

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

BRUNA ORTOLAN WOLLMANN

**HÁ DIFERENÇAS QUANTO ÀS PERFORMANCES NEUROMUSCULARES DE
JOVENS ATLETAS DE BASQUETE E FUTEBOL?**

Porto Alegre

2023

BRUNA ORTOLAN WOLLMANN

**HÁ DIFERENÇAS QUANTO ÀS PERFORMANCES NEUROMUSCULARES DE
JOVENS ATLETAS DE BASQUETE E FUTEBOL?**

Trabalho de conclusão de curso da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Thiago José Leonardi

Coorientador: Prof. Me. Artur Goulart Berger

Porto Alegre

2023

BRUNA ORTOLAN WOLLMANN

**HÁ DIFERENÇAS QUANTO ÀS PERFORMANCES NEUROMUSCULARES DE
JOVENS ATLETAS DE BASQUETE E FUTEBOL?**

Trabalho de conclusão de curso da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Educação Física.

Prof. Dr. Thiago José Leonardi
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marcelo Francisco da Silva Cardoso
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

O basquete e o futebol são esportes coletivos de invasão e suas práticas podem ser caracterizadas como intermitentes de alta intensidade. Habilidades essenciais no desempenho desses esportes são o salto vertical e o *sprint*. Ambas refletem a produção de potência, de modo que podem ser utilizadas para avaliar o desempenho neuromuscular de atletas. Acerca deste assunto, foi percebida uma lacuna no referencial teórico de estudos brasileiros e estrangeiros. Logo, a melhor compreensão da magnitude de diferenças dessas performances poderia auxiliar no direcionamento e ou aprofundamento de estudos relacionados ao assunto, e, conseqüentemente, servirem de base para o desenvolvimento de estratégias de treinamento. O objetivo deste trabalho é, portanto, verificar se há relação entre as performances neuromusculares de jovens atletas de basquete e futebol, em diferentes categorias etárias, através da comparação de resultados dos testes *Sprint* de 20 metros e Salto Contramovimento. O presente estudo foi estruturado em duas partes, uma revisão da literatura contextualizando a importância deste estudo, seguida da produção de um artigo científico, cujos resultados divergem dos encontrados na literatura. Para o Salto Contramovimento, foram encontradas diferenças significativas entre os esportes nas categorias sub-13, sub-15 e sub-17, à exceção na sub-11, entre as categorias, independente da modalidade e, entre ambos os esportes para o conjunto total da amostra. Para o *Sprint de 20 metros*, as distâncias de 10 m e 20 m, quando comparadas entre os esportes, agrupadas ou não por categorias, observou-se que todos os resultados também apresentaram diferenças significativas. Diferentemente de outros estudos, os resultados indicaram que existem diferenças quanto à modalidade e à idade nas habilidades de salto e *sprint* para atletas brasileiros de basquete e futebol.

Palavras-chaves: esportes coletivos. jovens atletas. salto contramovimento. *sprint*.

ABSTRACT

Both basketball and soccer are team invasion sports and their practices can be characterized as high-intensity intermittent activities. An essential skill in the performance of these sports include vertical jumping and sprinting. Both reflect power production, so they can be used to assess the neuromuscular performance of athletes. In this regard, a gap in the theoretical framework of Brazilian studies was noticed. Therefore, a better understanding of the magnitude of differences in these performances could assist in directing and deepening studies related to the subject and consequently serve as a basis for the development of training strategies. The aim of this study is, therefore, to verify if there is a relationship between the neuromuscular performances of young basketball and soccer athletes in different age categories, through the comparison of results from the 20 meters Sprint and Countermovement Jump tests. This study was structured in two parts: a literature review contextualizing the importance of this research, followed by the production of a scientific article, the results of which diverge from those found in the literature. For the Countermovement Jump, significant differences were found between sports in the sub-13, sub-15, and sub-17 categories, except in the sub-11 category, regardless of the sport, and between both sports for the total sample. For the 20 meters Sprint, when comparing distances of 10 m and 20 m between sports, it being grouped or not by categories, all results also showed significant differences. Unlike other studies, the results indicated that there are differences in jumping and sprinting abilities for Brazilian basketball and soccer athletes, depending on the sport and age group.

Keywords: team sports. young athletes. countermovement jump. sprint.

