes' progression in national squads. **European journal of sport science**, v. 14, n. sup1, p. S178-S182, 2014.

BARTH, M. et al. Predictors of Junior Versus Senior Elite Performance are Opposite: A Systematic Review and Meta-Analysis of Participation Patterns. **Sports Medicine**, v. 52, 2022.

BEHM, D. G. et al. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. **Applied physiology, nutrition, metabolism**, v. 33, n. 3, p. 547-561, 2008.

BEITZEL, K. et al. Premature cystic lesions in shoulders of elite junior javelin and volleyball athletes: a comparative evaluation using 3.0 Tesla MRI. **Journal of shoulder and elbow surgery**, v. 22, n. 6, p. 792-799, 2013.

BEKIARI, A.; DIGELIDIS, N.; SAKELARIOU, K. Perceived verbal aggressiveness of coaches in volleyball and basketball: A preliminary study. **Perceptual and Motor Skills**, v. 103, n. 2, p. 526-530, 2006.

BENGOECHEA, E. G. Integrating Knowledge and Expanding Horizons in Developmental Sport Psychology: A Bioecological Perspective. **Quest**, v. 54, n. 1, p. 1-20, 2002.

BERE, T. et al. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 17, p. 1132-7, 2015.

BEUNEN, G.; MALINA, R. M. Growth and biologic maturation: relevance to athletic performance. **The young athlete**, v. 1, p. 3-17, 2008.

BITTENCOURT, N. F. N. et al. Isokinetic muscle evaluation of the knee joint in athletes of the Under-19 and Under-21 Male Brazilian National Volleyball Team. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, p. 331-336, 2005.

BONNETTE, S. et al. A technical report on the development of a real-time visual biofeedback system to optimize motor learning and movement deficit correction. **Journal of Sports Science**, v. 19, n. 1, p. 84, 2020.

BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European journal of applied physiology**, v. 50, n. 2, p. 273-282, 1983.

BRANDT, R. et al. Humor de atletas durante o campeonato brasileiro de seleções juvenil masculino de Voleibol. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 2014.

BRYLINSKY, J. Practice Makes Perfect and Other Curricular Myths in the Sport Specialization Debate. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 81, n. 8, p. 22-25, 2010.

BUEKERS, M. et al. Interdisciplinary research: a promising approach to investigate elite performance in sports. **Quest**, v. 69, n. 1, p. 65-79, 2017.

BÜRKNER, P.-C. brms: An R Package for Bayesian Multilevel Models using Stan. **Journal of Statistical Software**, v. 80, p. 1-28, 2017.

BURWITZ, L.; MOORE, P. M.; WILKINSON, D. M. Future directions for performance-related sports science research: An interdisciplinary approach. **Journal of Sports Science**, v. 12, n. 1, p. 93-109, 1994.

BUTCHER, J.; LINDNER, K. J.; JOHNS, D. P. Withdrawal from competitive youth sport: A retrospective ten-year study. **Journal of sport behavior**, v. 25, n. 2, p. 7-8, 2002.

CAMPOS, F. A. et al. Relative age effect in the girls' volleyball u18 world championship. **Journal of Human Kinetics**, v. 72, n. 1, p. 195-202, 2020.

CAPRANICA, L.; MILLARD-STAFFORD, M. L. Youth sport specialization: how to manage competition and training? **International Journal of Sports Physiology & Performance**, v. 6, n. 4, 2011.

CARPENTER, B. et al. Stan: A Probabilistic Programming Language. v. 76, n. 1, p. 32, 2017.

CARVALHO, H. M. et al. Growth, functional capacities and motivation for achievement and competitiveness in youth basketball: an interdisciplinary approach. **Journal of sports sciences**, v. 36, n. 7, p. 742-748, 2018.

CARVALHO, H. M. et al. Longitudinal changes of functional capacities among adolescent female basketball players. **Frontiers in physiology**, v. 10, p. 339, 2019.

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. **Journal Human Kinetics**, v. 71, p. 109–117, 2020. DOI: 10.2478/hukin-2019-0076

CHEN, L. H.; KEE, Y. H.; TSAI, Y.-M. Relation of dispositional optimism with burnout among athletes. **Perceptual and Motor Skills**, v. 106, n. 3, p. 693-698, 2008.

CLAVER, F. et al. Cognitive and motivational variables as predictors of performance in game actions in young volleyball players. **European Journal of Human Movement**, v. 35, p. 68-84, 2015.

CLAVER, F. et al. The cognitive and motivation intervention program in youth female volleyball players. **Journal of human kinetics**, v. 59, n. 1, p. 55-65, 2017.

COAKLEY, J. The “logic” of specialization: Using children for adult purposes. **Journal of Physical Education, Recreation Dance**, v. 81, n. 8, p. 16-25, 2010.

COLLET, C. et al. Atividades de prática deliberada e jogo deliberado na formação esportiva de atletas de elite do voleibol: diferenças entre os sexos. **E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte**, v. 13, n. 2, p. 95-104, 2017.

CÔTÉ, J. The Influence of the Family in the Development of Talent in Sport. **The Sport Psychologist**, v. 13, p. 395-417, 1999.

CÔTÉ, J.; BAKER, J.; ABERNETHY, B. From play to practice: a developmental framework for the acquisition of expertise in team sport. In: J, S. e ERICSSON, K. A. (Ed.). **Expert performance in sports: Advances in research on sport Expertise**, 2003. p.89-113.

_____. Practice and Play in the Development of Sport Expertise. In: EKLUND, R. e TENENBAUM, G. (Ed.). **Handbook of Sport Psychology**. Hoboken, NJ: Wiley, v.3, 2007. cap. 8, p.184-202.

CÔTÉ, J.; ERICKSON, K.; ABERNETHY, B. Play and practice during childhood. In: CÔTÉ, J. e LIDOR, R. (Ed.). **Conditions of children's talent development in sport**. , 2013. p.9-23.

CÔTÉ, J.; MURPHY-MILLS, J.; ABERNETHY, B. The development of skill in sport. In: HORGED, N. J. H. e WILLIAMS, A. M. (Ed.). **Skill acquisition in sport: research, theory and practice**. Abingdon, Oxon, United Kingdom: Routledge, 2012.

COUTINHO, P. et al. How structured and unstructured sport activities aid the development of expertise in volleyball players. **Psychology of Sport Exercise**, v. 25, p. 51-59, 2016.

