

9º Congresso Nacional
9th National Congress
7º Congresso Internacional
7th International Congress

Ginástica na Sociedade Global
Gymnastics in the Global Society



Maria-Raquel G. Silva
Cidália Freitas
Gonçalo Marques
Francisco Saavedra
(Editores)

Federação de Ginástica de Portugal
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Outubro 2024

Título	9º Congresso Nacional de Ginástica - 7º Congresso Internacional: Ginástica na Sociedade Global. Anais do Congresso
Title	<i>9th National Gymnastics Congress - 7th International Congress: Gymnastics in the Global Society. Proceedings of the Congress</i>
Editores	Maria-Raquel G. Silva, Cidália Freitas, Gonçalo Marques e Francisco Saavedra
Capa	Carolina Cordeiro Carujo
Tipo de suporte	Eletrónico
Detalhe do suporte	PDF
Edição	1ª Edição
Ano	2024
Publicado por	Federação de Ginástica de Portugal
ISBN (eletrónico)	978-989-8650-67-2

A informação contida nos artigos é decorrente dos trabalhos apresentados durante o 9º Congresso Nacional de Ginástica - 7º Congresso Internacional: Ginástica na Sociedade Global, organizado pela Federação de Ginástica de Portugal. Os artigos sofreram um processo de *revisão* por pares. As versões finais são da inteira responsabilidade dos seus autores.

The contents of the articles are based on the work presented during the 9th National Gymnastics Congress - 7th International Congress: Gymnastics in the Global Society, organised by the Portuguese Gymnastics Federation. The articles were peer-reviewed. The final versions are the sole responsibility of their authors.

Comissão Científica do 9º Congresso Nacional e 7º Congresso Internacional de Ginástica: Ginástica na Sociedade Global

Maria-Raquel G. Silva (Presidente)	Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Ciências da Saúde
Ana Arrais	Instituto Politécnico de Santarém Escola Superior de Desporto de Rio Maior
César Peixoto	Universidade de Lisboa Faculdade de Motricidade Humana
Cidália Freitas	Instituto Politécnico Jean Piaget do Norte Escola Superior de Desporto e Educação
Elsa Ribeiro Silva	Universidade de Coimbra Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física
Francisco Saavedra	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Departamento de Ciências do Desporto, Exercício e Saúde
Gonçalo Marques	Universidade da Madeira Departamento de Educação Física e Desporto
José Parraça	Universidade de Évora Departamento de Desporto e Saúde
Lurdes Ávila Carvalho	Universidade do Porto Faculdade de Desporto
Mário Guimarães	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Miguel Moreira	Universidade de Lisboa Faculdade de Motricidade Humana

Enquadramento

Este livro insere-se no âmbito da realização do 9º Congresso Nacional e 7º Congresso Internacional de Ginástica da Federação de Ginástica de Portugal, sob o tema: “Ginástica na Sociedade Global”, que decorreu na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, entre os dias 11 e 13 outubro de 2024.

Os Anais do Congresso resultam da coleção das conferências e comunicações orais apresentadas, cujos autores demonstraram interesse em produzir o respetivo documento escrito, dentro das várias áreas temáticas, que estiveram em análise e discussão durante os trabalhos do congresso. Dentro dessas áreas, destacam-se: a Ginástica, Exercício e Desenvolvimento Humano; a Ginástica em Contexto Escolar (Formação de Professores, Desporto Escolar e Didática); as Novas Tecnologias na Ginástica; a Saúde, Ética e Bem-Estar na Ginástica; o Treino Desportivo e a Análise de Desempenho na Ginástica.

This book falls within the scope of the Portugal Gymnastics Federation's 9th National Congress and 7th International Gymnastics Congress, which covered the theme "Gymnastics in the Global Society" and was held from October 11–13, 2024, at the University of Trás-os-Montes and Alto Douro.

The Congress Proceedings are the outcome of a compilation of oral communications and conferences whose authors showed interest in creating the corresponding written record within the different areas developed and discussed during the congress' work. Among these, the following are particularly noteworthy: Exercise, Gymnastics, and Human Development; Gymnastics in the School Setting (School

*Sports, Didactics, and Teacher Training); Gymnastics and New Technologies;
Gymnastics and Health, Ethics, and Wellbeing; Gymnastics Sports Training and
Performance Analysis.*

Índice geral

Comissão Científica do 9º Congresso Nacional e 7º Congresso Internacional de Ginástica: Ginástica na Sociedade Global	iii
Enquadramento.....	v
Índice.....	vii
Ginástica, Exercício e Desenvolvimento Humano	1
Modelo de Desenvolvimento Físico: Uma Abordagem para o Desenvolvimento Atlético de Longo Prazo	3
Ginástica, Desporto de Ar Livre e Sustentabilidade	35
Construção e implementação de um modelo de desenvolvimento desportivo – Projeto <i>Sport for Students</i>	37
Ginástica em Contexto Escolar (Formação de Professores; Desporto Escolar e Didática)..	55
Formar Professores para o Ensino Inclusivo da Ginástica	57
Projeto: Ginástica na escola	71
Saúde, Ética e Bem-Estar na Ginástica.....	95
The traveller gymnast: trends, myths and clocks.....	97
O projeto gravidez ativa e o seu impacto na Europa.....	115
Estudo dos hábitos alimentares e da composição corporal de ginastas praticantes de ginástica artística inserido no estágio curricular em	151
Políticas desportivas, indivíduos transgéneros: equidade versus igualdade no desporto de alto rendimento	173
Relative energy deficiency in sport in young Portuguese gymnasts.....	193
Strength training and quality of life relate to health promotion in the elderly	211

Pilates e sono na gravidez.....	233
Treino Desportivo.....	259
O rendimento escolar em atletas de ginástica.....	261
Análise de desempenho na Ginástica.....	279
How do Base and Top Acrobatic Gymnasts Organize their Movement Patterns to Perform Partner-Assisted Flight?	281
Mão preferida e não preferida na Ginástica Rítmica: Análise dos grupos fundamentais dos aparelhos arco, bola e corda	297
Análise da flexibilidade de membros inferiores e assimetria funcional na Ginástica Rítmica e Dança Clássica.....	317

Ginástica, Exercício e Desenvolvimento Humano

**Modelo de Desenvolvimento Físico: Uma Abordagem para o Desenvolvimento
Atlético de Longo Prazo**

***Physical Development Model: An Approach to Long-Term Athletic
Development***

Francisco José Félix Saavedra ^{1,2,3,4 *}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro, UTAD, Vila Real, Portugal

² Department of Sport Sciences, Exercise and Health, DCDES, UTAD, Vila Real,
Portugal

³ Research Center of Sports, Health and Human Development, CIDESD, Vila Real,
Portugal

⁴ Scientific Committee of the Portuguese Gymnastics Federation, Lisboa, Portugal

*E-mail: fjfsaave@utad.pt

Fonte de financiamento: This work was funded by National Funds by FCT -
Foundation for Science and Technology under the following project UIDB/04045/2020
(<https://doi.org/10.54499/UIDB/04045/2020>).

Resumo

A atividade física é benéfica para a saúde física e mental dos jovens. Existe um foco crescente no desporto juvenil, passando de uma atividade recreativa para se tornar uma plataforma de projeção para a participação em níveis de elite. Vários modelos de desenvolvimento de atletas surgiram para nortear atletas e não atletas a um patamar adequado à sua idade, tendo em conta o processo de desenvolvimento físico e mental. O objetivo desta revisão é resumir as evidências e os modelos teóricos atuais sobre o desenvolvimento de jovens atletas e discutir iniciativas mais amplas para a participação desportiva e apontar direções futuras para esta área. Realizamos uma pesquisa em bases de dados eletrónicas, incluindo *PubMed*, *Google Scholar*, *ScienceDirect*, *National Institutes of Health*, *UpToDate* e *Springer*. Foram incluídos artigos de 1993 a 2021. Os termos de pesquisa adotados foram: desenvolvimento de atletas a longo prazo, modelo LTDA, desenvolvimento físico juvenil, desenvolvimento de atletas juvenis, especialização desportiva, e atleta pediátrico, entre outros. Vários modelos de desenvolvimento de jovens atletas são discutidos neste trabalho. Os modelos mais recentes baseiam-se em exemplos anteriores incorporando recomendações, mais específicas, para a idade e o estágio de desenvolvimento; no entanto, nenhum modelo em particular pôde ser identificado como padrão-ouro para o desenvolvimento de atletas jovens, especialmente dada a falta de dados empíricos que os suportem. O desenvolvimento de atletas juvenis compreende vários modelos teóricos, cada um com os seus pontos fortes e pontos fracos, que orientam o treino dos jovens atletas maximizando o seu desempenho. Os intervenientes neste processo - treinadores, professores de educação física, pais, outros agente desportivos - devem compreender estes vários modelos e testar as suas diversas características vendo o

que melhor se adapta ao seu atleta, tendo em conta fatores como o estágio de desenvolvimento. Em última análise, são necessários mais dados empíricos para afirmar definitivamente qual é a abordagem ideal.

Palavras-chave: atleta pediátrico; desenvolvimento do atleta; desenvolvimento dos atletas a longo prazo; participação desportiva juvenil

Abstract

Physical activity is beneficial for the overall physical and mental health of youth. There has been an increasing focus on youth sports moving from a recreational activity to becoming a launching pad for participation at elite levels. Several models of athlete development have emerged to guide specialized and nonspecialized athletes at an age-appropriate level, considering their physical and mental development. This review aims to summarize the current evidence and theoretical models regarding youth athlete development and discuss broader initiatives for sports participation and future directions for the field. An electronic databases search, including PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, National Institutes of Health, UpToDate, and Springer was conducted. Articles from 1993 to 2021 were included. The search terms long-term athlete development, LTAD model, youth physical development, youth athlete development, sports specialization, and pediatric athlete, among others, were used. Several models of youth athlete development are discussed in this article. More recent models have built on previous models to incorporate more age- and development-specific recommendations; however, no singular model could be identified as the gold standard for youth athlete development, especially given the lack of empirical data to support these models. Youth athlete development currently consists of several theoretical models, each with its strengths and weaknesses, that can guide the training

of young athletes to maximize their performance. Those involved in this process - physicians, athletic trainers, coaches, physical educators, and parents - should understand these various models and trial their various features to see what works best for their athlete with consideration given to factors such as their stage of development. Ultimately, more empirical data are required to definitively state which is the optimal approach.