1. INTRODUÇÃO

O basquete e o futebol são esportes coletivos de invasão e suas práticas podem ser caracterizadas como intermitentes de alta intensidade. Contudo, quando comparados, nota-se que possuem perfis fisiológicos diferentes, intrínsecos às respectivas regras e características de jogo. O basquete possui a contribuição da energia anaeróbica mais pronunciada, ao passo que o futebol, da aeróbica (BOONE; DEPREZ; BOURGOIS, 2014).

O jogo de basquete exige mudanças rápidas e frequentes de direção, que envolvem episódios curtos, intensos e repetidos de atividade (ABDELKRIM et al., 2010; ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; MCINNES et al., 1995). Já no futebol, um jogador de alto nível, por exemplo, percorre a maior parte da distância de um jogo caminhando e correndo em baixa intensidade (BANGSBO et al., 2006).

Um elemento essencial no desempenho de habilidades fundamentais em diversos esportes coletivos é a habilidade de salto vertical (SV). Para o basquete, ela é necessária para realizar o rebote, e, para o futebol, é necessária à cabeçada. Ademais, ao investigarem essa habilidade relacionada aos efeitos que o esporte e a idade poderiam ter, Karatrantou et al. (2019) não observaram diferenças entre jovens jogadores de basquete e futebol.

O SV e o *sprint* são duas capacidades que refletem a produção de potência, e podem ser utilizadas para avaliar o desempenho neuromuscular de atletas. Este desempenho pode ser entendido como a capacidade do sistema neuromuscular de supervisionar e facilitar os movimentos efetivamente através da utilização adequada e sincronização de força e resistência muscular, sequência de recrutamento muscular, *feedback* proprioceptivo e respostas reflexas (FAUDE et al., 2017).

Em relação às performances neuromusculares de jovens jogadores de basquete e futebol, apenas duas referências foram encontradas (GERODIMOS et al., 2023; KARATRANTOU et al., 2019). Entretanto, nenhuma delas referia-se a amostras brasileiras. Nota-se, portanto, uma lacuna no referencial teórico de estudos com atletas brasileiros das modalidades supracitadas.

Logo, interpreta-se que uma melhor compreensão da magnitude de diferenças dessas performances poderia auxiliar no direcionamento e ou aprofundamento de estudos relacionados ao assunto, e, conseqüentemente, servirem de base para o desenvolvimento de estratégias de treinamento. O objetivo

deste trabalho é, portanto, verificar se há relação entre as performances neuromusculares de jovens atletas de basquete e futebol, em diferentes categorias etárias, através da comparação de resultados dos testes de *Sprint de 20 m* e Salto Contramovimento (CMJ), já empregados na literatura.

Este trabalho foi estruturado em duas partes, uma revisão da literatura contextualizando a importância deste estudo (capítulo 2), seguida da produção de um artigo científico (capítulo 3).

2. MARCO TEÓRICO

Os esportes coletivos de invasão podem ser caracterizados, no geral, como exercícios intermitentes de alta intensidade. Entretanto, o futebol e o basquete apresentam perfis fisiológicos diferentes, inerentes às suas respectivas regras, características de jogo e processos de seleção esportiva no alto rendimento. Para o basquete, assim como para o handebol, a contribuição de energia mais pronunciada é a anaeróbica. No entanto, o futebol, assim como o hóquei e o rugby, são esportes coletivos caracterizados por grande contribuição aeróbica em sua prática (BOONE; DEPREZ; BOURGOIS, 2014).

Segundo Carvalho et al. (2011), as demandas físicas do basquete variam de acordo com a idade dos atletas, nível de competição e estratégias de treinamento. Estudo realizado por Abdelkrim et al. (2010) descreve que a distância total percorrida por jogadores de elite da categoria “júnior” durante um jogo de basquete foi 7,558 m (\pm 575 m), dos quais 23% foram realizados em atividade de alta intensidade¹.

O basquete tem padrões de movimento que envolvem episódios curtos, intensos e repetidos de atividade, exigindo mudanças rápidas e frequentes de direção (ABDELKRIM et al., 2010; ABDELKRIM; EL FAZAA; EL ATI, 2007; MCINNES et al., 1995). Para estes padrões, a força explosiva influencia significativamente o desempenho competitivo nessa prática esportiva (STOJANOVIC et al., 2012).

Assim como o basquete, o futebol também possui um padrão de atividade intermitente. Esse padrão pode variar de caminhar a correr ao longo de um jogo (BARNES et al., 2014), exigindo, assim, tanto do sistema aeróbico quanto do anaeróbico. O estudo conduzido em 2006 por Bangsbo et al. relata que durante uma partida, variando de acordo com a sua posição, um jogador de alto nível percorre normalmente entre 10 e 13 km, sendo a maior parte dessa distância cursada por caminhada e corrida de baixa intensidade.