COUTINHO, P. et al. Expertise Development in Volleyball: The Role of Early Sport Activities and Players' Age and Height. **Kinesiology**, v. 47, n. 2, p. 215-225, 2015.

COUTINHO, P. et al. Patterns of Sport Participation in Portuguese Volleyball Players According to Expertise Level and Gender. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 9, n. 4, 2014.

DALE, G. A. Existential Phenomenology: Emphasizing the Experience of the Athlete in Sport Psychology Research. **The Sport Psychologist**, v. 10, n. 4, p. 307-321, 1996.

DAUDT, H. M.; VAN MOSSEL, C.; SCOTT, S. J. Enhancing the scoping study methodology: a large, inter-professional team's experience with Arksey and O'Malley's framework. **BMC medical research methodology**, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2013.

DAVIS, K.; DREY, N.; GOULD, D. What are scoping studies? A review of the nursing literature. **International journal of nursing studies**, v. 46, n. 10, p. 1386-1400, 2009.

DE BRUIN, A. B. et al. Deliberate practice predicts performance over time in adolescent chess players and drop-outs: a linear mixed models analysis. **British Journal of Psychological**, v. 99, n. Pt 4, p. 473-97, 2008.

DE BRUIN, A. B. H.; RIKERS, R. M. J. P.; SCHMIDT, H. G. The Influence of Achievement Motivation and Chess-Specific Motivation on Deliberate Practice. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 29, n. 5, p. 561-583, 2007.

DE ONIS, M. et al. The WHO Multicentre Growth Reference Study: planning, study design, and methodology. **Food and nutrition bulletin**, v. 25, n. 1 suppl 1, p. S15-S26, 2004.

DE ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 85, n. 9, p. 660-667, 2007.

DEURENBERG, P.; PIETERS, J. J.; HAUTVAST, J. G. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. **British Journal of nutrition**, v. 63, n. 2, p. 293-303, 1990.

DIOGO, F.; GONÇALVES, C. E. The path to expertise in youth sport: Using a retrospective interview in three different competitive contexts. **Perceptual and Motor Skills**, v. 118, n. 2, p. 317-330, 2014.

DISANTI, J. S.; ERICKSON, K. Youth sport specialization: a multidisciplinary scoping systematic review. **Journal Sports Science**, v. 37, n. 18, p. 2094-2105, 2019.

DORSCH, T. E. et al. Toward an integrated understanding of the youth sport system. **Research Quarterly for Exercise Sport**, v. 93, n. 1, p. 105-119, 2022.

DUNCAN, M.; WOODFIELD, L.; AL-NAKEEB, Y. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. **British journal of sports medicine**, v. 40, n. 7, p. 649-651, 2006.

DURANT, R. H. et al. Adolescents' attrition from school-sponsored sports. **American Journal of Diseases of Children**, v. 145, n. 10, p. 1119-1123, 1991.

DUZGUN, I. et al. The effects of jump-rope training on shoulder isokinetic strength in adolescent volleyball players. **Journal of sport rehabilitation**, v. 19, n. 2, p. 184-199, 2010.

ELFERINK-GEMSER, M. et al. Relation between multidimensional performance characteristics and level of performance in talented youth field hockey players. **Journal of sports sciences**, v. 22, n. 11-12, p. 1053-1063, 2004.

ELFERINK-GEMSER, M. T. et al. Multidimensional performance characteristics and standard of performance in talented youth field hockey players: A longitudinal study. **Journal of sports sciences**, v. 25, n. 4, p. 481-489, 2007.

ELIAKIM, A. et al. Training Reduces Catabolic and Inflammatory Response to a Single Practice in Female Volleyball Players. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 11, p. 3110-3115, 2013.

ELIASSON, I.; JOHANSSON, A. The disengagement process among young athletes when withdrawing from sport: A new research approach. **International review for the sociology of sport**, v. 56, n. 4, p. 537-557, 2021.

ERICKSON, K.; CÔTÉ, J. A season-long examination of the intervention tone of coach–athlete interactions and athlete development in youth sport. **Psychology of sport and exercise**, v. 22, p. 264-272, 2016.

ERICSSON, K. A.; KRAMPE, R. T.; TESCH-RÖMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. **Psychological review**, v. 100, n. 3, p. 363, 1993.

ERICSSON, K. A.; PRIETULA, M. J.; COKELY, E. T. The making of an expert. **Harv Bus Rev**, v. 85, n. 7-8, p. 114-21, 193, 2007.

EUROPEAN-COMMISSION. **EU guidelines on dual careers of athletes: recommended policy actions in support of dual careers in high-performance sport**: Sport Unit, European Commission, Education, Culture and Sport Brussels 2012.

FARAHBAKHSI, F. et al. Neck pain and low back pain in relation to functional disability in different sport activities. **Journal of exercise rehabilitation**, v. 14, n. 3, p. 509, 2018.

FATHI, A. et al. Effect of a 16-week combined strength and plyometric training program followed by a detraining period on athletic performance in pubertal volleyball players. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 33, n. 8, p. 2117-2127, 2019.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE VOLLEYBALL. FIVB Senior World Ranking - Men. 2022a. Disponível em: < http://www.fivb.org/en/volleyball/VB_Ranking_M_2016-08.asp >. Acesso em: 3rd April.

_____. FIVB Senior World Ranking - Women. 2022b. Disponível em: < http://www.fivb.org/en/volleyball/VB_Ranking_M_2016-08.asp >. Acesso em: 3rd April.

FIGUEIREDO, D. H. et al. Análise de componentes principais na identificação de características físicas primordiais em esportes coletivos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, p. 41-51, 2019.

FILARDO, R. D.; RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R.; NETO, C. S. P. Anthropometry and body composition of youth females aged 13-17 years old. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 2, n. 1, p. 66-71, 2000.

FISER, P. Career dropouts of young elite athletes. **Psiholoska Obzorja/Horizons of Psychology**, v. 16, n. 4, p. 65-76, 2007.

FONSECA-TOLEDOONSECA-TOLEDO, C.; ROQUETTI, P.; FERNANDES-FILHO, J. Anthropometrical profile of Brazilian junior volleyball players for different sports requirement levels. **Revista de Salud Pública**, v. 12, n. 6, p. 915-928, 2010.

FORD, K. R. et al. Preferential quadriceps activation in female athletes with incremental increases in landing intensity. **Journal of applied biomechanics**, v. 27, n. 3, p. 215-222, 2011.