Keywords: pediatric athlete; athlete development; long term athlete development; youth sports participation.

Introdução

A atividade física melhora a saúde geral das crianças e jovens adultos, reduzindo o risco de obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, depressão e suicídio, entre outras condições médicas crônicas (Washington et al., 2001). O aumento da atividade física na população jovem tornou-se uma prioridade para muitos países, levando ao desenvolvimento de declarações políticas nacionais e estratégias para promover a atividade física na juventude (Sport for Life Society, 2016; NYSS, 2016). O Departamento de Saúde e Recursos Humanos dos EUA e a *Physical Activity Alliance* recomendam que as crianças e os adolescentes realizem atividade física moderada a vigorosas por pelo menos 60 minutos todos os dias (World Health Organization, 2020; Department of Health and Human Services, 2018; National Physical Activity Plan, 2016).

Antes da pandemia de COVID-19, apenas 20% dos adolescentes cumpriam estas diretrizes, e as pesquisas evidenciam que esta percentagem diminuiu ainda mais durante a pandemia pelo vírus SARS-CoV-2 (Dunton, Do e Wang, 2020; Franckle, Adler, e Davison, 2014). Embora os jovens possam estar mais envolvidos

na atividade física e prática desportiva, desde o aparecimento da vacina COVID-19, a tendência para a diminuição da atividade física e o aumento do comportamento sedentário, entre crianças e adolescentes, continua a ser um desafio para a sociedade. Este desafio é ainda maior para as meninas, minorias raciais e étnicas, jovens de famílias de baixos estatuto socioeconómico, jovens que vivem em zonas rurais e jovens com deficiência, uma vez que estes grupos populacionais têm mais barreiras ao acesso à prática de atividades físicas e desportivas (NYSS, 2016).

Os jovens que participam em desportos organizados têm benefícios adicionais para além daqueles associados à atividade física, incluindo melhoria da autoconfiança, a autoestima, desenvolvimento da capacidade de interação social, a comunicação, liderança e trabalho em equipa (Office of Disease Prevention and Health Promotion, 2019; Ericsson, Krampe, e Tesch-Römer, 2014). O foco pela prática desportiva dos mais jovens tem vindo a ser alterado, passando de uma atividade recreativa para se tornar numa plataforma para a participação em níveis de elite. Esta mudança levou a que os mais jovens se comecem a especializar num único desporto numa idade mais precoce (Van der Linde et al., 2023; Jayanthi, Post, Laury, e Fabricant, 2019; Jayanthi, Pinkham, Dugas, Patrick, e Labella, 2013).

Diferentes estudos, evidenciaram que a especialização precoce (domínio da expertise numa fase muito jovem), pode estar associada a maior risco lesões (Dalton, 1992), *burnout* (Kreher 2016; Myer, 2015), Dropout (Almeida, Dias, Corte-Real, Menezes e Fonseca, 2023) e diminuição da diversidade motora (Wiersma e Jurs, 2004).

Vários modelos para o desenvolvimento de atletas juvenis fornecem orientação para a especialização de desportistas que desejam alcançar um elevado desempenho, minimizando o risco de lesões. Estes modelos, incluem também

orientações para a introdução e manutenção de atividade física para não desportistas, salientando a importância de proporcionar oportunidades a todas as crianças para participarem no desporto.

O objetivo desta revisão narrativa é identificar e resumir os modelos de desenvolvimento de atletas juvenis, descrever as evidências que suportam a sua eficácia, discutir as suas limitações e oferecer orientações para futuras investigações.

Metodologia

Estratégia de pesquisa

Utilizámos as seguintes bases de dados *online*: *PubMed*, *Google Académico*, *ScienceDirect*, Institutos Nacionais de Saúde, *UpToDate* e *Springer*, bem como declarações de política *online* do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos e Canadá. A pesquisa foi realizada em março e abril de 2021. Palavras-chave utilizadas para recuperar publicações de Janeiro de 1993 a abril de 2021 foram: *long term athlete development, LTAD model, LTAD, implementation, youth physical development, randomized control trial, comparison, qualitative study, quantitative study, youth athlete development, youth athlete, adolescent athlete, pediatrics, sports specialization, and pediatric athlete*. Apenas os artigos que estavam disponíveis com o texto integral, escritos em inglês e publicados em revistas com revisão por pares foram incluídos (Figura 1).

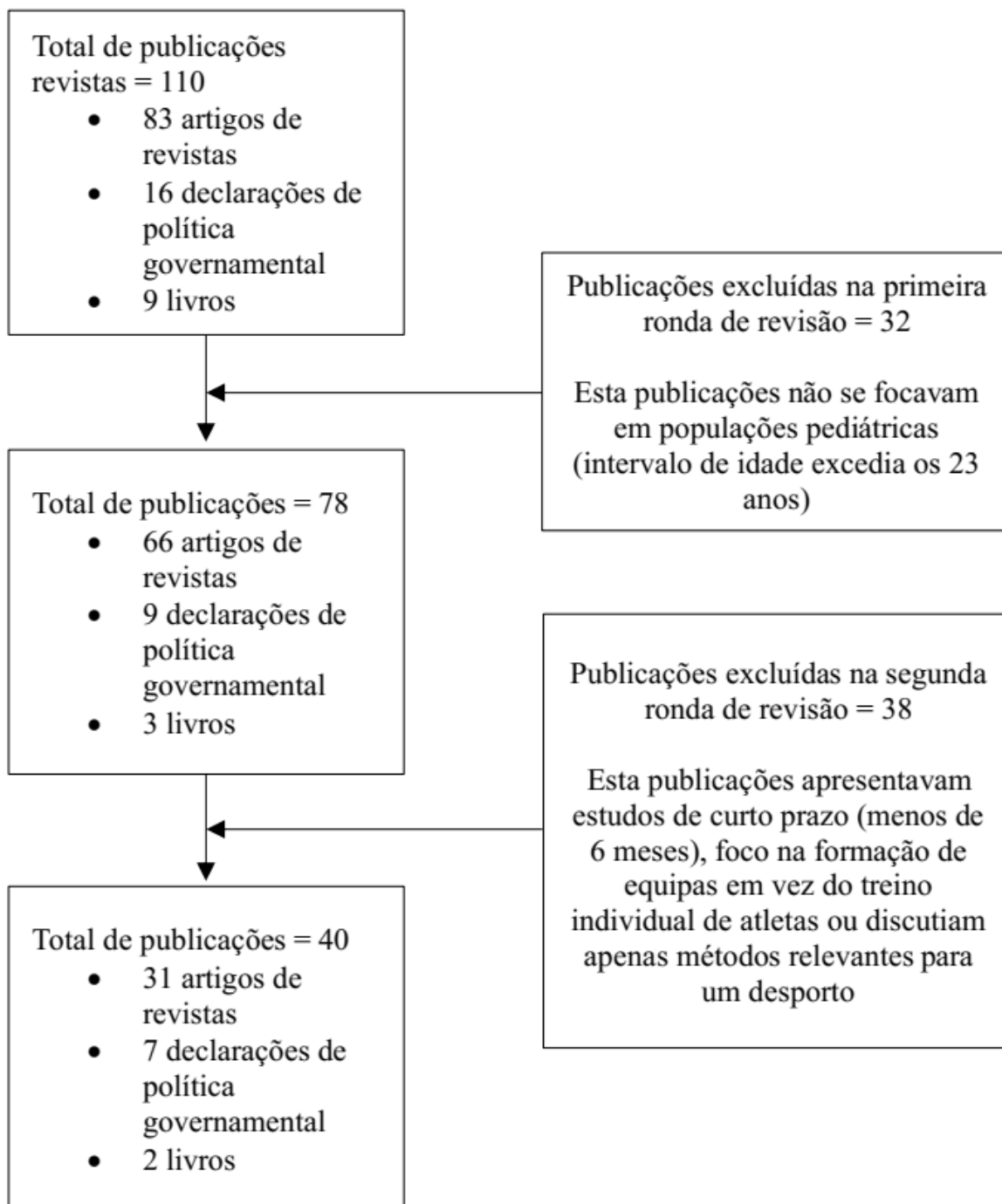


Figura 1. Fluxograma dos trabalhos publicados, revistos nesta revisão narrativa.

Critérios de inclusão

Incluímos artigos sobre o desenvolvimento de atletas em populações pediátricas. Incluímos também todos os artigos sobre os efeitos dos modelos de desenvolvimento atlético na população pediátrica.

Crêterios de exclusão

Excluímos artigos sobre o desenvolvimento de atletas noutras popula es, como os adultos com mais de 23 anos de idade, com foco na forma o de equipas em vez do treino individual, programas de treino de curto prazo e programas de treino exclusivos para um desporto especializado.

Resultados

Um total de 110 publica es (incluindo artigos com revisão por pares, políticas governamentais e livros) foram identificados pela pesquisa. Destas 110, 40 preencheram os critérios de inclusão e foram revistas na integra (31 artigos com revisão por pares, 7 documentos de políticas governamentais e 2 livros). Artigos adicionais sobre a especializa o desportiva, a atividade física e as políticas públicas foram incluídas para obter informa es básicas, de acordo com os objetivos do estudo.