No entanto, o jogo de futebol tem se tornado mais intenso. Uma pesquisa mais recente indica que a distância total percorrida manteve-se similar, ao passo que os deslocamentos de alta intensidade² entre 30 e 35% (BARNES et al., 2014). Cabe salientar que, principalmente em situações decisivas, no esforço tanto para evitar quanto para marcar gols, esses momentos intensos estão presentes em forma de

ações de força, velocidade e potência, como saltos e *sprints* (BARNES et al., 2014; REILLY et al., 2000).

Esses diferentes padrões de atividade entre basquete e futebol são decorrentes das estruturas de jogo, regras de cada esporte e, por consequência, do processo de seleção específica para o alto rendimento. O basquete possui uma média de área de jogo por jogador de 42 m² e uma duração total de 40 minutos, dividida em 4 quartos (FIBA, 2022). Já o futebol possui uma área de 184-490 m² por jogador e uma duração de 90 minutos, dividida em dois tempos, com possibilidade de acréscimos (IFAB, 2022).

¹Um elemento essencial no desempenho de habilidades fundamentais em diversos esportes coletivos é a habilidade de salto vertical (SV). No basquete, por exemplo, é uma habilidade necessária para realizar o rebote (recuperação da bola após tentativa falha de arremesso) e no futebol, para a cabeçada.

Tanto o SV quanto o *sprint*, por demonstrarem a capacidade de gerar potência, podem ser empregados na avaliação do desempenho neuromuscular de atletas. Este pode ser compreendido como a habilidade do sistema neuromuscular de coordenar e facilitar os movimentos de forma eficaz, utilizando correta e sincronizadamente força, velocidade e resistência musculares, padrão de recrutamento muscular, *feedback* proprioceptivo e respostas reflexas (FAUDE et al., 2017).

Karatrantou et al. (2019) investigaram os efeitos relacionados ao esporte e à idade na habilidade de saltar verticalmente. O estudo analisou o desempenho de jogadores de voleibol, basquete e futebol, com idades entre 12 e 15 anos, no SV. Seus resultados mostram que adaptações do treinamento específico do esporte praticado são evidentes aos 15 anos de idade, quando os jogadores de voleibol demonstram maior SV se comparados aos jogadores de basquete e futebol, sem que, no entanto, haja diferenças entre atletas destes últimos esportes para essa faixa etária. Ao passo que nas idades mais jovens não há diferenças significativas entre os três esportes.

¹Entende-se atividade de alta intensidade como corrida de alta velocidade (de 18,1 a 24 km/h), *sprint* (acima de 24 km/h), movimento de embaralhar em alta intensidade (> 9 km/h), corrida lateral (> 12 km/h) e saltos (ABDELKRIM et al., 2010).

²Entende-se deslocamentos de alta intensidade como corridas e *sprints* com velocidades acima de 19.8 km/h (BARNES et al., 2014).

Há outro estudo (GERODIMOS et al., 2023) que também analisou o desempenho de jogadores de basquete e de futebol durante as idades de desenvolvimento (12-16 anos). Seus resultados indicam que os jogadores de basquete apresentam maiores valores absolutos de pico de torque dos músculos extensores e flexores do joelho do que os de futebol. Entretanto, quando normalizados os valores em relação à massa corporal, não foram detectadas diferenças entre os jogadores dessas idades.

Esses dois estudos citados (GERODIMOS et al., 2023; KARATRANTOU et al., 2019) foram as únicas literaturas encontradas com proposta similares ao presente trabalho. Ambos foram realizados pela Universidade de Thessaly em Trikala, Grécia. Não foram, portanto, encontrados estudos realizados com amostras brasileiras que analisassem performances neuromusculares de jovens jogadores de basquete e futebol.

Há, portanto, espaço para novas descobertas na área do rendimento esportivo de jovens brasileiros. Entender melhor a magnitude das diferenças das suas performances neuromusculares poderia auxiliar no direcionamento e ou aprofundamento de estudos relacionados ao assunto, que poderiam servir de base para o emprego de estratégias de treinamento diferenciadas.

REFERÊNCIAS

ABDELKRIM, N. B.; EL FAZAA, S.; EL ATI, J. Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. **British journal of sports medicine**, v. 41, n. 2, p. 69-75, 2007.

ABDELKRIM, N. B. et al. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 9, p. 2330-2342, 2010.