FORD, P. R. et al. The role of deliberate practice and play in career progression in sport: the early engagement hypothesis. **High Ability Studies**, v. 20, n. 1, p. 65-75, 2009.

FORD, P. R.; WILLIAMS, A. M. The developmental activities engaged in by elite youth soccer players who progressed to professional status compared to those who did not. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 13, n. 3, p. 349-352, 2012.

FORMENTI, D. et al. Volleyball-specific skills and cognitive functions can discriminate players of different competitive levels. **journal of Strength & Conditioning Research**, v. 36, n. 3, p. 813-819, 2022.

FORSMAN, H. et al. The role of sport-specific play and practice during childhood in the development of adolescent Finnish team sport athletes. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 11, n. 1, p. 69-77, 2016.

FOSS, K. D. B.; MYER, G. D.; HEWETT, T. E. Epidemiology of basketball, soccer, and volleyball injuries in middle-school female athletes. **The Physician and sportsmedicine**, v. 42, n. 2, p. 146-153, 2014.

FRASER-THOMAS, J.; CÔTÉ, J.; DEAKIN, J. Examining adolescent sport dropout and prolonged engagement from a developmental perspective. **Journal of applied sport psychology**, v. 20, n. 3, p. 318-333, 2008a.

_____. Understanding dropout and prolonged engagement in adolescent competitive sport. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 9, n. 5, p. 645-662, 2008b.

FREY, C.; FEDER, K. S.; SLEIGHT, J. Prophylactic ankle brace use in high school volleyball players: a prospective study. **Foot & ankle international**, v. 31, n. 4, p. 296-300, 2010.

GABBETT, T.; GEORGIEFF, B. Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 3, p. 902-8, 2007.

GABBETT, T. et al. Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 20, n. 1, p. 29-35, 2006.

GABBETT, T.; GEORGIEFF, B.; DOMROW, N. The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. **Journal of sports sciences**, v. 25, n. 12, p. 1337-1344, 2007.

GABBETT, T. et al. Physiological and anthropometric characteristics of junior elite and sub-elite rugby league players, with special reference to starters and non-starters. **Journal of Science Medicine in Sport**, v. 12, n. 1, p. 215-222, 2009.

GARCÍA-DE-ALCARAZ, A.; ORTEGA, E.; PALAO, J. M. Effect of age group on male volleyball players' technical-tactical performance profile for the spike. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 15, n. 2, p. 668-686, 2015.

GELMAN, A. et al. **Bayesian Data Analysis, Third Edition**. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC Press, 2013.

GELMAN, A.; HILL, J. **Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models**. Cambridge university press, 2006.

GELMAN, A.; HILL, J.; YAJIMA, M. Why we (usually) don't have to worry about multiple comparisons. **Journal of research on educational effectiveness**, v. 5, n. 2, p. 189-211, 2012.

GHAZI, B. H. The impact of special exercises for the development of a deep sense of block skill accuracy in volleyball for player's focal youth. **Journal of Global Pharma Technology**, v. 10, p. 113-119, 2018.

GISSLÉN, K. et al. Normal clinical and ultrasound findings indicate a low risk to sustain jumper's knee patellar tendinopathy: a longitudinal study on Swedish elite junior volleyball players. **British journal of sports medicine**, v. 41, n. 4, p. 253-258, 2007.

GOLDSTEIN, H. **Multilevel statistical models**. John Wiley & Sons, 2011.

GONÇALVES, C. E. et al. Why do they engage in such hard programs? The search for excellence in youth basketball. **Journal of sports science medicine**, v. 10, n. 3, p. 458, 2011.

GONZÁLEZ-SILVA, J. et al. Analysis of setting efficacy in young male and female volleyball players. **Journal of Human Kinetics**, v. 53, n. 1, p. 189-200, 2016.

GOULD, D. Early sport specialization: A psychological perspective. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 81, n. 8, p. 33-37, 2010.

GRGANTOV, Z.; KATIĆ, R.; JANKOVIĆ, V. Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. **Collegium antropologicum**, v. 30, n. 1, p. 87-96, 2006.

GULLICH, A.; EMRICH, E. Considering long-term sustainability in the development of world class success. **Europeana Journal Sport Science**, v. 14 Suppl 1, p. S383-97, 2014.

GULLICH, A. et al. Sport activities differentiating match-play improvement in elite youth footballers - a 2-year longitudinal study. **Journal Sports Science**, v. 35, n. 3, p. 207-215, 2017.

HANCOCK, D. J. et al. Influences of population size and density on birthplace effects. **Journal of Sports Sciences**, v. 36, n. 1, p. 33-38, 2018.

HARDY, L.; JONES, G. Current issues and future directions for performance-related research in sport psychology. **Journal of Sports Science**, v. 12, n. 1, p. 61-92, 1994.

HARPUT, G. et al. Shoulder-rotator strength, range of motion, and acromiohumeral distance in asymptomatic adolescent volleyball attackers. **Journal of athletic training**, v. 51, n. 9, p. 733-738, 2016.

HEDRICK, A. Training for High Level Performance in Women's Collegiate Volleyball: Part I Training Requirements. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 6, p. 50-53, 2007.

HELMREICH, R. L. et al. Achievement motivation and scientific attainment. **Personality Social Psychology Bulletin**, v. 4, n. 2, p. 222-226, 1978.

HELSEN, W. F.; VAN WINCKEL, J.; WILLIAMS, A. M. The relative age effect in youth soccer across Europe. **Journal of sports sciences**, v. 23, n. 6, p. 629-636, 2005.

HENRIKSEN, K.; STAMBULOVA, N.; ROESSLER, K. K. Holistic approach to athletic talent development environments: A successful sailing milieu. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 11, n. 3, p. 212-222, 2010.

HERBISON, J. D. et al. The dynamic nature of connection and its relation to character in youth sport. **International Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 17, n. 6, p. 568-577, 2019.

HEWETT, T. E. et al. Multicenter trial of motion analysis for injury risk prediction: lessons learned from prospective longitudinal large cohort combined biomechanical-epidemiological studies. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 19, p. 398-409, 2015.

HEYDARI, A.; SOLTANI, H.; MOHAMMADI-NEZHAD, M. The effect of Psychological skills training (goal setting, positive selftalk and Imagery) on self-confidence of adolescent volleyball players. **Pedagogy of Physical Culture and Sports**, v. 4, 2018.

HEYWARD, V. H.; WAGNER, D. R. **Applied body composition assessment**. Human Kinetics, 2004.

