

APTIDÃO FÍSICA EM ADOLESCENTES: INFLUÊNCIA DE FATORES BIOLÓGICOS E IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO E SAÚDE

Ana Carolina Ferrer Lobo¹;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<https://lattes.cnpq.br/7656776321823551>

João Victor Neves Veras².

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<https://lattes.cnpq.br/0703317187846759>

RESUMO: Introdução: O desenvolvimento físico na adolescência é influenciado por fatores biológicos, maturacionais e ambientais, impactando diretamente a aptidão física e a saúde. Objetivo: Analisar fatores associados à aptidão física em atletas juvenis de badminton, considerando a influência do sexo e da distribuição etária, bem como suas implicações para o desenvolvimento físico e a saúde. Métodos: Trata-se de um estudo quantitativo, transversal e descritivo-analítico, com 131 adolescentes (79 do sexo masculino e 52 do feminino), com idades entre 7 e 17 anos. Os participantes foram distribuídos em quartis de nascimento e submetidos a testes de preensão manual, salto horizontal, arremesso de medicine ball e corrida de 20 metros. Foram utilizadas ANOVA one-way e two-way, além do teste do qui-quadrado ($p < 0,05$). Resultados e discussão: Não foram observadas diferenças significativas entre os quartis em nenhuma variável de aptidão física ($p > 0,05$), nem interação entre quartil e sexo. Por outro lado, houve efeito significativo do sexo em todas as variáveis ($p < 0,001$), com valores superiores no sexo masculino, evidenciando a influência de fatores biológicos e maturacionais sobre o desenvolvimento físico. Conclusão: A distribuição etária não influenciou a aptidão física, enquanto fatores biológicos mostraram-se determinantes, reforçando a importância de abordagens individualizadas na avaliação e promoção da saúde física em adolescentes.

PALAVRAS-CHAVE: Aptidão física. Desenvolvimento físico. Adolescência. Fatores biológicos.

INFLUENCE OF THE RELATIVE AGE EFFECT ON PHYSICAL PERFORMANCE IN BADMINTON ATHLETES

ABSTRACT: Introduction: Physical development during adolescence is influenced by biological, maturational, and environmental factors, directly impacting physical fitness and health. Objective: To analyze factors associated with physical fitness in youth badminton athletes, considering the influence of sex and age distribution, as well as their implications for physical development and health. Methods: This is a quantitative, cross-sectional, and descriptive-analytical study including 131 adolescents (79 males and 52 females), aged 7 to 17 years. Participants were classified according to birth quartiles and underwent physical fitness tests, including handgrip strength, standing long jump, medicine ball throw, and 20-meter sprint. One-way and two-way ANOVA, as well as chi-square tests, were performed ($p < 0.05$). Results and discussion: No significant differences were found between birth quartiles for any physical fitness variable ($p > 0.05$), nor interaction between quartile and sex. However, a significant effect of sex was observed in all variables ($p < 0.001$), with higher values in males, highlighting the influence of biological and maturational factors on physical development. Conclusion: Age distribution did not influence physical fitness, whereas biological factors were determinant, reinforcing the importance of individualized approaches in the assessment and promotion of physical health in adolescents.

KEY-WORDS: Physical fitness. Physical development. Adolescence. Biological factors.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento físico durante a infância e a adolescência é um processo dinâmico e multifatorial, influenciado por aspectos biológicos, maturacionais e ambientais. Nesse período, ocorrem mudanças significativas na composição corporal, na força muscular, na potência e na capacidade de deslocamento, características diretamente relacionadas à aptidão física e à saúde. A aptidão física, por sua vez, é reconhecida como um importante indicador de saúde em jovens, estando associada à prevenção de doenças, à funcionalidade e à qualidade de vida ao longo do ciclo vital.

Entre os fatores que influenciam o desenvolvimento físico, destacam-se o sexo e o estágio maturacional, que exercem papel determinante nas diferenças observadas em capacidades físicas durante a adolescência. Alterações hormonais, especialmente durante a puberdade, contribuem para o aumento da massa muscular e da força no sexo masculino, enquanto no sexo feminino ocorrem mudanças distintas na composição corporal, o que pode impactar o desempenho em tarefas físicas. Além disso, variações etárias dentro de um mesmo ano cronológico também podem influenciar o ritmo de crescimento e desenvolvimento, gerando diferenças entre indivíduos aparentemente da mesma faixa etária.