BANGSBO, Jens; MOHR, Magni; KRUSTRUP, Peter. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal of sports sciences**, v. 24, n. 07, p. 665-674, 2006.

BARNES, C. et al. The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. **International Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 13, p. 1095-1100, 2014.

BOONE, Jan; DEPREZ, Dieter; BOURGOIS, Jan. Running economy in elite soccer and basketball players: differences among positions on the field. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 14, n. 3, p. 775-787, 2014.

CARVALHO, H. M. et al. Cross-validation and reliability of the Line-Drill Test of anaerobic performance in basketball players 14–16 years. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 4, p. 1113-1119, 2011.

FAUDE, Oliver et al. Neuromuscular adaptations to multimodal injury prevention programs in youth sports: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. **Frontiers in physiology**, v. 8, p. 791, 2017.

GERODIMOS, Vassilis et al. Sport-Related Effect on Knee Strength Profile during Puberty: Basketball vs. Soccer. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 8, n. 2, p. 57, 2023.

INTERNATIONAL BASKETBALL FEDERATION (FIBA), Official Basketball Rules 2022. Mies. 2022

THE INTERNATIONAL FOOTBALL ASSOCIATION BOARD (IFAB), Laws of the Game 22/23. Zurich. 2022

KARATRANTOU, Konstantina et al. Can sport-specific training affect vertical jumping ability during puberty?. **Biology of Sport**, v. 36, n. 3, p. 217-224, 2019.

MCINNES, S. E. et al. The physiological load imposed on basketball players during competition. **Journal of sports sciences**, v. 13, n. 5, p. 387-397, 1995.

REILLY, Thomas et al. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 18, n. 9, p. 695-702, 2000.

STOJANOVIC, M. D. et al. Correlation between explosive strength, aerobic power and repeated sprint ability in elite basketball players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 52, n. 4, p. 375, 2012.

3.ARTIGO*

Há diferenças quanto às performances neuromusculares de jovens atletas de basquete e futebol?

Are there differences in the neuromuscular performance of young basketball and soccer athletes?

Bruna O. Wollmann¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo - O basquete e o futebol são esportes coletivos de invasão e suas práticas podem ser caracterizadas como intermitentes de alta intensidade. Habilidades essenciais no desempenho desses esportes são o salto vertical e o *sprint*. Ambas refletem a produção de potência, de modo que podem ser utilizadas para avaliar o desempenho neuromuscular de atletas. Acerca deste assunto, foi percebida uma lacuna no referencial teórico de estudos brasileiros e estrangeiros. Logo, a melhor compreensão da magnitude de diferenças dessas performances poderia auxiliar no direcionamento e ou aprofundamento de estudos relacionados ao assunto, e, conseqüentemente, servirem de base para o desenvolvimento de estratégias de treinamento.

Objetivo: verificar se há relação entre as performances neuromusculares de jovens atletas de basquete e futebol, em diferentes categorias etárias, através da comparação de resultados dos testes *Sprint* de 20 metros e Salto Contramovimento. **Resultados:** Para o Salto Contramovimento, foram encontradas diferenças significativas entre os esportes nas categorias sub-13, sub-15 e sub-17, à exceção na sub-11, entre as categorias, independente da modalidade e, entre ambos os esportes para o conjunto total da amostra. Para o *Sprint* de 20 metros, as distâncias de 10 m e 20 m, quando comparadas entre os esportes, agrupadas ou não por categorias, observou-se que todos os resultados também apresentaram diferenças significativas. **Conclusão:** Diferentemente da literatura, os resultados indicaram que existem

*Tem-se a revista Motriz de alvo para publicação, portanto, o artigo está de acordo com suas normas.

diferenças quanto à modalidade e à idade nas habilidades de salto e *sprint* para atletas brasileiros de basquete e futebol.

Palavras-chaves: esportes coletivos. jovens atletas. salto contramovimento. *sprint*.

Abstract - Both basketball and soccer are team invasion sports and their practices can be characterized as high-intensity intermittent activities. An essential skill in the performance of these sports include vertical jumping and sprinting. Both reflect power production, so they can be used to assess the neuromuscular performance of athletes. In this regard, a gap in the theoretical framework of Brazilian studies was noticed. Therefore, a better understanding of the magnitude of differences in these performances could assist in directing and deepening studies related to the subject and consequently serve as a basis for the development of training strategies. **Aim:** to verify if there is a relationship between the neuromuscular performances of young basketball and soccer athletes in different age categories, through the comparison of results from the 20 meters Sprint and Countermovement Jump tests. **Results:** For the Countermovement Jump, significant differences were found between sports in the sub-13, sub-15, and sub-17 categories, except in the sub-11 category, regardless of the sport, and between both sports for the total sample. For the 20 meters Sprint, when comparing distances of 10 m and 20 m between sports, it being grouped or not by categories, all results also showed significant differences. **Conclusion:** Unlike other studies, the results indicated that there are differences in jumping and sprinting abilities for Brazilian basketball and soccer athletes, depending on the sport and age group.