HILL, G. M.; SIMONS, J. A Study of the Sport Specialization on High School Athletics. **Journal of Sport and Social Issues**, v. 13, n. 1, p. 1-13, 1989.

HORNIG, M.; AUST, F.; GÜLLICH, A. Practice and play in the development of German top-level professional football players. **European journal of sport science**, v. 16, n. 1, p. 96-105, 2016.

HOYO, M. D.; SANUDO, B.; CARRASCO, L. Body composition and prevalence of overweight in young volleyball players. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**, v. 8, n. 32, p. 256-269, 2008.

HUIJGEN, B. C. et al. Multidimensional performance characteristics in selected and deselected talented soccer players. **European journal of sport science**, v. 14, n. 1, p. 2-10, 2014.

IDRIZOVIC, K. et al. The effects of 3-month skill-based and plyometric conditioning on fitness parameters in junior female volleyball players. **Pediatric exercise science**, v. 30, n. 3, p. 353-363, 2018.

IULIANO-BURNS, S.; MIRWALD, R. L.; BAILEY, D. A. Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissue velocities for early, average, and late maturing boys and girls. **American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association**, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2001.

IVANOVIĆ, M.; IVANOVIĆ, U. Individual and Family Dimensions as Determinants of Volleyball Male and Female Players Emotional Regulation. **Sports Science & Health**, v. 3, n. 1, 2013.

JAKEMAN, P.; WINTER, E.; DOUST, J. A review of research in sports physiology. **Journal of sports sciences**, v. 12, n. 1, p. 33-60, 1994.

JOHNSON, T. M. et al. Effect of four different starting stances on sprint time in collegiate volleyball players. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2641-2646, 2010.

JOHNSTON, K. et al. Talent identification in sport: a systematic review. **Sports Medicine**, v. 48, n. 1, p. 97-109, 2018.

KAARMA, H. et al. Body build classification for ordinary schoolgirls (aged 7-18 years) and volleyball girls (aged 13-16 years). **Anthropologischer Anzeiger**, p. 77-92, 2005.

KALETH, A. S.; MIKESKY, A. E. Impact of early sport specialization: A physiological perspective. **Journal of Physical Education, Recreation, Dance**, v. 81, n. 8, p. 29-37, 2010.

KARALIĆ, T. et al. Correlation of specific coordination by young female volleyball players and performance level of the technical elements in volleyball. **Sportlogia**, v. 12, n. 1, 2016.

KNIGHT, A. Using Self-Assessment to Build Self-Efficacy and Intrinsic Motivation in Athletes: A Mixed Methods Explanatory Design on Female Adolescent Volleyball Players. **The Qualitative Report**, v. 25, n. 2, p. 320-346, 2020.

KOZIEŁ, S. M.; MALINA, R. M. Modified maturity offset prediction equations: validation in independent longitudinal samples of boys and girls. **Sports Medicine**, v. 48, n. 1, p. 221-236, 2018.

KOZINA, Z. L. et al. The influence of a special technique for developing coordination abilities on the level of technical preparedness and development of psycho-physiological functions of young volleyball players 14-16 years of age. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 18, n. 3, p. 1445 - 1454, 2018.

KUCZMARSKI, R. J. **CDC growth charts: United States**. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and ..., 2000.

KÜNSTLINGER, U.; LUDWIG, H.; STEGEMANN, J. Metabolic changes during volleyball matches. **International Journal of Sports Medicine**, v. 8, n. 05, p. 315-322, 1987.

LEONARDI, T. J. et al. Biological maturation, training experience, body size and functional capacity of adolescent female basketball players: A Bayesian analysis. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 13, n. 5, p. 713-722, 2018.

LEVAC, D.; COLQUHOUN, H.; O'BRIEN, K. K. Scoping studies: advancing the methodology. **Implementation science**, v. 5, n. 1, p. 1-9, 2010.

LIDOR, R.; ZIV, G. Physical and physiological attributes of female volleyball players- a review. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 24, n. 7, p. 1963-1973, 2010.

LIMA, A. B. et al. Deliberate Practice, Functional Performance and Psychological Characteristics in Young Basketball Players: A Bayesian Multilevel Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 11, p. 4078, 2020.

LIMA, R. et al. Within-Week Variations and Relationships between Internal and External Intensities Occurring in Male Professional Volleyball Training Sessions. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, p. 8691, 2022.

LLOYD, R. S. et al. Long-term athletic development-part 1: a pathway for all youth. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 5, p. 1439-1450, 2015.

LOHMAN, T. G.; GOING, S. B.; HERRIN, B. R. Body composition assessment in the young athlete. **The young athlete**, p. 415-429, 2007.

MALINA, R. M. Growth and maturation: do regular physical activity and training for sport have a significant influence. **Paediatric exercise science and medicine**, p. 95-106, 2000.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Growth, maturation, and physical activity.** Human kinetics, 2004.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BEUNEN, G. Human growth: selected aspects of current research on well-nourished children. **Annual Review of Anthropology**, v. 17, n. 1, p. 187-219, 1988.

MALINA, R. M. et al. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. **Journal of Sport Science**, v. 18, n. 9, p. 685-93, 2000.

MARCELINO, R.; MESQUITA, I.; SAMPAIO, J. Effects of quality of opposition and match status on technical and tactical performances in elite volleyball. **Journal of Sports Science**, v. 29, n. 7, p. 733-741, 2011.

MARQUES, M. C. et al. Physical Fitness Qualities of Professional Volleyball Players: Determination of Positional Differences. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1106-1111, 2009.

MASANOVIC, B. Comparative Study of Morphological Characteristics and Body Composition between Different Team Players from Serbian Junior National League: Soccer, Handball, Basketball and Volleyball. **International Journal of Morphology**, v. 37, n. 2, 2019.

MATTHYS, S. P. et al. A multidisciplinary identification model for youth handball. **European Journal of Sport Science**, v. 11, n. 5, p. 355-363, 2011.

MAYS, N.; ROBERTS, E.; POPAY, J. Synthesising research evidence. In: (Ed.). **Studying the organisation and delivery of health services:** Routledge, 2004. p.200-232.

MCCARTHY, N.; COLLINS, D. Initial identification & selection bias versus the eventual confirmation of talent: evidence for the benefits of a rocky road? **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 17, p. 1604-1610, 2014.

MCELREATH, R. **Statistical rethinking: A Bayesian course with examples in R and Stan.** Chapman and Hall/CRC, 2020.