Nesse contexto, adolescentes inseridos em práticas físicas sistematizadas, como o badminton, constituem um modelo interessante para análise do desenvolvimento físico. Trata-se de uma modalidade que exige elevados níveis de força, potência, velocidade e coordenação motora, o que favorece a observação de diferentes capacidades físicas em jovens praticantes. Assim, a investigação de fatores associados ao desempenho físico nesse grupo pode contribuir para uma melhor compreensão das variáveis que influenciam o desenvolvimento físico em adolescentes fisicamente ativos.

Apesar do reconhecimento da influência de fatores biológicos e etários sobre o desenvolvimento físico, ainda existem inconsistências na literatura quanto à magnitude e à direção desses efeitos, especialmente quando analisados em diferentes contextos e populações. Dessa forma, torna-se relevante investigar como esses fatores se manifestam em jovens praticantes de atividade física sistematizada, ampliando o entendimento sobre suas implicações para a avaliação, o acompanhamento e a promoção da saúde física.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar os fatores associados ao desempenho físico em atletas juvenis de badminton, considerando a influência do sexo e da distribuição etária, e discutir suas implicações para o desenvolvimento físico e a saúde.

OBJETIVO

Analisar os fatores associados ao desempenho físico em atletas juvenis de badminton, considerando a influência do sexo e da distribuição etária, e discutir suas implicações para o desenvolvimento físico e a saúde.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quantitativo, de natureza aplicada, com delineamento observacional, transversal e caráter descritivo-analítico. A análise da distribuição etária foi realizada a partir da classificação dos participantes em quartis de nascimento, sendo: Q1 (janeiro a março), Q2 (abril a junho), Q3 (julho a setembro) e Q4 (outubro a dezembro).

A amostra foi composta por 131 atletas juvenis de badminton, sendo 79 do sexo masculino e 52 do sexo feminino, com idades entre 7 e 17 anos, participantes do Campeonato Brasileiro de Badminton. Os participantes apresentavam prática sistematizada na modalidade, com tempo mínimo de dois anos e frequência de treinamento igual ou superior a três vezes por semana. Foram excluídos indivíduos que apresentaram condições clínicas que impedissem a realização dos testes físicos no momento da coleta.

Inicialmente, foram coletados dados antropométricos, incluindo massa corporal e estatura, com o objetivo de caracterizar a amostra. Em seguida, os participantes foram submetidos a uma bateria de testes de avaliação física, contemplando diferentes componentes da aptidão física. A força de preensão manual foi avaliada nos membros

dominante e não dominante, a potência de membros inferiores foi mensurada por meio do salto horizontal, a potência de membros superiores foi avaliada pelo arremesso de medicine ball, e a velocidade de deslocamento foi determinada por meio do teste de corrida de 20 metros. Todos os procedimentos seguiram protocolos padronizados, visando garantir a confiabilidade e reprodutibilidade das medidas.

Os dados foram expressos em média e desvio padrão. A normalidade da distribuição foi verificada pelo teste de Shapiro–Wilk, enquanto a homogeneidade das variâncias foi analisada pelo teste de Levene. Para comparação entre os quartis de nascimento, foi utilizada análise de variância unifatorial (ANOVA one-way). Adicionalmente, foi empregada análise de variância bifatorial (ANOVA two-way) para avaliar os efeitos do sexo, da distribuição etária e da interação entre esses fatores sobre as variáveis de aptidão física. Para análise da distribuição dos participantes entre os quartis, foi utilizado o teste do qui-quadrado. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$, sendo as análises realizadas no software IBM SPSS Statistics.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (Nº Parecer: 7.339.314), respeitando os princípios éticos para pesquisas com seres humanos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Distribuição etária e aptidão física

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os quartis de nascimento em nenhuma das variáveis de aptidão física analisadas. Na força de preensão manual do membro dominante, os valores médios foram Q1: $31,97 \pm 11,05$ kg; Q2: $30,90 \pm 9,74$ kg; Q3: $30,86 \pm 12,75$ kg; e Q4: $32,08 \pm 11,94$ kg ($p = 0,955$). Resultados semelhantes foram observados para a preensão manual do membro não dominante ($p = 0,946$), potência de membros inferiores (salto horizontal; $p = 0,918$), potência de membros superiores (arremesso de medicine ball; $p = 0,773$) e velocidade de deslocamento em 20 metros ($p = 0,362$).