Keywords: team sports. young athletes. countermovement jump. *sprint*.

3.1. Introdução

Os esportes coletivos de invasão podem ser caracterizados, no geral, como exercícios intermitentes de alta intensidade. Entretanto, o futebol e o basquete apresentam perfis fisiológicos diferentes, inerentes às suas respectivas regras e características de jogo¹.

Para o basquete, a contribuição de energia mais pronunciada é a anaeróbica¹, variando de acordo com a idade, nível de competição e estratégias de treinamento dos atletas². Esse esporte tem padrões de movimento que envolvem episódios curtos, intensos e repetidos de atividade, exigindo mudanças rápidas e frequentes de direção³⁻⁵.

Já o futebol é caracterizado por grande contribuição aeróbica em sua prática¹ e também possui um padrão de atividade intermitente. Pesquisa mais recente indica que seu jogo tem se tornado mais intenso, com aumento entre 30 e 35% nos deslocamentos de alta intensidade e de *sprint*⁶.

Um elemento essencial no desempenho de habilidades fundamentais em diversos esportes coletivos é a habilidade de salto vertical (SV). No basquete, por exemplo, é uma habilidade necessária para realizar o rebote (recuperação da bola após tentativa falha de arremesso) e no futebol, para a cabeçada.

Foram encontrados apenas dois estudos com propostas similares ao presente trabalho^{7,8}. Não foram encontrados estudos realizados com amostras brasileiras que analisassem performances neuromusculares de jovens jogadores de basquete e futebol. Há, portanto, espaço para estudos que verifiquem a existência de relação dessas performances de jovens atletas brasileiros.

3.2. Métodos

3.2.1. Procedimentos Éticos

Atendendo aos protocolos éticos e científicos, obteve-se o número de aprovação do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 13381319.7.0000.5347 previamente ao início da pesquisa. Ademais, fez-se contato prévio com os clubes e os seus atletas e respectivos responsáveis para que o termo de consentimento livre e esclarecimento fosse assinado.

3.2.2. Coleta de dados

As coletas de dados foram realizadas entre os anos de 2019 a 2022 em clubes esportivos nos municípios de Porto Alegre (RS) e Teutônia (RS).

3.2.3. Amostra

Ao total, compuseram a amostra 278 atletas jovens do sexo masculino, jogadores de basquete (n=128) e futebol (n=150), participantes de competições em nível estadual, nas categorias sub-11, 13, 15 e 17. O treinamento dos jogadores consistia em 3 a 5 treinos por semana, com duração de 90 a 120 minutos cada. Os atletas possuíam idades cronológicas entre 9 e 17 anos ($14,23 \pm 1,91$ anos), pico de velocidade de crescimento entre 10 e 13 ($11,68 \pm 0,52$) (basquete: $11,51 \pm 0,58$; futebol: $11,82 \pm 0,42$) estatura entre 137,3 e 201,5 cm ($169,5 \pm 12,9$ cm) e média percentual de gordura corporal 15,46% ($\pm 6,38$) (basquete: $17,90\% \pm 7,53$; futebol: $13,29\% \pm 4,07$).

3.2.4 Instrumentos de pesquisa

3.2.4.1. Antropometria

No estudo, foi seguido o protocolo disposto por Lohman et al.⁹ para a avaliação antropométrica. A estatura dos atletas foi medida utilizando um Estadiômetro Portátil Seca, modelo 206. A massa corporal foi aferida com auxílio de uma balança digital. As dobras

cutâneas foram aferidas com o plicômetro Cescorf por um pesquisador certificado pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*. Para o cálculo do percentual de gordura, foi utilizada a equação proposta por Slaughter et al.¹⁰.

3.2.4.2. Salto Contramovimento

Para avaliar a potência de membros inferiores foi aplicado o teste Salto Contramovimento, do inglês *Countermovement Jump* (CMJ), que consiste em um SV a partir de uma posição em pé e com um contra-movimento de preparação¹¹). O teste tem início com o atleta em pé, com as pernas afastadas à largura dos ombros e as mãos mantidas nos quadris durante todo o salto. Na sequência, deve agachar-se rapidamente e saltar o mais alto possível, mantendo os joelhos estendidos e o corpo ereto na fase aérea^{12,13}.