MCELREATH, R.; KOSTER, J. Using multilevel models to estimate variation in foraging returns: Effects of failure rate, harvest size, age, and individual heterogeneity. 2013.

MCMANUS, A. M.; ARMSTRONG, N. Physiology of elite young female athletes. **The elite young athlete**, v. 56, p. 23-46, 2011.

MELCHIORRI, G. et al. Anthropometric and performance measures to study talent detection in youth volleyball. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 57, n. 12, p. 1623-1632, 2017.

MENDES, B. et al. Daily and weekly training load and wellness status in preparatory, regular and congested weeks: a season-long study in elite volleyball players. **Research in Sports Medicine**, v. 26, n. 4, p. 462-473, 2018a.

MENDES, F. G. et al. Multidimensional characteristics of young Brazilian volleyball players: A Bayesian multilevel analysis. **Plos One**, v. 16, n. 4, p. e0250953, 2021.

MENDES, F. G. et al. Retrospective analysis of accumulated structured practice: A Bayesian multilevel analysis of elite Brazilian volleyball players. **High Ability Studies**, v. 29, n. 2, p. 255-269, 2018b.

MENGERSEN, K. L. et al. Bayesian estimation of small effects in exercise and sports science. **PloS one**, v. 11, n. 4, p. e0147311, 2016.

MIELGO-AYUSO, J. et al. Can psychological well-being scales and hormone levels be used to predict acute performance of anaerobic training tasks in elite female volleyball players? **Physiology & behavior**, v. 180, p. 31-38, 2017.

MILAVIĆ, B.; GRGANTOV, Z.; MILIĆ, M. Relations between coping skills and situational efficacy in young female volleyball players. **Facta universitatis-series: Physical Education and Sport**, v. 11, n. 2, p. 165-175, 2013.

MILIĆ, M. et al. Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. **Biology of sport**, v. 34, n. 1, p. 19-26, 2017.

MIRWALD, R. L. et al. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

MONTESANO, P.; MAZZEO, F. Pilates improvement the individual basics of service and smash in volleyball. **Sport Mont**, v. 16, n. 3, p. 25-30, 2018.

MOORE, S. A. et al. Enhancing a somatic maturity prediction model. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 47, n. 8, p. 1755-64, 2015.

MOULDS, K. et al. Youth sport dropout according to the Process-Person-Context-Time model: a systematic review. **International review of sport and exercise psychology**, p. 1-42, 2022.

MROCZEK, D. et al. Analysis of male volleyball players' motor activities during a top level match. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 8, p. 2297-305, 2014.

MUNROE-CHANDLER, K. A discussion on qualitative research in physical activity. **Athletic Insight**, v. 7, n. 1, p. 67-81, 2005.

NGO, V.; RICHARDS, H.; KONDRIC, M. A multidisciplinary investigation of the effects of competitive state anxiety on serve kinematics in table tennis. **Journal of Human Kinetics**, v. 55, n. 1, p. 83-95, 2017.

- OLIVEIRA, L. D. S. et al. A systematic review of volleyball spike kinematics: Implications for practice and research. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 15, n. 2, p. 239-255, 2020.
- PALAO, J. M.; MANZANARES, P.; VALADÉS, D. Anthropometric, physical, and age differences by the player position and the performance level in volleyball. **Journal of human kinetics**, v. 44, p. 223, 2014.
- PATSIAOURAS, A. Person-centered support and athletes' motivation for performance. **Perceptual and Motor Skills**, v. 106, n. 3, p. 849-859, 2008.
- PHAM, M. T. et al. A scoping review of scoping reviews: advancing the approach and enhancing the consistency. **Research Synthesis methods**, v. 5, n. 4, p. 371-385, 2014.
- PIGGOTT, B. et al. Is sports science answering the call for interdisciplinary research? A systematic review. **European journal of sport science**, v. 19, n. 3, p. 267-286, 2019.
- PION, J. A. et al. Stature and jumping height are required in female volleyball, but motor coordination is a key factor for future elite success. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 29, n. 6, p. 1480-1485, 2015.
- R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing 2018.
- RAUDSEPP, L.; VINK, K. Complex yearlong associations between mental toughness and sport-specific practice among adolescent Estonian volleyball players. **Perceptual and Motor Skills**, v. 125, n. 5, p. 939-950, 2018.
- REES, T. et al. The great British medalists project: a review of current knowledge on the development of the world's best sporting talent. **Sports medicine**, v. 46, n. 8, p. 1041-1058, 2016.
- REEVES, M. J. et al. A scoping review of the potential sociological predictors of talent in junior-elite football: 2000–2016. **Soccer & Society**, v. 19, n. 8, p. 1085-1105, 2018.
- REILLY, T. et al. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. **Journal of sports sciences**, v. 18, n. 9, p. 695-702, 2000.
- RUBAJCZYK, K.; ROKITA, A. The Relative Age Effect and Talent Identification Factors in Youth Volleyball in Poland. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 0.1445-, 2020. doi: 10.3389/fpsyg.2020.01445
- SÁEZ-GALLEGO, N. et al. El Comportamiento motor de bloqueadoras juveniles de voleibol. Implicaciones para su formación. **Journal of Sport & Health Research**, v. 7, n. 3, 2015.

SARAFINJUK, L. A. et al. The peculiarities of the body's external structure and indicators of central hemodynamics of volleyball players of different positions. **Wiad Lek**, v. 73, n. 5, p. 920-924, 2020.

SARMENTO, H. et al. Talent identification and development in male football: A systematic review. **Sports medicine**, v. 48, n. 4, p. 907-931, 2018.

SARRO, K. J. et al. Frequency and associated factors of poor knee alignment in young Brazilian volleyball players. **The Physician and Sportsmedicine**, v. 47, n. 3, p. 353-356, 2019.

SCHAAL, M. et al. Physiologic performance test differences in female volleyball athletes by competition level and player position. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 27, n. 7, p. 1841-1850, 2013.

SCHONS, P. et al. Training, anthropometric, and physical performance profiles of players in the U19 men's volleyball at different in-game role. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 0, n. 0, p. 17479541221100058, 2022.

SEHGAL, N. Comparison of psychological and kin anthropometric variables of female handball players at state and national level competitions. **Asian Journal of Multidimensional Research**, v. 2, n. 8, p. 72-79, 2013.