Esses achados indicam que variações na distribuição etária ao longo do ano não exerceram influência significativa sobre os indicadores de aptidão física avaliados. Esse resultado sugere que diferenças de idade dentro de um mesmo ano cronológico podem ter impacto limitado sobre o desenvolvimento físico em adolescentes inseridos em contextos regulares de prática física. A exposição contínua a estímulos de treinamento e atividade física pode contribuir para a redução de discrepâncias iniciais, favorecendo uma maior homogeneização das capacidades físicas ao longo do desenvolvimento.

Interação entre distribuição etária e sexo

A análise bifatorial não evidenciou efeito significativo da distribuição etária nem interação entre quartil de nascimento e sexo para nenhuma das variáveis analisadas ($p > 0,05$), indicando comportamento semelhante das capacidades físicas entre meninos e meninas, independentemente da posição no ano de nascimento.

Esse achado sugere que a distribuição etária não modifica a relação entre sexo e desenvolvimento das capacidades físicas. Em termos práticos, indica que diferenças de idade dentro de um mesmo ano não potencializam nem reduzem as diferenças entre os sexos no desenvolvimento físico durante a adolescência, reforçando a limitada influência desse fator quando comparado a variáveis biológicas mais determinantes.

Diferenças entre os sexos na aptidão física

Por outro lado, foi observado efeito significativo do sexo em todas as variáveis analisadas ($p < 0,001$), com valores superiores para o sexo masculino.

Esses resultados evidenciam que as diferenças na aptidão física durante a adolescência estão fortemente associadas a fatores biológicos e maturacionais. Alterações hormonais características do período puberal, especialmente relacionadas ao aumento da testosterona, contribuem para maior desenvolvimento de massa muscular, força e potência no sexo masculino. Dessa forma, o desenvolvimento físico nessa fase é predominantemente influenciado por processos maturacionais, que se sobrepõem às variações etárias dentro de um mesmo ano.

Distribuição dos participantes e desenvolvimento físico

Não foram identificadas associações significativas entre os quartis de nascimento e as variáveis categóricas analisadas, incluindo sexo ($\chi^2 = 4,587$; $p = 0,205$), categoria ($\chi^2 = 11,665$; $p = 0,473$) e frequência total ($\chi^2 = 0,450$; $p = 0,930$), evidenciando uma distribuição equilibrada entre os quartis.

A ausência de concentração em determinados períodos do ano sugere que a distribuição etária não influenciou a composição do grupo avaliado. Esse padrão pode ser interpretado à luz do desenvolvimento físico em adolescentes inseridos em práticas sistematizadas, nos quais fatores como continuidade da atividade física, adaptação progressiva e evolução maturacional tendem a exercer maior influência do que a posição relativa no ano de nascimento. Dessa forma, o desenvolvimento físico parece resultar de um conjunto de fatores interdependentes, com destaque para aspectos biológicos e experiências acumuladas ao longo do tempo.

Implicações práticas para a saúde física e desenvolvimento juvenil

Os achados deste estudo apresentam implicações relevantes para a avaliação e o acompanhamento do desenvolvimento físico em adolescentes inseridos em práticas regulares de atividade física. A ausência de influência significativa da distribuição etária sobre os indicadores de aptidão física sugere que diferenças de idade dentro de um mesmo ano cronológico não devem ser utilizadas como critério isolado para interpretação do desempenho físico em jovens.

Nesse contexto, destaca-se a importância de uma abordagem individualizada na avaliação física, considerando principalmente fatores biológicos e maturacionais. As diferenças observadas entre os sexos reforçam que o desenvolvimento físico durante a adolescência é fortemente influenciado por processos fisiológicos, o que deve ser levado em consideração na prescrição de exercícios, no monitoramento do progresso e na comparação entre indivíduos.

Além disso, os resultados indicam que adolescentes inseridos em práticas sistematizadas de atividade física tendem a apresentar maior homogeneidade nas capacidades físicas, possivelmente em decorrência da exposição contínua a estímulos semelhantes. Esse aspecto reforça o papel da prática regular de atividade física como estratégia promotora do desenvolvimento físico equilibrado e da saúde.