Foi utilizado o tapete de contato da marca Cefise (Nova Odessa, Brasil) para medir a altura do salto. Todos os atletas saltaram três vezes com pausa de aproximadamente 5 segundos entre cada salto, sendo registrada a maior altura obtida.

3.2.4.3. Teste 20 metros *Sprint*

O teste 20 m *Sprint* foi selecionado para avaliar o desempenho de corrida dos atletas. Para medir os tempos de realização do teste, quatro pares de fotocélulas (Cefise, Nova Odessa, Brasil) foram posicionados em distâncias de 0, 5, 10 e 20 m ao longo do percurso.

Com o atleta em pé e 0,3 m atrás da linha de partida, o início do teste era dado com um sinal sonoro. Os jogadores foram instruídos a percorrer o trajeto, em linha reta, o mais rápido possível. Foram demarcados 5 m adicionais ao final do percurso visando evitar a desaceleração dos atletas dentro dos 20 m. Cada participante realizou 2 tentativas não consecutivas e o menor tempo obtido foi registrado.

3.2.5. Análise de dados

Todos os dados foram analisados no programa SPSS Statistics versão 28 para Windows. Inicialmente, realizou-se uma análise descritiva dos resultados dos testes de *Sprint* de 20 m e CMJ aplicados aos atletas das categorias sub-11, sub-13, sub-15 e sub-17. Além disso, a normalidade dos dados foi examinada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. E, para todas as análises estatísticas, foi estabelecido em $p < 0,05$ como o nível de significância.

Para averiguar a homogeneidade das variâncias do CMJ, foi utilizado o teste de Levene, comparando as categorias entre os esportes juntamente com o teste t de Student para determinar se havia diferença significativa do CMJ entre as categorias de cada esporte. Para examinar os efeitos da idade, independente do esporte, no CMJ, a análise de variância unidirecional (ANOVA) foi usada, seguida de post-hoc com correção de Bonferroni.

Para ambas distâncias do teste 20 m *Sprint*, as categorias foram comparadas entre os esportes pelo teste de Mann-Whitney. E, para testar a hipótese nula em que as distribuições das categorias são iguais, independente do esporte, foram comparadas pelo Método Pairwise.

3.3. Resultados

Para avaliar a normalidade dos dados coletados foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov, cujo resultado indicou que seguem uma distribuição normal. A tabela 1 apresenta os resultados dos testes 20 m *Sprint* e CMJ aplicados aos atletas de basquete e futebol separados por modalidade e categoria. A tabela 2 apresenta os resultados do CMJ dos testes de Levene e de Student para as quatro categorias analisadas. Os resultados indicam que as variâncias são diferentes entre esportes nas categorias sub-11, sub-13, e sub-17. Uma vez que não se assume a homogeneidade das variâncias, optou-se por utilizar os valores do teste t para variâncias homogêneas não assumidas. Entretanto, na categoria sub-15 as variâncias são homogêneas entre os esportes, portanto, foi utilizado o valor do teste t para variâncias

homogêneas assumidas. Os resultados do teste t indicam que houve diferenças significativas nas categorias sub-13, sub-15 e sub-17. Todavia, na sub-11, não houve.

Tabela 1 – Estatística descritiva para a amostra total (n=278).

Modalidade	CMJ (cm)	20 m Sprint (s)	
		10 m	20 m
	μ (sd)	μ (sd)	μ (sd)
Basquete (n=128)	31,88 (7,5)	2,00 (0,3)	3,47 (0,4)
Sub-11 (n=15)	23,32 (6,1)	2,14 (0,4)	3,83 (0,4)
Sub-13 (n=35)	28,19 (5,6)	2,15 (0,2)	3,70 (0,4)
Sub-15 (n=38)	32,33 (5,0)	1,93 (0,2)	3,36 (0,2)
Sub-17 (n=40)	37,84 (6,6)	1,88 (0,2)	3,23 (0,2)
Futebol (n=150)	34,17 (6,4)	1,82 (0,2)	3,20 (0,3)
Sub-11 (n=23)	26,86 (3,6)	1,97 (0,1)	3,50 (0,2)
Sub-13 (n=55)	31,09 (4,3)	1,90 (0,1)	3,31 (0,3)
Sub-15 (n=47)	38,06 (4,9)	1,70 (0,1)	3,01 (0,2)
Sub-17 (n=25)	40,55 (3,2)	1,72 (0,1)	3,00 (0,1)