SEMINATI, E.; MINETTI, A. E. Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries. **European Journal for Sport Science**, v. 13, n. 6, p. 732-743, 2013.

SHEPPARD, J. M. et al. Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 3, p. 758-65, 2008.

SHEPPARD, J. M.; GABBETT, T. J.; STANGANELLI, L. R. An Analysis of Playing Positions in Elite Men's Volleyball: Considerations for Competition Demands and Physiologic Characteristics. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 6, p. 1858-1866, 2009.

SHEPPARD, J. M.; NEWTON, R. U. Long-term training adaptations in elite male volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research** v. 26, n. 8, p. 2180-2184, 2012.

SHEPPARD, J. M.; NOLAN, E.; NEWTON, R. U. Changes in strength and power qualities over two years in volleyball players transitioning from junior to senior national team. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 26, n. 1, p. 152-157, 2012.

SIGMUND, P.; GÜLLICH, A. Individualisation, readjustment and athlete codetermination of high-performance training in athletics and volleyball. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 17, p. 174795412110431, 2021.

SILVA, A. F. et al. The effect of plyometric training in volleyball players: A systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 16, p. 2960, 2019.

SILVA, M. et al. Match Analysis in Volleyball: a systematic review. **Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine**, v. 5, n. 1, p. 35, 2016.

SOARES, A. L. et al. Determinants of drop-out in youth basketball: an interdisciplinary approach. **Research in Sports Medicine**, v. 28, n. 1, p. 84-98, 2020a.

SOARES, A. L. et al. Performance, motivation, and enjoyment in young female basketball players: An interdisciplinary approach. **Journal of Sports Sciences**, v. 38, n. 8, p. 873-885, 2020b.

SOPA, I. S.; POMOHACI, M. Discovering the leader of a volleyball team using the sociometric survey method. **Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal**, v. 11, n. 20, p. 27-33, 2018.

SPENCE, D. et al. Descriptive profiles of highly skilled women volleyball players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 12, n. 4, p. 299-302, 1980.

SUÁREZ, M. C. et al. Relationship between decision-making and performance in game actions in volleyball. **European journal of human movement**, n. 39, p. 82-95, 2017.

TAVARES, Ó. M. et al. Concurrent agreement between an anthropometric model to predict thigh volume and dual-energy X-Ray absorptiometry assessment in female volleyball players aged 14-18 years. **BMC pediatrics**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2016.

TEIXEIRA, D. M. et al. Características antropométricas em atletas de elite das seleções brasileiras juvenil e adulta de voleibol. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 9, n. 4, p. 160-165, 2016a.

TEIXEIRA, M. D. C. et al. Burnout syndrome in young female volleyball athletes participants of the Brazilian championship teams. **Journal of Physical Education**, v. 27, 2016b.

TOLEDO FONSECA, C. L.; FERNANDES, P. R.; FERNANDES FILHO, J. Analysis of anthropometrical profile of Brazilian junior volleyball team. **International Journal of Morphology**, v. 28, n. 4, p. 1035-1041, 2010.

TRAJKOVIĆ, N.; BOGATAJ, Š. J. I. J. O. E. R. Effects of neuromuscular training on motor competence and physical performance in young female volleyball players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 5, p. 1755, 2020.

TRAJKOVIC, N.; SPORIS, G.; KRISTICEVIC, T. Does training on sand during off-season improves physical performance in indoor volleyball players. **Acta Kinesiologica**, v. 10, n. 1, p. 107-111, 2016.

TSOUKOS, A. et al. Anthropometric and motor performance variables are decisive factors for the selection of junior national female volleyball players. **Journal of human kinetics**, v. 67, n. 1, p. 163-173, 2019.

VAEYENS, R. et al. A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. **British journal of sports medicine**, v. 40, n. 11, p. 928-934, 2006.

VELIČKOVIĆ, M.; BOJIĆ, I.; BERIĆ, D. J. F. U. S. P. E. The effects of programmed training on development of explosive strength in female volleyball players. **Facta Universitatis. Series: Physical Education and Sport**, v. 15, n. 3, p. 493-499, 2018.

VERHAGEN, E. et al. A one season prospective cohort study of volleyball injuries. **British journal of sports medicine**, v. 38, n. 4, p. 477-481, 2004.

VIERIMAA, M.; CÔTÉ, J. An exploration of sociometric status and peer relations in youth sport. **Journal of Sport Behavior**, v. 39, n. 1, p. 72-91, 2016.

VITALI, F. et al. Motivational climate, resilience, and burnout in youth sport. **Sport Sciences for Health**, v. 11, n. 1, p. 103-108, 2015.

WANG, H.-K. et al. Isokinetic performance and shoulder mobility in Taiwanese elite junior volleyball players. **Isokinetics and Exercise science**, v. 12, n. 2, p. 135-141, 2004.

WILLIAMS, A. M.; REILLY, T. Talent identification and development in soccer. **Journal of sports sciences**, v. 18, n. 9, p. 657-667, 2000.

YABE, Y. et al. Association between lower back pain and lower extremity pain among young volleyball players: a cross-sectional study. **Physical Therapy in Sport**, v. 43, p. 65-69, 2020.

YEADON, M.; CHALLIS, J. The future of performance-related sports biomechanics research. **Journal of Sports Science**, v. 12, n. 1, p. 3-32, 1994.

ZAFIROVSKA, A. Structure of anthropometric characteristics of women volleyball players in the age of 14-18 in republic of macedonia. **Activities in Physical Education Sport**, v. 2, n. 1, 2012.

ZARY, J. et al. The somatotype and dermatoglyphic profiles of adult, junior and juvenile male Brazilian top-level volleyball players. **Science Sports Health**, v. 25, n. 3, p. 146-152, 2010.

ZETOU, E. et al. Modeling in learning two volleyball skills. **Perceptual and motor skills**, v. 94, n. 3_suppl, p. 1131-1142, 2002.

ZUCCHETTI, G.; CANDELA, F.; RABAGLIETTI, E. Understanding sport amotivation among female youth: the role of best-friend conflicts and depressive feelings. **Journal of Sport and Health Research**, v. 7, n. 3, p. 193-202, 2015.