Modelo de Desenvolvimento da Participa o Desportiva

Um dos primeiros modelos de desenvolvimento de atletas juvenis foi descrito por Côté (1999). Este modelo baseou-se num estudo qualitativo onde foram entrevistados desportistas e as suas famílias sobre a situa o do desenvolvimento do atleta ao longo dos tempos. No seu estudo Côté baseou-se na investiga o de Ericsson (1993), que descreveu os constrangimentos associados para que um desportista se torne um atleta de alto rendimento, incluindo a motiva o, o esforço e os recursos (Ericsson et al., 1993). Côté examinou fatores familiares que contribuíam para que os jovens atletas atingissem níveis elevados de presta o. O estudo incluiu

um total de quinze entrevistas a três remadores e um tenista, e às suas famílias (irmãos e pais). Todos os desportistas de alto rendimento, tinham 18 anos à data das entrevistas (Côté, 1999). Os participantes foram questionados, através de perguntas abertas, cujo objetivo era recolher memórias da primeira participação desportiva (*Olhando para trás, consegue lembrar-se e dizer como se envolveu com o desporto pela primeira vez?*), esforço e concentração (*Pode relatar ao longo dos anos como geriu o elevado nível de esforço e concentração necessário à aprendizagem e para praticar a sua modalidade?*) e outras questões identificando as três principais restrições avaliadas. A partir destes dados, os investigadores identificaram três períodos de desenvolvimento do desportista, a que chamaram *Modelo de Desenvolvimento da Participação Desportiva*: (1) anos de iniciação (6 aos 13 anos), (2) anos de especialização (13 aos 15 anos) e (3) anos de investimento (maiores de 15 anos) (Côté, 1999).

Os anos de experimentação/iniciação ocorrem entre as idades de 6 e 13 anos com ênfase na participação multidesportiva (amostragem) e uma elevada responsabilidade dos pais pela exposição dos seus filhos à prática desportiva (Côté, 1999). Neste estudo, verificou-se que às crianças da mesma família eram dadas iguais oportunidades de participação em diferentes atividades desportivas durante os anos de iniciação/amostragem. Nos anos de especialização, entre os 13 e os 15 anos, os desportistas juvenis diminuem o número de atividades e focam-se em uma ou duas modalidades. Durante este período, há um foco no desenvolvimento de competências específicas do desporto (Côté, 1999). As crianças são mais propensas a seguir um desporto, em detrimento de outro, se tiverem uma interação positiva com um treinador, incentivo de um irmão mais velho ou um amigo, sucesso numa modalidade, ou se a acharem agradável (Côté, 1999). Os anos de investimento, a partir dos 15 anos de

idade, são o período mais longo e a ênfase está no compromisso com um único desporto, e tem por objetivo atingir um nível de mestria na modalidade. A idade para ingressar nos anos de investimento podem variar de acordo com o desporto. Neste período, os pais fornecem orientação, *feedback* e muitas vezes ajudam a superar as dificuldades (*burnout*, lesões e fadiga) (Côté, 1999).

Embora este estudo tenha fornecido um dos primeiros modelos estruturados para o desenvolvimento de atletas juvenis e por isso serviu como referência para o enquadramento no qual outros modelos foram construídos, em nossa opinião tem limitações importantes. A amostra era constituída por apenas quatro atletas de duas modalidades distintas. Além disso, os três períodos de tempo considerados fundamentaram-se na idade cronológica e não no estágio de maturação biológica, um melhor indicador de prontidão para cada etapa.

Modelo de Desenvolvimento do Atleta a Longo Prazo

Em 2004, Balyi e Hamilton descreveram o modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo - tendo em conta o crescimento e desenvolvimento biológico - utilizando o pico de velocidade de crescimento, mais especificamente em estatura para determinar a prontidão para cada fase do treino (Balyi, Way e Higgs, 2013; Philippaerts et al., 2006). O pico de velocidade de crescimento em estatura foi utilizado como um indicador de maturação somática, estimando a maturação biológica. A idade cronológica para atingir o pico de velocidade de crescimento varia de criança para criança, sublinhado nosso. Na fase do pico de crescimento, a massa muscular, a capacidade aeróbia, utilização de energia, e as adaptações nervosas centrais aumentam devido ao incremento dos níveis de hormonas sexuais (Orsso et al., 2019; Lloyd e Oliver, 2012; Balyi e Hamilton, 2004). Como tal, a maturação biológica é

provavelmente um marcador mais relevante do que a idade cronológica para um estado de prontidão para cada etapa do processo de treino e formação desportiva. É importante realçar que este modelo também definia um percurso para atletas não interessados no nível de mestria e competição desportiva (Balyi et al., 2013).

O modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo tem 7 estágios (Lloyd e Oliver, 2012; Orsso et al., 2019), e oferece uma variedade de itinerários para a participação, treino e competição durante a infância e a adolescência. Os dois percursos principais são: (i) caminho do pódio para o desenvolvimento do atleta de alto rendimento e (ii) caminho ativo para a vida para o atleta recreativo (Figura 2).

Períodos de Treino												
	Preparatório						Competitivo				Transitório	
	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr
Fases	PREPARAÇÃO GERAL			PREPARAÇÃO ESPECIFICA			PRE-COMPETI	COMPETIÇÃO				TRANSIÇÃO
Definição de objetivos				Aptidão motora específica com maior intensidade/velocidade			Desenvolvimento das estratégias mentais para a competição				Repouso e recuperação	
Treino de força				Redefinição dos objetivos (equipa/individual)			Manutenção da aptidão e condição física				Repouso ativo	
Treino de resistência				Aprimoramento das habilidades específicas			Manutenção de níveis elevados das habilidades competitivas específicas				Reflexão e avaliação época anterior	
Desenvolvimento e correção das habilidades motoras				Refinamento pensamento estratégico e tático			Aprimoramento das habilidades competitivas, estratégia e tática				Desenvolver ouros desporto para manutenção da forma física	
Pensamento estratégico e tático				Desenvolvimento das habilidades competitivas			Pico de forma (individual e coletivo)				Definir novos objetivos	

Figura 2. Períodos de formação ao longo do ano apresentados em diferentes fases. Separação em diferentes tipos de treino por meses do ano (exemplo de periodização) [adaptado de Baly et al., 2013].

O modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo fundamenta-se em 10 fatores, que passamos a sintetizar:

1. Literacia física: Fundamentos da participação no desporto, desenvolve a motivação, a capacidade e o conhecimento para compreender o movimento. Inclui competências locomotoras (escalar, galopar, saltar), competências de controlo de objetos (apanhar, chutar, driblar, golpear com diferentes raquetes) e movimentos de equilíbrio (esquiva, flutuação, posição de prontidão) (Sport for Life Society, 2016).

2. Especialização: Neste modelo as modalidades são classificadas como desportos de especialização precoce ou tardia. Desportos de especialização precoce contemplam competências que normalmente implicam o pico de desempenho antes da maturação (por exemplo, ginástica, mergulho, patinagem artística).

3. Idade de desenvolvimento: Estádio de maturação biológica baseado no pico de velocidade de crescimento em estatura.

4. Períodos sensíveis: Também descritos como janelas de oportunidade, no modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo, são decisivos para potenciar os efeitos da carga de treino. Resultam da maturação biológica e neuromuscular e representam momentos em que os jovens estão mais aptos ao estímulo de treino (Mechsner, Kerzel, Knoblich e Prinz, 2001). Isto é, representam um estágio de maturidade biológica durante o qual a capacidade de aprender uma habilidade específica é maior (Balyi et al., 2013). Períodos sensíveis de desenvolvimento ou aprendizagem de habilidade específicas, resistência e força baseiam-se em fatores biológicos maturacionais (estimados pelo pico de velocidade de crescimento), enquanto que a velocidade e mobilidade (flexibilidade) baseiam-se na idade cronológica (Sport for Life Society, 2016).

5. Desenvolvimento mental, cognitivo e emocional: Fatores que são importantes, para além do desenvolvimento físico, incluem a compreensão do *fair play* e da ética no desporto, regulação da emoção durante o jogo e a tomada de decisões.

As crianças passam da exploração do movimento para a execução dos movimentos ao longo do seu desenvolvimento (Sport for Life Society, 2016).

6. Periodização: O planejamento e estrutura do horário de treino, tendo em conta a frequência, duração e intensidade, organizados e dividido em diferentes fases e épocas (figura 2) (Sport for Life Society, 2016).

7. Competição: Desenvolvimento de um calendário de competição e utilização do conceito treinar para competir para cada estágio de desenvolvimento (Sport for Life Society, 2016).

8. A excelência leva tempo: Compreensão que o desenvolvimento do atleta e a conquista de um nível de elevado rendimento leva muitos anos. Há a ênfase na regra das 10.000 horas. Teoria que define serem necessários um mínimo de 10 anos de treino e prática deliberada para que se possam atingir o nível de elite (Sport for Life Society, 2016). Embora, comumente citada, esta teoria não é convenientemente suportada por dados científicos.

9. Alinhamento e integração de sistemas: Refere-se à ideia que o modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo, deve estar integrado no sistema de saúde pública e sistemas educativos (Sport for Life Society, 2016).

10. Melhoria contínua: O modelo de desenvolvimento baseia-se no conceito de melhoria contínua e evolução do indivíduo e do atleta, o que é creditado ao filósofo japonês, kaizen (praticar, aprender e melhorar). Exemplos incluem incorporar a atual evidência científica no processo de educação contínua para todos os envolvidos no processo de treino e formação desportiva (treinadores, professores de educação física, atletas, etc.) (Sport for Life Society, 2016).

Granacher e Borde (2017), realizaram um estudo prospetivo, duração de um ano, com quarenta e cinco estudantes alemães da quarta classe onde avaliaram os

efeitos a longo prazo do treino específico utilizando os estágios do modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo, nas seguintes dimensões: aptidão física, composição corporal, desempenho cognitivo e o desempenho acadêmico. O estudo comparou crianças que realizavam aulas regulares de educação física (3 vezes por semana) e participavam em desportos competitivos organizados (ginástica, trampolim, natação, atletismo, futebol e BMX | grupo experimental n = 20), com colegas de igual faixa etária que eram desportistas lúdicos (realizavam apenas aulas de educação física 4 vezes por semana | grupo controlo n = 25).