CMJ: salto contramovimento

Tabela 2 – Teste de amostras independentes (CMJ)

Categoria	Teste de Levene		teste t	
	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)
Sub-11	0,04*	1,92	16,93	0,07
Sub-13	0,01*	2,59	57,41	0,01*°
Sub-15	0,99	5,12	78,00	0,00*°
Sub-17	0,01*	2,16	55,20	0,04*°

*. $p < 0,05$

°. Utilizados valores de teste t para variâncias homogêneas não assumidas

CMJ: salto contramovimento

Para examinar os efeitos da idade independente do esporte no CMJ, a ANOVA seguida de post-hoc com correção de Bonferroni foi utilizada (tabela 3), cujos resultados indicam que houve variação significativa entre todas as categorias. Ao comparar as modalidades de futebol e basquete como conjunto da amostra, também foi observada diferença significativa ($p=0,01$).

Para ambas as distâncias do teste 20 m *Sprint*, quando comparados os esportes, agrupados ou não por categorias, observou-se que todos os resultados do teste de Mann-Whitney apresentaram diferenças significativas ($p=0,00$).

Tabela 3 – Comparações múltiplas por categoria do teste CMJ

Categoria		Diferença média	Erro	Sig. ^a	Intervalo de Confiança 95%	
					Limite inferior	Limite superior
11	13	-4,38*	1,06	0,00	-7,20	-1,57
	15	-9,97*	1,07	0,00	-12,83	-7,12
	17	-13,35*	1,12	0,00	-16,33	-10,37
13	15	-5,59*	0,83	0,00	-7,79	-3,39
	17	-8,97*	0,89	0,00	-11,33	-6,61
15	17	-3,38*	0,91	0,00	-5,79	-0,97

*. $p < 0,05$

^a. Os valores de significância foram ajustados pela correção Bonferroni.

CMJ: salto contramovimento

A tabela 4 apresenta os resultados obtidos nas distâncias de 10 m e 20 m do teste de *Sprint*, comparando as categorias dos atletas de ambos esportes. Os valores obtidos, após o uso da correção de Bonferroni, demonstram que, para ambas distâncias do teste, não foi possível identificar diferenças significativas nas comparações entre as categorias sub-11 e sub-13, bem como entre a sub-15 e sub-17. As demais comparações entre as categorias indicam que há diferença significativa entre elas quando submetidas à testagem de 10 m e 20 m.

Tabela 4 – Comparações por Método Pairwise para testar a hipótese nula em que as distribuições das categorias comparadas são iguais.

Teste 20 m <i>Sprint</i>	Categorias	Estatística do teste	Erro Padrão	Sig. ^a
10 m	11–13	24,17	15,48	0,71
	11–15	90,71	15,67	0,00*
	11–17	88,24	16,32	0,00*
	13–15	66,54	11,99	0,00*
	13–17	64,07	12,84	0,00*
	15–17	-2,47	13,07	1,00
20 m	11–13	37,11	15,30	0,09
	11–15	109,21	15,49	0,00*
	11–17	120,49	16,17	0,00*
	13–15	72,10	12,08	0,00*
	13–17	83,38	12,94	0,00*
	15–17	11,28	13,17	1,00

*. $p < 0,05$

^a. Os valores de significância foram ajustados pela correção Bonferroni

3.4. Discussão

Através da comparação dos resultados dos testes 20 m *Sprint* e CMJ, percebe-se que há diferenças significativas entre as performances neuromusculares de jovens atletas de basquete e futebol, em diferentes categorias etárias. O futebol é um jogo que, apesar de ter predominância aeróbica, possui esforços de alta intensidade e velocidade⁶. No alto rendimento, estudos têm indicado que os momentos decisivos de uma partida estão vinculados a ações de potência¹⁴. Essa realidade pode ser observada a partir dos resultados observados no presente estudo.

Foi possível perceber que, nos anos após o PVC (idade média PVC futebol: 12,95; idade média PVC basquete: 12,27)¹⁵, os atletas de futebol saltam mais alto que os atletas de basquete no CMJ. Apenas a categoria sub-11 não apresentou diferenças significativas entre os esportes. Ademais, ao analisar o SV entre as categorias, independente da modalidade, foram

observadas variações significativas também ($p=0,00$). E, ao comparar os esportes, encontrou-se diferença significativa ($p=0,01$).