APÊNDICE A – Termo consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – VULNERÁVEIS **Percurso do jovem atleta até a excelência esportiva: análise multidimensional** **Nome do pesquisador responsável: Prof. Dr. Humberto Carvalho**

Você, mediante sua autorização e do seu representante legal, está sendo convidado(a) a participar como voluntário (a) de um estudo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir sobre a sua participação. Se você não quiser participar ou retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

Justificativa e objetivos:

A pesquisa dedica-se ao estudo do crescimento, maturação biológica e aptidão física no jovem atleta. De uma forma resumida, pretende-se caracterizar o quanto os jovens atletas estão aptos para aquilo que são hoje as exigências de formação esportiva, em particular do volume de treino e competição. Para alcançar esse objetivo, entendemos que a sua participação ser uma importante contribuição.

Procedimentos:

Participando do estudo, você está sendo convidado (a) a: responder um questionário, com questões sobre a importância da prática do esporte no seu dia a dia. O questionário será respondido durante o horário de treinamento, sendo acompanhado (a) pelos professores/treinadores do Clube/Núcleo e pelo pesquisador. O questionário será respondido apenas uma (1) vez, com duração estimada de 35 minutos.

Entre as variáveis em estudo, interessa-nos determinar a aptidão anaeróbia e aeróbia que será determinada através de um sprint de 10 metros na quadra de voleibol, arremesso de uma bola de 3Kg, além de um circuito com movimentos específicos do voleibol, corrida vai-e-vem de 20 metros com intervalos de recuperação, sem que sejam efetuadas qualquer coleta de sangue ou outras coletas invasivas. Adicionalmente, estimaremos a estatura adulta predita também com base no conhecimento da estatura do pai e da mãe biológicos. Além de informações antropométricas que serão, altura, massa corporal e envergadura.

Você poderá, a qualquer momento, decidir não responder alguma questão ou desistir de participar em qualquer momento da pesquisa.

Desconfortos e riscos:

Você **não** deve participar deste estudo se achar que não foi devidamente esclarecido quanto aos objetivos e da forma em que irá participar. Todas as situações de desconfortos e riscos foram analisadas, e não foi encontrado nada que possa comprometer a sua participação. As provas de aptidão física poderão provocar exaustão e fadiga temporária aos participantes, similar aos momentos mais intensos que os participantes vivenciam no treinamento ou jogo. Na coleta de dados, as

instruções preparatórias, acompanhamento durante e após as provas pelos pesquisadores procurará minimizar as situações de desconforto que possam ocorrer em consequência das provas da presente pesquisa. Adicionalmente, na ocorrência de qualquer desconforto que não tenha sido previsto nesse documento, serão adotadas providências para minimizá-los. A não autorização em nada afetará a sua relação como atleta com o clube.

Benefícios:

O estudo produzirá informação sobre o estado de crescimento e desempenho físico (vantagens) que serão devolvidas ao professor/treinador da equipe. Você, seu responsável e seu professor/treinador terão acesso aos resultados e ao conhecimento gerado a partir do estudo.

Sigilo e privacidade:

Você e seu responsável têm a garantia de que a identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome e do seu responsável não serão citados.

Ressarcimento:

Não será oferecido nenhum tipo de ressarcimento de despesas (transporte, alimentação, hospedagem, dentre outros) para participação no estudo.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com os pesquisadores Humberto Carvalho (Pesquisador Responsável) e Juarez Nascimento (Pesquisador), através dos seguintes contatos: Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Reitor João David Ferreira Lima, 88040-900 Florianópolis; e-mail: hmoreiracarvalho@gmail.com. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você pode entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH, Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, 4º andar, sala 401 Trindade 88040-400 – Florianópolis – SC

Consentimento livre e esclarecido:

Após discutir com meu (minha) responsável legal sobre a participação no estudo, ter sido esclarecido sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, autorizo participar:

Nome do(a) participante: _____

Nome do Responsável: _____

Data: ____/____/____.

(Assinatura Participante)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma

cópia deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Data: ____/____/____.



(Prof. Dr. Humberto Jorge G. Moreira de Carvalho
– Pesquisador Responsável)

APÊNDICE B – Termo de Assentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – VULNERÁVEIS

Termo de Assentimento para crianças e adolescentes

Percurso do jovem atleta até a excelência esportiva: análise multidimensional

Nome do pesquisador responsável: Prof. Dr. Humberto Carvalho

O (a) seu (a) filho (a), através de você, como responsável legal, está sendo convidado(a) participar como voluntário (a) de um estudo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visa assegurar seus direitos e do (a) seu (a) filho (a) como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir sobre a participação do (a) seu (a) filho (a). Se você não quiser que seu (a) filho (a) participe ou retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

Justificativa e objetivos:

A pesquisa dedica-se ao estudo do estado de crescimento, maturação biológica e aptidão física no jovem atleta. De uma forma resumida, pretende-se caracterizar o quanto os jovens atletas estão aptos para aquilo que são hoje as exigências de formação esportiva, em particular do volume de treino e competição. Para alcançar esse objetivo, entendemos que a participação do (a) seu (a) filho (a) poderá trazer importante contribuição.

Procedimentos:

Participando do estudo o (a) seu (a) filho (a) está sendo convidado (a) a: responder um questionário, com questões sobre a importância da prática do esporte no seu dia a dia. O questionário será respondido durante o horário de treinamento, sendo acompanhado (a) pelos professores/treinadores do Clube/Núcleo e pelo pesquisador. O questionário será respondido apenas uma (1) vez, com duração estimada de 35 minutos.

Entre as variáveis em estudo, interessa-nos determinar a aptidão anaeróbia e aeróbia que será determinada através de um sprint de 10 metros na quadra de voleibol, arremesso de uma bola de 3Kg, além de um circuito com movimentos específicos do voleibol, corrida vai-e-vem de 20 metros com intervalos de recuperação, sem que sejam efetuadas qualquer coleta de sangue ou outras coletas invasivas. Adicionalmente, estimaremos a estatura adulta predita também com base no conhecimento da estatura do pai e da mãe biológicos. Além de informações antropométricas que serão, altura, massa corporal e envergadura. Adicionalmente, estimaremos a estatura adulta predita também com base no conhecimento da estatura do pai e da mãe biológicos.

O (a) seu (a) filho (a) poderá, a qualquer momento, decidir não responder alguma questão ou desistir de participar em qualquer momento da pesquisa.