Os investigadores colocaram a hipótese que o treino específico, cumulativamente com educação física melhorava a aptidão física, mas poderia potencialmente prejudicar o desenvolvimento cognitivo e acadêmico dos jovens atletas em comparação com os seus pares. Tal como definido pelo modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo, a intervenção utilizou um horário de treino periodizado.

Foram feitas avaliações pré e pós-teste, para cada grupo, avaliando o desempenho e a aptidão física, massa gorda, massa muscular esquelética, capacidade cognitiva e desempenho acadêmico, incluindo avaliações de leitura, matemática, ortografia, atenção e concentração. Os testes de aptidão física incluíram a avaliação da velocidade (*sprint* de 20 m), potência muscular (elevação de braços com uma bola de 1 kg, salto em comprimento), agilidade (corrida de agilidade - teste estrela), flexibilidade (teste de sentar e alcançar), resistência (corrida de 6 minutos) e equilíbrio (teste unipedal). Foram avaliadas a estatura de pé e sentado, e a composição corporal foi analisada por bio impedância elétrica. O desempenho acadêmico incluiu testes de leitura, prova de matemática, ortografia e atenção/concentração. A maturidade biológica foi estimada através da velocidade de

crescimento, pela avaliação da estatura corporal, sentada e em pé, massa corporal e idade, utilizando os critérios previamente definidos (Granacher e Borde, 2017). Todos os estudantes foram classificados através pico de velocidade de crescimento, sendo classificadas em 3 categorias: pré-pico, pico de velocidade e pós-pico de velocidade.

Na avaliação inicial, observaram-se diferenças significativas entre os grupos quanto à estatura, massa corporal, índice de massa corporal e composição corporal, mas não se verificaram diferenças em termos do desempenho cognitivo e acadêmico. O grupo experimental teve significativamente mais treino específico do esporte em comparação com o grupo de controle. Depois da intervenção, 6 dos 7 resultados dos testes de aptidão física foram melhores no grupo experimental. As horas adicionais de treino específico do esporte não afetaram negativamente o desempenho cognitivo ou o desempenho acadêmico em comparação com o grupo de controle. O desempenho acadêmico foi avaliado através de testes padronizados em alemão, matemática e inglês (Dowling e Washington, 2019; Balyi et al., 2013; Balyi e Hamilton, 2004; Bosquete et al., 2002; Washington et al., 2001; Côté, 1999;), teste de leitura, e o teste de matemática (Washington et al., 2001) e o HSP teste de ortografia (Washington et al., 2001; Côté, 1999). A cognição (atenção seletiva e a capacidade de concentração) foi avaliada através do teste d2 padronizado.

Após um ano não se observaram diferenças nas medidas corporais (composição ou estatura). O treino específico do esporte e o volume de aulas de educação física foram exequíveis e seguros, sem registro de qualquer dano ou lesão durante a intervenção. Este estudo demonstrou que os modelos de treino estruturados são seguros e viáveis e podem ter benefícios adicionais para a aptidão física e que não têm impacto negativo no comportamento cognitivo e desempenho acadêmico, crescimento e composição corporal.

Etapas do modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo

A componente maturacional é algo fundamental a considerar, sendo fundamental diferenciar níveis de maturação pelos diferentes níveis de rendimento desportivo. Assim, as premissas do modelo devem assentar no desenvolvimento holístico, preparando os jovens não apenas para serem “atletas”, mas também para ter uma melhor saúde na vida adulta, caso nunca cheguem a competir.

A literacia física é desenvolvida nas primeiras três etapas deste modelo. Dois pré-estágios adicionais foram acrescentados para atletas com deficiência, mas passaram igualmente a ser considerados para todos os atletas.

Pré-estágios

Sensibilização. Desenvolver a consciência sobre quais as atividades, e oportunidades de atividade física (Balyi et al., 2013; Sport for Life Society, 2016).

Primeiro envolvimento. Primeira participação no desporto. Deverá ser positiva, acolhedora e divertida, pois uma primeira experiência negativa pode levar ao desinteresse a longo prazo (Balyi et al., 2013; Sport for Life Society, 2016).

Caminho Comum (Fundamentos de Aprendizagem)

Início ativo. O objetivo desta etapa é aprender os movimentos fundamentais e associa-los com brincadeiras e atividades lúdicas (Balyi et al., 2013; Sport for Life Society, 2016). A atividade física durante esta fase deve ser divertida e fazer parte do quotidiano para a criança (por exemplo, correr no recreio ou em casa) (Balyi et al., 2013; Sport for Life Society, 2016). É importante que os pais ou os encarregados de educação deem acesso a tempo de jogo não estruturado. A lista de verificação de início ativo fornece itens para esta etapa, que incluem a realização de atividade, todos

os dias, independentemente das condições atmosféricas, incentivando atividades e habilidades básicas e fundamentais como correr, saltar, chutar e lançar, assegurando-se que os jogos se centram na participação e não na competição (Balyi et al., 2013; Sport for Life Society, 2016).

FUNDamentos. Esta etapa está focada no desenvolvimento de competências, jogo estruturado e um ambiente de diversão. Os programas desenvolvidos para crianças nesta fase devem ser estruturados e monitorizados. As competências aprendidas nesta etapa ajudam na futura participação em atividades desportivas e recreativas. A lista de verificação de FUNDamentos inclui ações como desenvolver as habilidades motoras fundamentais (locomotoras, manipulativas e de estabilização), conjuntamente com a agilidade, equilíbrio, coordenação e velocidade. Deverá ser incentivada a participação numa ampla variedade de desportos, incluindo o treino de força usando a massa corporal (exercícios calisténicos) e introdução de regras e princípios éticos básicos do desporto (Sport for Life Society, 2016).

Aprender a treinar. É descrito como a fase mais importante antes do pico de velocidade de crescimento (Balyi et al., 2013) e ocorre, geralmente, entre os 9 e os 12 anos. É visto como sendo o período sensível para a aprendizagem das habilidades específicas do desporto no modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo. Portanto, a etapa aprender a treinar inclui competências desportivas gerais, conceitos de aquecimento, retorno à calma, alongamento e preparação mental para a prática desportiva (Stafford, 2005). O foco principal desta etapa é o desenvolvimento da literacia física, definida como a competência física, capacidade de confiança e motivação para um atleta gostar e usufruir de vários tipos de atividades físicas e desportivas (Whitehead, 2010). A lista de verificação da fase aprender para treinar inclui a introdução de exercícios de salto e de ressalto; desenvolvimento de velocidade

com foco na agilidade, mudanças de direção e aquecimento; desenvolvimento de competências mentais, incluindo foco e visualização e o surgimento das primeiras competições, adequadas à idade (Sport for Life Society, 2016). A proporção da taxa de treino versus competição 70:30 (dedicando 70% do tempo para o desenvolvimento de competências físicas e técnicas e 30% para o treino competitivo).

Caminho do Pódio

Treinar para fazer. O objetivo nesta fase é desenvolver o treino aeróbio antes do pico de velocidade de crescimento, incrementar a velocidade e a força, introduzindo-se o treino da potência, enquanto o indivíduo se especializa ainda mais, em uma ou duas modalidades que escolha (Balyi et al., 2013; Sport for Life Society, 2016). Há um foco na aplicação das competências aprendidas em fases anteriores da competição (Balyi et al., 2013). Os atletas nesta fase jogam para vencer; no entanto, o foco ainda deve estar na aplicação das competências aprendidas, assim como na alegria e divertimento (Balyi et al., 2013). A lista de verificação inclui considerar os períodos sensíveis de aceleração de adaptação ao treino de força (após o pico de velocidade de crescimento ou surgimento da menarca para as mulheres; 12 a 18 meses após o pico de velocidade de crescimento, para os homens), e alterando a proporção de treino específico da competição para 60:40 (dedicando 60% do tempo para o desenvolvimento de competências técnicas e 40% para o treino específico competitivo) (Balyi et al., 2013; Sport for Life Society, 2016).

Treinar para competir. O foco durante esta fase é melhorar o desempenho em competição. Otimização da condição e aptidão física, das habilidades desportivas a nível individual e coletivo, assim como a capacidade de desempenho e rendimento (físico, técnico, tático e mental). Esta etapa é amplamente dedicada para otimizar as

habilidades motoras específicas, assim como elevar o desempenho em posições específicas do desporto (Sport for Life Society, 2016). É importante que os atletas tenham atingido os objetivos das etapas anteriores antes de avançar para esta fase (Sport for Life Society, 2016). Estes atletas serão altamente especializados, o que é definido como treino desportivo único de alta intensidade durante todo o ano. A lista de verificação de treinar para competir considera a especial ênfase na preparação para a competição e na mudança do rácio de treino específico da competição para 40:60 (dedicando 40% de tempo para o desenvolvimento de competências técnicas e 60% para o treino específico para a competição) (Sport for Life Society, 2016).

Treinar para vencer. Esta é a etapa final do modelo de desenvolvimento atlético. Está focada na preparação de atletas para desportos específicos de alto nível treino, competição e recuperação (Bosquet et al., 2002). Este estágio enfatiza o domínio de competências como a tomada de decisão, desempenho de posições e habilidades técnicas específicas do desporto e aptidão física específica da modalidade (Balyi et al., 2013). O objetivo é maximizar a aptidão física e mental, habilidades desportivas individuais e posicionais, bem como a recuperação. A lista de verificação treinar para vencer inclui aspetos como treino de alta intensidade e alto volume durante todo o ano, alterando a relação treino-competição para 25:75, e permitindo pausas para reduzir o *stress* e o risco de ocorrência de lesões por uso excessivo (sobrecarga) (Sport for Life Society, 2016).