Todas essas diferenças indicam que atletas de futebol são melhores saltadores que os de basquete. Estes resultados divergem dos encontrados no estudo de Karatrantou et al.⁸, que não encontrou diferença de desempenho entre futebol e basquete na habilidade de saltar verticalmente. Divergem, também, de Gerodimos et al. em seu estudo de 2006¹⁷, onde concluíram que jogadores de basquete saltam maiores alturas que os de futebol. Por outro lado, em concordância com a literatura^{8,16-18}, este estudo observou um aumento gradual na capacidade de SV com a idade.

Em relação ao 20 m *Sprint*, para as distâncias de 10 m e 20 m, quando comparados os esportes, agrupados ou não por categorias, observou-se que todos os resultados do teste de Mann-Whitney apresentaram diferenças significativas ($p=0,00$). Os jogadores de futebol demonstraram ser mais velozes em relação aos de basquete em todas as categorias.

Entretanto, não foi possível identificar diferenças significativas nas comparações entre as categorias sub-11 e sub-13, bem como entre a sub-15 e sub-17. As demais comparações entre as categorias indicam que há diferença significativa entre elas ($p=0,00$), indicando que os jogadores mais novos são menos velozes.

3.5. Conclusões

Diferentemente dos estudos encontrados, este verificou que, para atletas brasileiros de basquete e futebol, existem diferenças quanto à modalidade e à idade nas habilidades de salto e *sprint*. Os resultados diferentes são assim por causa das diferenças na maturação, no processo de seleção esportiva, treinamento e exigências de cada modalidade.

Esses achados poderiam auxiliar no direcionamento e ou aprofundamento de estudos mais detalhados que devem ser conduzidos a fim de verificar a origem dessas disparidades.

REFERÊNCIAS

1. BOONE, Jan; DEPREZ, Dieter; BOURGOIS, Jan. Running economy in elite soccer and basketball players: differences among positions on the field. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 14, n. 3, p. 775-787, 2014.
2. CARVALHO, H. M. et al. Cross-validation and reliability of the Line-Drill Test of anaerobic performance in basketball players 14–16 years. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 4, p. 1113-1119, 2011.
3. ABDELKRIM, N. B. et al. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 9, p. 2330-2342, 2010.
4. ABDELKRIM, N. B.; EL FAZAA, S.; EL ATI, J. Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. **British journal of sports medicine**, v. 41, n. 2, p. 69-75, 2007.
5. MCINNES, S. E. et al. The physiological load imposed on basketball players during competition. **Journal of sports sciences**, v. 13, n. 5, p. 387-397, 1995.
6. BARNES, C. et al. The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. **International Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 13, p. 1095-1100, 2014.
7. GERODIMOS, Vassilis et al. Sport-Related Effect on Knee Strength Profile during Puberty: Basketball vs. Soccer. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 8, n. 2, p. 57, 2023.
8. KARATRANTOU, Konstantina et al. Can sport-specific training affect vertical jumping ability during puberty?. **Biology of Sport**, v. 36, n. 3, p. 217-224, 2019.

9. LOHMAN, T. G. et al. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: **Human kinetics books**, 1988.
10. SLAUGHTER, Mary H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology**, p. 709-723, 1988.
11. KOMI, P. V.; BOSCO, C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. **Medicine and science in sports**, v. 10, n. 4, p. 261-265, 1978.
12. BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P. V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 50, n. 2, p. 273-282, 1983.
13. SAÉZ, E. et al. LOW AND MODERATE PLYOMETRIC TRAINING FREQUENCY PRODUCES GREATER JUMPING AND SPRINTING GAINS COMPARED WITH HIGH FREQUENCY. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 3, p. 715–725, 2008.
14. REILLY, Thomas et al. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 18, n. 9, p. 695-702, 2000.
15. LIMA, Ahlan B. et al. Peak height velocity in young athletes: A longitudinal meta-analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 41, n. 2, p. 151-163, 2023.
16. GERODIMOS, V. et al. The contribution of stretch-shortening cycle and arm-swing to vertical jumping performance in children, adolescents, and adult basketball players. **Pediatric exercise science**, v. 20, n. 4, p. 379-389, 2008.
17. GERODIMOS, V. et al. Vertical jumping ability in elite young soccer players. **Journal of Human movement studies**, v. 51, n. 2, p. 89-102, 2006.

18. TEMFEMO, Abdou et al. Relationship between vertical jumping performance and anthropometric characteristics during growth in boys and girls. **European journal of pediatrics**, v. 168, p. 457-464, 2009.