Desconfortos e riscos:

Você e seu (a) filho (a) não devem participar deste estudo se achar que não foram devidamente esclarecidos quanto aos objetivos e da forma em que irá participar. Todas as situações de desconfortos e riscos foram analisadas, e não foi encontrado

nada que possa comprometer a participar do (a) seu (a) filho (a). As provas de aptidão física poderão provocar exaustão e fadiga aguda transiente aos participantes, similar aos momentos mais intensos que os participantes vivenciam no treinamento ou jogo. O desenho de recolha de dados, instruções preparatórias, acompanhamento durante e após as provas pelos pesquisadores procurará minimizar as situações de desconforto que possam ocorrer em consequência das provas da presente pesquisa. Adicionalmente, na ocorrência de qualquer desconforto que não tenha sido previsto nesse documento, serão adotadas providências para minimiza-los. A não autorização em nada afetará a relação do atleta com o clube.

Benefícios:

O estudo produzirá informação sobre o estado de crescimento e desempenho físico (vantagens) que serão devolvidas ao professor/treinador da equipe. Você, seu (a) filho (a) e todos os demais participantes, terão acesso aos resultados e ao conhecimento gerado a partir do estudo.

Sigilo e privacidade:

Você e seu (a) filho (a) tem a garantia de que a identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome e do (a) seu (a) filho (a) não serão citados.

Ressarcimento:

Não será oferecido nenhum tipo de ressarcimento de despesas (transporte, alimentação, hospedagem, dentre outros) para participação no estudo.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com os pesquisadores Humberto Carvalho (Pesquisador Responsável) e Juarez Nascimento (Pesquisador), através dos seguintes contatos: Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Reitor João David Ferreira Lima, 88040-900 Florianópolis; e-mail: hmoreiracarvalho@gmail.com. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você pode entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH, Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, 4º andar, sala 401 Trindade 88040-400 – Florianópolis – SC

Consentimento livre e esclarecido:

Após discutir com meu (minha) filho (a) sobre a participação no estudo, ter sido esclarecido sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, autorizo a participação:

Nome do(a) participante: _____

Nome do Responsável: _____

Data: ____/____/____.

(Assinatura seu responsável LEGAL)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma cópia deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.



Data: ____/____/____.

(Prof. Dr. Humberto Jorge Gonçalves Moreira de
Carvalho – Pesquisador Responsável)

APÊNDICE C – WOFO

Work and Family Orientation Questionnaire (WOFO)

Instruções: classifique-se em cada item abaixo, usando a escala seguinte.

1= discordo totalmente

2= discordo bastante

3= não concordo nem discordo

4= concordo bastante

5= concordo totalmente

TREINO

É importante para mim fazer o meu treino o melhor que posso, mesmo que isso não seja do agrado dos meus companheiros de equipe	1	2	3	4	5
Fico satisfeito quando treino ou jogo o melhor que posso	1	2	3	4	5
Fico satisfeito depois de um treino bem feito	1	2	3	4	5
Fico satisfeito se consigo melhorar os meus resultados anteriores, mesmo que não seja melhor que os outros	1	2	3	4	5
Gosto de treinar no duro	1	2	3	4	5
Parte do meu gozo nas coisas é melhorar os meus resultados anteriores	1	2	3	4	5

MAESTRIA DESPORTIVA

Gostaria mais de fazer uma coisa em que me sinta confiante e relaxado do que outra que seja desafiante e difícil	1	2	3	4	5
Quando o grupo a que pertenço planeia uma atividade, prefiro ser eu a dirigir as coisas do que ser outro a organizar	1	2	3	4	5
Prefiro aprender coisas fáceis e divertidas do que outras difíceis e que obrigam a pensar	1	2	3	4	5
Se não sou bom a fazer algo, prefiro treinar duro para melhorar do que mudar para coisas mais fáceis	1	2	3	4	5
Prefiro treinar em situações que exigem níveis altos de Habilidade	1	2	3	4	5
Tento fazer mais vezes tarefas em que não estou ainda seguro do que outras em que sei que sou bom	1	2	3	4	5
Gosto de estar sempre ocupado	1	2	3	4	5

COMPETITIVIDADE

Gosto de estar envolvido em situações que envolvam competição com outros	1	2	3	4	5
Para mim é importante ter melhores resultados numa tarefa do que os outros	1	2	3	4	5
Sinto que ganhar é importante tanto no trabalho como nos jogos	1	2	3	4	5
Aborreço-me quando outros têm melhores resultados do que eu	1	2	3	4	5
Esforço-me mais quando estou a competir com outros	1	2	3	4	5

APÊNDICE D – DPMQ

Deliberate Practice Motivation Questionnaire (DPMQ)

- 1=discordo totalmente
 2=discordo bastante
 3=nem concordo nem discordo
 4=concordo bastante
 5=concordo totalmente

Vontade de Excelência

Quero ser um jogador profissional de Voleibol	1	2	3	4	5
Era capaz de deixar outros interesses para melhorar o meu jogo	1	2	3	4	5
Quero ser um grande jogador	1	2	3	4	5
Não me posso imaginar a deixar o Voleibol	1	2	3	4	5
Há muito tempo que quero ser jogador profissional	1	2	3	4	5
Penso que sou capaz de vir a ser um grande jogador	1	2	3	4	5
Quero dedicar o máximo de tempo possível ao treino de Voleibol	1	2	3	4	5
Se soubesse que podia viver a jogar Voleibol, dedicaria mais tempo ao treino	1	2	3	4	5
Tenho de treinar voleibol todos os dias	1	2	3	4	5
Quando vou treinar, penso sempre nos aspectos em que preciso de melhorar	1	2	3	4	5
Depois de um treino ou de um jogo penso sempre naquilo que devo melhorar para a próxima vez	1	2	3	4	5
Apesar de os exercícios do treino serem difíceis, gosto de os fazer	1	2	3	4	5
Gosto de estar envolvido no Voleibol de todas as formas possíveis	1	2	3	4	5
Recordo todos os pormenores de um jogo difícil	1	2	3	4	5
Prefiro jogar com os amigos em vez de treinar duramente no clube ou no centro de treino	1	2	3	4	5
Quando perco um jogo, volto para treinar com mais empenho	1	2	3	4	5

Competição

Quando vou jogar, ganhar experiência é mais importante do que ganhar	1	2	3	4	5
O meu objetivo principal nos jogos é afirmar-me como bom jogador	1	2	3	4	5
Para mim, ganhar é tudo no Voleibol	1	2	3	4	5
Aprendo mais a treinar no clube ou no centro de treino do que em jogos fácies	1	2	3	4	5
Não me importo de perder contra uma equipa forte, se puder tirar lições da análise posterior do jogo	1	2	3	4	5