Caminho Ativo para a Vida

Cabem três caminhos sob a égide de ser ativo para toda a vida e treinar para uma vida longa e saudável (Figura 3).

Competitivo para a vida. Os indivíduos deste grupo realizam um mínimo de 60 minutos de atividade física diária moderada ou 30 minutos de atividade diária vigorosa. Podem participar em múltiplos desportos e transitam de um nível altamente competitivo para um desporto competitivo ao longo da vida (por exemplo, competições de grupo de idade) (Sport for Life Society, 2016).

Apto para a vida. Os indivíduos deste grupo são fisicamente ativos, há uma quantidade de tempo semelhante ao grupo competitivo para toda a vida. Transitam de desportos competitivos para atividades recreativas e podem estar envolvidos em carreiras desportivas ou voluntariado. Podem participar em desportos recreativos ou explorar novas atividades físicas (Sport for Life Society, 2016).



Figura 3. Fases do modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo (LTDA) de Balyi et al. (2013). A figura destaca 2 caminhos: (i) construção da base para desenvolver a literacia física e (ii) caminho do pódio e ativo para o resto da vida.

Dirigentes desportivos e de atividade física. Os indivíduos nesta categoria transitam de atletas de competição para atividades de voluntariado, em funções de apoio, ou de liderança associativa (por exemplo, treinadores, dirigentes, administradores) (Sport for Life Society, 2016).

Recorrem-se das suas experiências anteriores para assegurar que o desporto é uma experiência positiva para os atletas, após o término da sua carreira desportiva, mantêm a ligação ao desporto com base no conhecimento e experiência adquiridos.

Desporto para a vida. A organização *Sport for Life* no Canadá é um movimento que tem por objetivo promover a qualidade da atividade física e da prática desportiva. O *Sport for Life* utiliza o modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo, para a implementação de programas de atividade física e desportiva na comunidade. Recomenda a integração de desportos competitivos, atividades recreativas, e educação física na escola e no desporto escolar dentro do mesmo sistema (Balyi et al., 2013; Sport for Life Society, 2016). Cada estágio tem uma lista de verificação para garantir que as crianças estão a atingir os objetivos de cada fase. Tal como o modelo de desenvolvimento, o modelo *Sport for Life* possui dois caminhos separados: (i) para atletas com o objetivo de alcançar o nível de alto rendimento e (ii) para atletas recreativos cujo objetivo é praticar desporto e atividade física para manter um estilo de vida ativo e saudável.

Desporto indígena para a vida. A organização *Sport for Life* desenvolveu uma parceria com o *Aboriginal Sport Circle* de forma a adaptar a sua estrutura para definir um caminho para os atletas indígenas ingressarem no desporto de alto rendimento, assim como, aumentar o número de indígenas ativos para a vida (Indigenous Sport for Life, 2020). Esta adaptação considera as normas culturais e sociais dentro da comunidade e foi criada em colaboração com organizações indígenas. Estes

ajustamentos, podem servir como modelo para a prática desportiva de outros grupos, incluindo jovens LGBTQ, jovens de diferentes etnias e raças, e diferentes grupos comunitários.

Modelo de desenvolvimento físico juvenil

Em 2012, o modelo de desenvolvimento físico juvenil, proposto por Lloyd e Oliver (2012), apresentou uma abordagem baseada no desenvolvimento maturacional em detrimento da abordagem fundamentada na idade, salientando a importância de se iniciar pela prática de habilidades de movimento fundamentais. No entanto, em comparação com o modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo, o modelo de desenvolvimento físico juvenil considera mais detalhes sobre qual o tipo de treino que deve ser enfatizado, durante cada fase, e aponta diferenças de preparação e desenvolvimento entre géneros.

Os estádios do desenvolvimento físico juvenil vão desde a primeira infância (idades dos 2 aos 4 anos), infância (idades dos 5 aos 9 anos), adolescência (idades dos 10 aos 19 anos) e idade adulta (idades dos 20 aos 21 anos) (Lloyd e Oliver, 2012). As taxas de crescimento são divididas em crescimento rápido, crescimento constante, salto de crescimento e declínio da taxa de crescimento, que corresponde aos estádios de desenvolvimento descritos.

O modelo de desenvolvimento físico juvenil também tem em conta os estádios maturacionais (pré e pós-pico de velocidade de crescimento), respostas adaptativas ao treino (neural e neural + hormonal), estrutura de treino (estruturado vs não estruturado) e qualidades físicas a treinar (habilidades motoras fundamentais, habilidades motoras específicas do desporto, mobilidade, flexibilidade, agilidade,

velocidade, potência, força, hipertrofia, resistência e condicionamento metabólico) (Lloyd e Oliver, 2012) (Figura 4).





Estágio de maturação		Ênfase do treino			Adaptação de treino
	Adulto ♂ + 21 anos ♀ + 20 anos	Força	Habilidades específicas do desporto	Potência	Resistência e condicionamento metabólico Neural e hormonal combinados (relacionados com a maturidade)
	Adolescência ♂ 12 - 20 anos ♀ 10 - 19 anos	Força	Habilidades específicas do desporto	Potência e Hipertrofia	Agilidade e velocidade (específica do desporto)
	Infância ♂ 05 - 11 anos ♀ 05 - 09 anos	Força	Transição: Habilidades fundamentais vs específicas	Agilidade e velocidade (técnica, tática e coordenação motora)	Mobilidade e Flexibilidade Principalmente neural (relacionado com a idade)
	Primeira Infância ♂ 02 - 04 anos ♀ 02 - 04 anos	Força	Habilidades motoras fundamentais	O modelo de treino tem de ser individualizado e considerar atletas de diferentes sexos, estágio maturacional e história de treino	

Figura 4. Modelo de desenvolvimento juvenil. Uma nova abordagem para o desenvolvimento atlético a longo prazo (adaptado de Lloyd e Oliver, 2012).

Este modelo realça que é possível treinar um atleta numa destas qualidades físicas em qualquer fase da infância e adolescência, em contraste com as janelas de oportunidade descritas por Balyi et al. (2013). No entanto, o modelo YPD não reconhece que pode haver momentos ideais para treinar cada qualidade física. Por exemplo, para uma adolescente do sexo feminino (10 - 19 anos), em pico de velocidade de crescimento e em fase de maturidade hormonal, o treino deve focar-se na agilidade, velocidade, potência, força, hipertrofia e resistência e ser moderada a altamente estruturado (Lloyd e Oliver, 2012).

O modelo de desenvolvimento físico juvenil é fácil de compreender e incentiva a participação desportiva para todos os jovens (McKeown e Ball, 2013). O modelo não é voltado apenas para atingir um certo nível de competição, mas centra-se no desenvolvimento holístico dos jovens atletas em todos os níveis e, por isso, pode ser mais generalizável do que o modelo de desenvolvimento do atleta a longo prazo.

Modelo das competências atléticas

Um outro modelo, proposto por Wormhoudt, Savelsbergh, Teunissen, e Davids (2017), pode ser uma nova tendência para o treino de jovens atletas, isto porque não se foca no desenvolvimento isolado das habilidades motoras, mas num desenvolvimento mais holístico e integrado e, à semelhança dos modelos anteriores, continua a ter em consideração os diferentes estágios de maturação, mas não considera as janelas ótimas de desenvolvimento das capacidades, uma vez que o foco passa pela sua interligação e interdependência, como forma de otimizar o desenvolvimento de talentos através da educação do movimento

O modelo proposto por Wormhoudt et al. (2017), centra-se no atleta e é orientado para ele, entendendo que o bem-estar geral e social, além do desenvolvimento desportivo, também são importantes. Assim, este desenvolvimento holístico, descreve o processo de evolução das habilidades, atributos e valores que concomitantemente contribuem para que cada indivíduo/atleta alcance o sucesso na vida, independentemente do grau de sucesso atingido no âmbito desportivo.

Limitações

Durante a nossa pesquisa, não conseguimos encontrar grandes estudos comparando os diferentes modelos de desenvolvimento atlético. É importante

reconhecer que a descrição das etapas de desenvolvimento do atleta por parte de Côté (1999), foi a base para os modelos que discutimos nesta revisão. No entanto, o modelo proposto por Côté apresenta limitações significativas, incluindo o número reduzido de atletas e a inclusão de apenas três modalidades desportivas, bem como o viés de memória devido ao desenho de estudo retrospectivo.

Os modelos mais recentes, foram considerados em muito poucos estudos prospetivos ou retrospectivos que pudessem fornecer dados objetivos sobre a sua eficácia. Pode ser mais apropriado rotulá-los de modelos teóricos até que possam ser rigorosamente testados e validados por dados empíricos. Muitos dos dados decorrem de observações subjetivas sem dados experimentais. Além disso, não há evidências de que estes modelos elevem o potencial atlético dos desportistas. Estes modelos poderão simplesmente trazer os jovens para o seu potencial atlético máximo num período de tempo diferente dos outros regimes de treino.

Direções e pesquisas futuras

É necessária mais investigação para testar a eficácia dos modelos de desenvolvimento dos atletas e verificar se atingem os objetivos declarados de melhorar a literacia física, promover o sucesso desportivo e atlético e a prática de atividade física ao longo da vida.

Estudos adicionais devem também ser realizados para avaliar a aplicabilidade de cada modelo para desportos ou tipos de desporto específicos (desporto de especialização precoce vs. desportos de especialização tardia, ou desportos coletivos vs individuais) e diferentes populações (todos os níveis de estatuto socioeconómico, diferentes etnias, jovens com deficiência e jovens LGBTQ).

Poderá ser que nenhum modelo, em particular, seja o ideal para todos os jovens, e que uma combinação dos diferentes modelos, ou uma abordagem individualizada, possa ser a mais eficaz para maximizar o potencial atlético e promover a participação ao longo da vida em atividades físicas e desportivas (Pichardo, Oliver, Harrison, Maulder, e Lloyd, 2018).