Do ponto de vista aplicado, profissionais da saúde e do movimento humano devem evitar interpretações baseadas exclusivamente na idade cronológica ou na posição no ano de nascimento, priorizando uma análise mais ampla que inclua maturação, histórico de prática e características individuais. Essa abordagem contribui para intervenções mais seguras, eficazes e alinhadas à promoção da saúde física e ao desenvolvimento adequado durante a adolescência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo indicam que a distribuição etária ao longo do ano não exerceu influência significativa sobre os indicadores de aptidão física em adolescentes inseridos em prática sistematizada de atividade física. Por outro lado, foram observadas diferenças consistentes entre os sexos, evidenciando o papel central de fatores biológicos e maturacionais no desenvolvimento físico durante a adolescência.

Esses achados reforçam que o desenvolvimento físico nessa fase é um processo multifatorial, no qual variáveis como maturação biológica, estímulos de prática e características individuais apresentam maior relevância do que diferenças de idade dentro de um mesmo ano cronológico. Dessa forma, a interpretação da aptidão física em jovens deve considerar uma abordagem ampliada, que vá além da idade cronológica e contemple aspectos relacionados ao crescimento e à maturação.

Do ponto de vista aplicado, os resultados contribuem para o direcionamento de práticas mais individualizadas na avaliação e no acompanhamento de adolescentes, favorecendo intervenções mais adequadas e alinhadas à promoção da saúde física. Além disso, reforça-se a importância da prática regular de atividade física como elemento fundamental para o desenvolvimento equilibrado das capacidades físicas durante a juventude.

Por fim, destaca-se a necessidade de investigações futuras que considerem, de forma mais aprofundada, variáveis maturacionais e contextuais, ampliando a compreensão dos fatores que influenciam o desenvolvimento físico em diferentes populações juvenis.

REFERÊNCIAS

AKINCI, Yusuf. et al. **The impact of relative age effect on competition performance in youth women's basketball.** Pamukkale. Pamukkale Journal of Sport Sciences, 2025.

AVILA-MARTÍNEZ, Juan. et al. **Gender differences for the relative age effect on physical skills and emotional intelligence in child volleyball and soccer athletes.** Bogotá. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 2024.

AVUGOS, Shlomo. et al. **The relative age effect among female basketball players in the Israeli Premier League.** Lausanne. Frontiers in Sports and Active Living, 2025.

BEZUGLOV, Evgeniy. et al. **Is there a relative age effect among the most successful track and field athletes?** Katowice. Journal of Human Kinetics, 2023.

BILGIC, Mehmet. et al. **The relative age-related participation trends in European badminton.** Gdańsk. Baltic Journal of Health and Physical Activity, 2021.

CAMPOS, Fernando Augusto Diniz. et al. **Relative age effect in the girls' volleyball U18 World Championship.** Katowice. Journal of Human Kinetics, 2020.

COBLEY, Stephen. et al. **'Train less and still similarly improve?' Maturational growth is more influential than training engagement on performance indices development in volleyball.** London. Journal of Sports Sciences, 2025.

DE LA RUBIA, Afonso. et al. **The relationship between the relative age effect and performance among athletes in World Handball Championships.** Madrid. PloS One, 2020.

FIGUEIREDO, Luiz Silva. et al. **The relationship between relative age effects and sex, age categories and playing positions in Brazilian national handball teams.** Rio Claro. Motriz: Revista de Educação Física, 2020.

FINNEGAN, Laura. et al. **Relative age effect across the talent identification process of youth female soccer players in the United States: Influence of birth year, position, biological maturation, and skill level.** Waterford. Biology of Sport, 2024.

HIDES, Julia. et al. **Exploring the relationship between trunk muscles and lower limb**

injuries in Australian badminton players. Nathan. Journal of Biomechanics, 2024.

JACKSON, Robin. et al. **Hill on a mountaintop: A longitudinal and cross-sectional analysis of the relative age effect in competitive youth football.** Loughborough. Journal of Sports Sciences, 2020.

KUO, Kuo-Pin. et al. **Improving special ability performance of badminton players through a visual reaction training system.** Basel. Healthcare, 2022.

MA, Shuzhen. et al. **Effects of physical training programs on healthy badminton players' performance: a systematic review and meta-analysis.** Guilin. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 2025.

RADNOR, John M. et al. **Maturity has a greater association than relative age with physical performance in English male academy soccer players.** Cardiff. Sports, 2021.

TEIXEIRA, José. et al. **Effects of chronological age, relative age, and maturation status on accumulated training load and perceived exertion in young sub-elite football players.** Vila Real. Frontiers in Physiology, 2022.

VALMIR, Silvino. et al. **Variables used for talent identification and development in soccer: A scoping review.** Teresina. Kinesiology, 2024.