Conclusão

Os modelos de desenvolvimento físico juvenil discutidos nesta revisão podem ser utilizados para planear e orientar o desenvolvimento e a formação a longo prazo de atletas jovens. Embora existam limitações para cada um destes modelos, são um recurso importante para os atletas, treinadores, professores de educação física, pais e outros agentes desportivos. É importante considerar uma abordagem individualizada quando implementar os modelos discutidos para garantir a inclusão e a aplicabilidade para todos os atletas.

Considerar estágios de maturação e janelas de oportunidade é um passo importante para individualizar o treino dos jovens atletas. No entanto, modelos mais holistas que consideram o planeamento a longo termo de habilidades específicas da tarefa, devem ser equacionados.

É claro que o campo do desenvolvimento atlético a longo prazo progrediu nos últimos anos; no entanto, devido à falta de estudos empíricos longitudinais, bem controlados, mais investigação é necessária. Especificamente, uma melhor compreensão do processo de formação dos jovens, a forma como o processo de treino condiciona e afeta o crescimento e a maturação, e como as abordagens ao desenvolvimento atlético a longo prazo influenciam o desempenho físico, saúde e bem-estar e o risco de lesões, são áreas-chave que requerem mais estudos.

Novas pesquisas são também necessárias para validar as práticas existentes entre profissionais qualificados e garantir que os jovens realizam, em todas as fases do seu processo de formação desportiva, práticas baseadas na evidência. Todos os jovens devem ter acesso a programas de treino adaptados, proporcionais e adequados à sua condição e necessidades individuais, que promovam um ambiente de treino motivador, seguro e divertido. Em suma, montar um modelo a longo prazo para o jovem atleta é uma prioridade em qualquer sistema de treino.

Referências

- Almeida, L., Dias, T., Corte-Real, N., Menezes, I., & Fonseca, A. (2023). Positive youth development through sport and physical education: a systematic review of empirical research conducted with grade 5 to 12 children and youth. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1–27. <https://doi.org/10.1080/17408989.2023.2230208>.
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence. *Olympic Coach*, 16, 4-9.
- Balyi I, Way R, Higgs C (2013). Long-Term Athlete Development (1st ed.). Human Kinetics. Champaign, IL.
- Bosquet, L., Léger, L., & Legros, P. (2002). Methods to determine aerobic endurance. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 32(11), 675–700. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232110-00002>.
- Côté, J. (1999). The influence of the family in the development of talent in sport. *The Sport Psychologist*, 13(4), 395–417.

- Dalton S. E. (1992). Overuse injuries in adolescent athletes. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 13(1), 58–70. <https://doi.org/10.2165/00007256-199213010-00006>.
- Dowling, M., & Washington, M. (2019). The Social Construction of the Long-Term Athlete Development Framework. *Journal of Global Sport Management*, 6(2), 143–169. <https://doi.org/10.1080/24704067.2018.1557017>.
- Dunton, G. F., Do, B., & Wang, S. D. (2020). Early effects of the COVID-19 pandemic on physical activity and sedentary behavior in children living in the U.S. *BMC public health*, 20(1), 1351. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09429-3>.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>.
- Franckle, R., Adler, R., & Davison, K. (2014). Accelerated weight gain among children during summer versus school year and related racial/ethnic disparities: a systematic review. *Preventing chronic disease*, 11, E101. <https://doi.org/10.5888/pcd11.130355>.
- Granacher, U., & Borde, R. (2017). Effects of Sport-Specific Training during the Early Stages of Long-Term Athlete Development on Physical Fitness, Body Composition, Cognitive, and Academic Performances. *Frontiers in physiology*, 8, 810. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00810>.
- Indigenous Sport for Life (2020). *Long-Term Participation Development Pathway 1.2*. Accessed October 12, 2021. https://sportforlife.ca/wp-content/uploads/2019/09/ILTPD_Sept2019_EN_web.pdf.

- Jayanthi, N. A., Post, E. G., Laury, T. C., & Fabricant, P. D. (2019). Health Consequences of Youth Sport Specialization. *Journal of athletic training*, 54(10), 1040–1049. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-380-181>.
- Jayanthi, N., Pinkham, C., Dugas, L., Patrick, B., & Labella, C. (2013). Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations. *Sports health*, 5(3), 251–257. <https://doi.org/10.1177/1941738112464626>.
- Kreher J. B. (2016). Diagnosis and prevention of overtraining syndrome: an opinion on education strategies. *Open access journal of sports medicine*, 7, 115–122. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S91657>.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model. *Strength & Conditioning Journal* 34(3), 61-72. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31825760ea>.
- McKeown, I., Ball, N. B. (2013). Current practices of long-term athlete development of junior athletes in high performance sport environments. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 21(1), 16-25.
- Mechsner, F., Kerzel, D., Knoblich, G., & Prinz, W. (2001). Perceptual basis of bimanual coordination. *Nature*, 414(6859), 69–73. <https://doi.org/10.1038/35102060>.
- Myer, G. D., Jayanthi, N., Difiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2015). Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes? *Sports health*, 7(5), 437–442. <https://doi.org/10.1177/1941738115598747>.
- National Physical Activity Plan (2016). National Physical Activity Plan Alliance. Accessed October 12, 2021. http://physicalactivityplan.org/docs/2016NPAP_Finalforwebsite.pdf.

Office of Disease Prevention and Health Promotion (2019). National youth sports strategy. Accessed October 12, 2021. https://health.gov/sites/default/files/2019-10/National_Youth_Sports_Strategy.pdf.

Orsso, C. E., Tibaes, J. R. B., Oliveira, C. L. P., Rubin, D. A., Field, C. J., Heymsfield, S. B., Prado, C. M., & Haqq, A. M. (2019). Low muscle mass and strength in pediatrics patients: Why should we care? *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *38*(5), 2002–2015. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.012>.

Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., Bourgois, J., Vrijens, J., Beunen, G., & Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of sports sciences*, *24*(3), 221–230. <https://doi.org/10.1080/02640410500189371>.

Pichardo, A. W., Oliver, J. L., Harrison, C. B., Maulder, P. S., & Lloyd, R. S. (2018). Integrating models of long-term athletic development to maximize the physical development of youth. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *13*(6), 1189-1199. <https://doi.org/10.1177/1747954118785503>.

Sport for Life Society (2016). *Sport for Life - Long-Term Athlete Development Resource Paper 2.1*. Sport for Life Society; Accessed October 12, 2021. http://sportforlife.ca/wp-content/uploads/2017/04/LTAD-2.1-EN_web.pdf?x96000.

Stafford I. (2005). *Coaching for Long-Term Athlete Development to Improve Participation and Performance in Sport*. Coach wise Business Solutions on behalf of Sports Coach UK.

The National Youth Sports Strategy [NYSS] (2016). US Department of Health and Human Services. Accessed October 12, 2021. https://health.gov/sites/default/files/2019-20/National_Youth_Sports_Strategy.pdf.

- US Department of Health and Human Services (2018). *Physical Activity Guidelines for Americans*. 2nd ed. US Department of Health and Human Services. Accessed February 1, 2019. https://health.gov/paguidelines/second-edition/pdf/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf.
- Washington, R. L., Bernhardt, D. T., Gomez, J., Johnson, M. D., Martin, T. J., Rowland, T. W., Small, E., LeBlanc, C., Krein, C., Malina, R., Young, J. C., Reed, F. E., Anderson, S., Bolduc, S., Bar-Or, O., Newland, H., Taras, H. L., Cimino, D. A., McGrath, J. W., Murray, R. D., ... Committee on Sports Medicine and Fitness and Committee on School Health (2001). Organized sports for children and preadolescents. *Pediatrics*, 107(6), 1459–1462. <https://doi.org/10.1542/peds.107.6.1459>.
- Van der Linden, M. L., Kos, D., Moundjian, L., Kalron, A., Coote, S., Smedal, T., Arntzen, E. C., Tayfur, S. N., Pedullà, L., Tacchino, A., Jonsdottir, J., Santoyo-Medina, C., Novotna, K., Yazgan, Y. Z., Nedeljkovic, U., & Learmonth, Y. C. (2023). Changes in physical activity participation during the COVID-19 pandemic in people with multiple sclerosis: An international survey study. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 66(7), 101798. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2023.101798>.
- Whitehead M. (2010). *Physical Literacy: Throughout the Life course* (Routledge Studies in Physical Education and Youth Sport). (1st ed.) Routledge Taylor and Francis, New York, NY, United States.
- Wiersma, W; Jurs, S. G. (2004). *Research Methods in Education: An Introduction* (8th ed) Boston. MA Allyn & Bacon.
- World Health Organization (2020). *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour at a glance*. (1st. ed.) Geneva. World Health Organization.

Wormhoudt, R., Savelsbergh, G.J.P., Teunissen, J.W., & Davids, K. (2017). The Athletic Skills Model: Optimizing Talent Development Through Movement Education (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315201474>.

Ginástica, Desporto de Ar Livre e Sustentabilidade

**Construção e implementação de um modelo de desenvolvimento desportivo –
Projeto *Sport for Students***

***Construction and implementation of a sports development model – Sport for
Students Project***

Gonçalo Marques^{1,2,3}, António Antunes^{1,2,4}

¹ Universidade da Madeira – Faculdade de Ciências Sociais - Departamento de Educação Física e Desporto, Funchal, Região Autónoma da Madeira, Portugal.

² Clube de Ténis de Mesa da Ponta do Sol, Ponta do Sol, Região Autónoma da Madeira, Portugal.

³ Federação de Ginástica de Portugal - Conselho Científico, Lisboa, Portugal.

⁴Secretaria Regional da Educação, Ciência e Tecnologia, Funchal, Região Autónoma da Madeira, Portugal

Resumo

O Clube de Ténis de Mesa da Ponta do Sol é uma organização desportiva que tem contribuído para a formação das crianças e jovens do concelho, através das mais-valias do desporto. Este processo iniciou-se em 1995 através da modalidade de Ténis de Mesa. No entanto, desenvolveu novas secções como a Ginástica de Trampolins, a

Orientação, o Rali, a Ginástica para Todos e a Patinagem de Velocidade, procurando uma promoção desportiva eclética que responda às motivações da população infantojuvenil e adulta.

Hoje, o sedentarismo e a inatividade física são temáticas centrais nas preocupações de organizações mundiais e, infelizmente, nos países desenvolvidos as populações mais jovens são cada vez mais afetadas por estas, o que acarretará sérios problemas na idade adulta. Sendo o desporto uma pedra basilar no combate a estas problemáticas, visou-se edificar um contributo válido no sentido de aumentar os índices de atividade física/desportiva das crianças do Pré-escolar e 1º Ciclo. Paralelamente, potencializar 'janelas de oportunidade fulcrais para o desenvolvimento motor' que otimizarão a treinabilidade.

Decorrente da análise SWOT foi implementado o projeto Sport for Students, visando a potencialização do modelo de formação desportiva do clube, bem como, a promoção da atividade físico-desportiva para todas as crianças do concelho. O Projeto Sport for Students está aberto a todos os alunos que queiram participar, e os encarregados de educação autorizem, combatendo as problemáticas associadas ao aumento dos níveis de sedentarismo, mesmo nas crianças que não venham a enquadrar o quadro federativo. Após sete anos de implementação, desenvolvemos um trabalho reconhecido socialmente, onde são promovidas mais de 30 horas semanais, em 7 escolas do concelho, abrangendo, atualmente, um total de 300 crianças. Este modelo possibilitou, igualmente, o aumento do número de atletas federados nos cinco desportos de competição regular bem como da estrutura técnica do clube.

Palavras-chave: crianças, escola, desenvolvimento desportivo, ginástica de trampolins, ténis de mesa, ginástica para todos.

Abstract

The Ponta do Sol Table Tennis Club is a sports organization that has contributed to the education of children and young people in the municipality, through the added value of sport. This process began in 1995 through the sport of Table Tennis. However, it has developed new sections such as Trampoline Gymnastics, Orienteering, Rallying, Gymnastics for All and Speed Skating, seeking an eclectic sporting promotion that responds to the motivations of the youth and adult population. Today, a sedentary lifestyle and physical inactivity are central themes in the concerns of global organizations and, unfortunately, in developed countries younger populations are increasingly affected by them, which will lead to serious problems in adulthood. As sport is a cornerstone in combating these problems, the aim was to make a valid contribution towards increasing the levels of physical activity/sports among children in Pre-School and 1st Cycle. At the same time, enhance 'key windows of opportunity for motor development' that will optimize trainability. As a result of the SWOT analysis, the Sport for Students project was implemented, aiming to enhance the club's sports training model, as well as promoting physical and sporting activity for all children in the municipality. Sport for Students project is open to all students who want to participate, and their guardians authorize it, combating the problems associated with increased levels of sedentary lifestyle, even among children who do not fall within the federative framework. After seven years of implementation, we have developed socially recognized work, where more than 30 hours per week are promoted in 7 schools in the municipality, currently covering a total of 300 children. This model also made it possible to increase the number of federated athletes in the five regularly competitive sports as well as the club's technical structure.

Keywords: children, school, sports development, trampoline gymnastics, table tennis, gymnastics for all.

Introdução

O Clube de Ténis de Mesa da Ponta do Sol (CTMPS) é uma organização desportiva que tem procurado oferecer um forte contributo na formação das crianças e jovens do concelho, bem como da população adulta e sénior, através das *mais-valias* da atividade desportiva. Fundado em 1995, apenas com a modalidade de ténis de mesa, ao longo dos anos subsequentes, o clube foi abrindo novas modalidades como o atletismo, a patinagem de velocidade, a ginástica de trampolins, a ginástica para todos, o ténis de campo, a orientação e o rali. O CTMPS, através da sua atividade diária, tenta contribuir para um desenvolvimento equilibrado dos seus praticantes a todos os níveis, não se limitando aos aspetos técnico-táticos bem como visa desenvolver as capacidades físicas e psicológicas como também o espírito de *entre-aajuda*, *fair-play*, entre outras, que só o desporto proporciona.

Sendo um clube reconhecido, quer na sua comunidade da zona oeste da ilha da Madeira, quer na Região Autónoma da Madeira, como um clube de excelência e de cariz social forte, onde a prática de atividades desportivas e recreativas é orientada para a excelência, cimentada no desenvolvimento da autoestima pessoal, bem como nos princípios da solidariedade e respeito por conceitos de etnicidade, cor, sexo, nacionalidade, religião, idade, incapacidade, identidade ou expressão sexual, estado civil, gravidez, orientação sexual, filiação política, filiação sindical ou condição de veterano, preconizando estilos de vida saudáveis, valores e princípios associados a uma cidadania ativa e responsável.

O projeto *Sports for Students* (S4S) insere-se na componente de cariz social que o CTMPS desenvolve ativamente no concelho e está ao alcance de todas as crianças, de forma gratuita. O S4S desenvolve-se, diariamente, em todas as escolas básicas do 1º ciclo do ensino básico com pré-escolar e creches, do concelho da Ponta do Sol.

Universo escolar do concelho da Ponta do Sol

O concelho da Ponta do Sol tem sete escolas abrangendo todos os níveis de ensino, até à entrada no ensino superior, a saber: (i) EB1/PE da Ponta do Sol e Madalena do Mar – pré-escolar e 1º ciclo; (ii) EB1/PE da Lombada – 1º ciclo; (iii) EB1/PE do Vale e Cova do Pico – pré-escolar e 1º ciclo; (iv) EB1/PE do Carvalhal e Carreira – pré-escolar e 1º ciclo; (v) EB1/PE do Lombo de São João – pré-escolar e 1º ciclo; (vi) Infantário Sol – creche e pré-escolar e (vii) EBS da Ponta do Sol – ensino básico e secundário.

Universo desportivo do concelho da ponta do sol

O concelho da Ponta do Sol tem três associações desportivas essencialmente focadas no desenvolvimento de atividades desportivas e desporto de rendimento (Direção Regional do Desporto, 2023), a saber: (i) a Associação Desportiva Pontassolense que promove o desenvolvimento de atividades nas modalidades de Badminton, Basquetebol, Bilhar, Futebol e Futsal; e (ii) a Associação Desportos da Natureza que promove o desenvolvimento de atividades nas modalidades de Andebol, Canoagem, Kickboxing, Natação e Trail e o (iii) CTMPS que promove o desenvolvimento de atividades desportivas nas modalidades de Patinagem de

Velocidade, Ginástica de Trampolins, Ginástica para Todos, Ténis, Ténis de Mesa, Orientação e Rali. Por acordo tácito entre todos, promovido pelo Município da Ponta do Sol, nenhuma destas instituições desportivas promove as mesmas modalidades no concelho.

Delimitação do problema

Ao longo das épocas 2011/2012 a 2014/2015 (Gráfico 1), por diversos motivos, nomeadamente a crise económica mundial e a emigração, o CTMPS perdeu 53,42% dos seus praticantes (Demografia Federada, DRD), colocando-se assim em causa a continuidade do próprio clube.

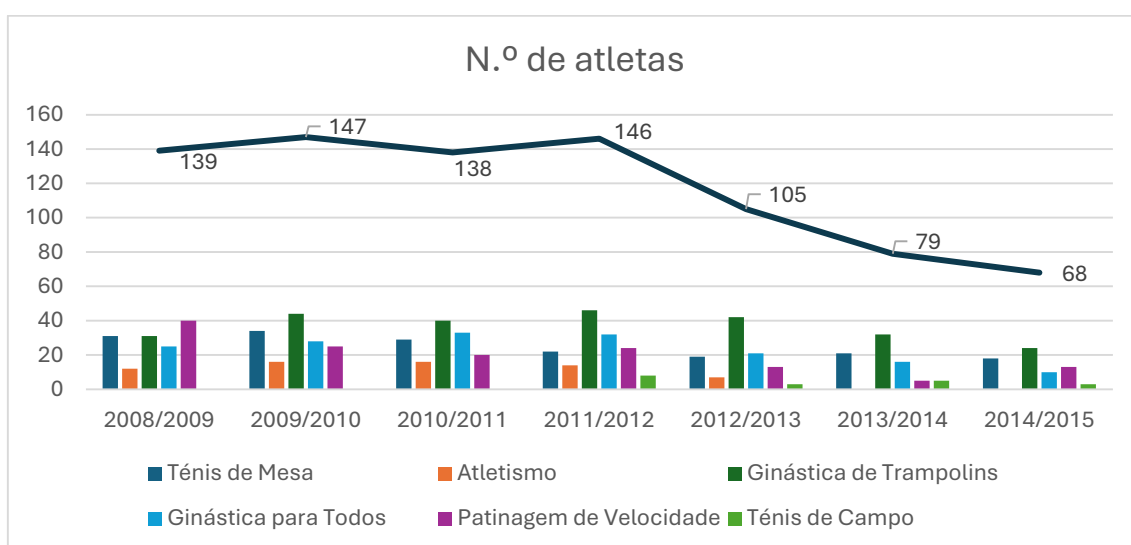


Gráfico 1. Número de praticantes por modalidade/época desportiva.

Para combater esta tendência negativa, foi criado o Projeto *Sport for Students* (S4S) que teve como propósito os seguintes objetivos:

- 1) Aumentar os índices de atividade físico/desportivas das crianças, do Pré-escolar e 1º Ciclo, da Ponta do Sol,
- 2) Contribuir para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais (Ulrich, 2000) longitudinalmente, nas crianças pontassolenses, e
- 3) criar um modelo desportivo que se estruture dentro das linhas orientadoras de Ericsson, Krampe, & Tesch-Römer (1993) - mínimo 10 anos ou 10000 horas de treino para os indivíduos poderem atingir a excelência desportiva.
- 4) Cativar novos praticantes para o CTMPS.

Fundamentação teórica

Através da literatura, sabemos que:

(i) o sedentarismo e a inatividade física são temáticas centrais nas preocupações de organizações como a National Center on Health, Physical Activity and Disability,

(ii) nos países desenvolvidos e/ou em desenvolvimento as populações mais jovens, são cada vez mais afetadas por estas enfermidades (Hills, King & Armstrong, 2007),

(iii) esta condição acarretará sérios problemas na idade adulta (Etemadi et al., 2012; Parsons, Power, Logan, & Summerbell, 1999),

(iv) são urgentes sérias medidas de combate a tais problemáticas (Dutra, Kaufmann, Pretto, & Albernaz, 2016; Lau et al., 2007; Rössner, 2002) e

(v) as oportunidades adequadas para o desenvolvimento motor na infância, bem como, o conseqüente envolvimento com o treino, são estratégias efetivas para

futuros atletas, constituindo também uma ferramenta de educação para todos os jovens (Ré, 2011).

Análise SWOT

Decorrente da análise SWOT (Figura 1) foi delineado e construído o projeto S4S, visando a potencialização do modelo de formação desportiva do CTMPS, bem como, a promoção da atividade físico-desportiva para todas as crianças do concelho.

		Pontos fortes							Análise interna								
		1	2	3	4	5	6	7	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		Boa localização em relação a outros locais	Proximidade: direção e acesso ao local	Nível Académico dos DP e DT	Recursos materiais	Diversidade de modalidades	Bom acessibilidade	Contribuição de transporte coletivo	Fraça formação dos técnicos desportivos	Fraça motivação dos técnicos desportivos	Fraça recursos financeiros	Não possui espaço desportivo próprio	Comunicação com os Encarregados de Educação	Sociedade fechada em relação ao trabalho realizado na formação	Número de atletas	Número realizado de filiação	Tinings associados à complexidade administrativa (DT, Técnico-Exp. Educação)
Análise externa	Oportunidades	1	2	3	4	5	6	7	1-A	1-B	1-C	1-D	1-E	1-F	1-G	1-H	1-I
		2	3	4	5	6	7	8	2-A	2-B	2-C	2-D	2-E	2-F	2-G	2-H	2-I
		3	4	5	6	7	8	9	3-A	3-B	3-C	3-D	3-E	3-F	3-G	3-H	3-I
		4	5	6	7	8	9	10	4-A	4-B	4-C	4-D	4-E	4-F	4-G	4-H	4-I
		5	6	7	8	9	10	11	5-A	5-B	5-C	5-D	5-E	5-F	5-G	5-H	5-I
		6	7	8	9	10	11	12	6-A	6-B	6-C	6-D	6-E	6-F	6-G	6-H	6-I
		7	8	9	10	11	12	13	7-A	7-B	7-C	7-D	7-E	7-F	7-G	7-H	7-I
		8	9	10	11	12	13	14	8-A	8-B	8-C	8-D	8-E	8-F	8-G	8-H	8-I
		9	10	11	12	13	14	15	9-A	9-B	9-C	9-D	9-E	9-F	9-G	9-H	9-I
		10	11	12	13	14	15	16	10-A	10-B	10-C	10-D	10-E	10-F	10-G	10-H	10-I
Ameaças	A	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-A	A-B	A-C	A-D	A-E	A-F	A-G	A-H	A-I
	B	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-A	B-B	B-C	B-D	B-E	B-F	B-G	B-H	B-I
	C	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-A	C-B	C-C	C-D	C-E	C-F	C-G	C-H	C-I
	D	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7	D-A	D-B	D-C	D-D	D-E	D-F	D-G	D-H	D-I

Figura 1. Análise SWOT do CTMPS, com identificação dos itens que o S4S potencia.

Modelo de formação desportiva

O modelo de formação desportiva do CTMPS é constituído por cinco patamares, em pirâmide. Sabemos que para um universo de n potenciais praticantes apenas 10% desses chegará ao topo da pirâmide e demonstrará resultados desportivos de excelência. O primeiro patamar (base) encontra-se subdividido em 5

níveis de acordo com os anos escolares definidos governamentalmente, no que concerne ao ensino pré-escolar e 1º ciclo do ensino básico. Assim, pretende-se que neste primeiro patamar, todas as crianças do concelho da Ponta do Sol possam usufruir de uma formação holística em termos de vivências desportivas, tendo como base as nossas modalidades desportivas. Pretendemos, salvo raras exceções, que toda esta formação seja efetuada em ambiente escolar. No segundo patamar (pré-competição), coincidente com o final do 1º ciclo do ensino básico, inicia-se a especialização desportiva de todos os praticantes que queiram integrar o nosso clube. No terceiro patamar (introdutório) inicia-se a competição propriamente dita na modalidade que os praticantes escolheram como seu desporto de eleição. Nos dois patamares seguintes (elementar e avançado) os praticantes vão sendo inseridos de acordo com os seus resultados desportivos em provas oficiais da modalidade.

Construção e operacionalização do projeto S4S

O Projeto S4S está aberto a todas as crianças do Ensino Pré-Escolar e 1º Ciclo do Ensino Básico, das escolas do concelho da Ponta do Sol, de forma gratuita.

Na época 2015/2016, foi criado um projeto piloto na Escola Básica do 1º ciclo com Pré-Escolar e Creche da Ponta do Sol. Os responsáveis pelo projeto foram apresentar ao conselho escolar da escola como seria operacionalizado e o mesmo foi aceite por todos os seus membros integrantes.

No seguimento desse processo, foi solicitada à Secretaria Regional da Educação autorização para que os nossos técnicos pudessem entrar e permanecer no recinto escolar, uma vez que nem todos são licenciados em Educação Física nem fazem parte da comunidade educativa.

O projeto piloto contemplava que todas as turmas da escola teriam 45 min de atividade física moderada a intensa no meio educativo, orientados pelos profissionais do CTMPS (professores/treinadores), e integrariam:

- pelo menos 10 a 15 minutos de exploração livre de materiais [diretriz do projeto: Pensar, Agir e Refletir (PAR)] de Antunes (2014), da Direção Regional de Educação, onde o foco central era o 'brincar', potencializando as oportunidades criadas pelos materiais portáteis;
- atividades aeróbias de intensidade moderada, como caminhada rápida, ou atividade de intensidade vigorosa, como corrida (*Centers for Disease Control and Prevention – CDC, 2016*);
- atividades de fortalecimento muscular, como por exemplo exercícios gímnicos, abdominais, flexões de membros inferiores e superiores, entre outras (*CDC, 2016*);
- atividades de fortalecimento ósseo (*CDC, 2016*), como saltar à corda ou correr através de formas jogadas;
- garantir a Não Especialização Precoce (multiatividades e tendo como foco central o desenvolvimentos das habilidades motoras fundamentais e a aptidão coordenativa e condicional (Jayanthi et al., 2012; Malina 2010); e
- em dias diferentes da Educação e Expressão Físico-Motora (não interferir na oferta curricular, apenas fortalecer a oferta extracurricular, preferencialmente nos OTL's).

Na época 2016/2017, tivemos a implementação total do projeto, em todo o concelho da Ponta do Sol, onde foi necessário aferir estratégias e procedimentos. Procurámos, através de atividades lúdico-desportivas, captar e envolver o máximo de crianças de acordo com as próprias motivações. Tal como no início do projeto piloto,

os responsáveis pelo projeto foram apresentar aos diferentes conselhos escolares das potenciais escolas abrangidas como seria operacionalizado e o mesmo foi aceite por todos. Após este procedimento, cada escola solicitou à Secretaria Regional da Educação autorização para que os nossos técnicos pudessem entrar e permanecer no recinto escolar, uma vez que, nem todos são licenciados em Educação Física nem fazem parte da comunidade educativa. Também cada encarregado de educação teve de autorizar que o seu educando pudesse participar nas atividades do S4S.

Uma vez que cada escola tem autonomia de gestão dos seus tempos escolares tivemos de construir dois tipos de aulas pois, após as reuniões preliminares com os vários diretores de escola, concluímos que umas aulas seriam de 45 minutos e outras de 60 minutos. Assim, ficou delineado que consoante o tempo de aula disponível, os nossos técnicos teriam de cumprir os seguintes pressupostos:

(i) Aulas de 45 minutos:

- 10 minutos de Exploração Livre de Materiais (tempo dos alunos)
- Parte principal - forma organizativa (estafetas, circuito, estações)
- 10 minutos de Jogo / Atividade jogada
- Flexibilidade / Alongamentos

(ii) Aulas de 60 minutos:

- 15 minutos de Exploração Livre de Materiais (tempo dos alunos)
- Parte principal - forma organizativa (estafetas, circuito, estações)
- 10 minutos de Jogo / Atividade jogada
- Flexibilidade / Alongamentos

De forma que o diretor pedagógico do CTMPS pudesse efetuar toda a acessória científica ao processo, cada treinador teria de colocar, na “*cloud*” do clube, os planos de aula, até às 13 horas ao domingo anterior à semana de aulas. Assim, os mesmos eram analisados e, caso fosse necessário, efetuadas as devidas alterações antes do início da semana.

Por outro lado, o diretor pedagógico também promove a supervisão pedagógica presencial, de forma aleatória, nas sessões de aula.

Identificação de potenciais praticantes

Tratando-se de ambiente educativo e para cumprir o Regulamento Geral de Proteção de Dados, de cada vez que é identificado um potencial praticante para integrar o CTMPS, o protocolo para contacto dos encarregados de educação é o seguinte:

- 1) Identificação do aluno ao diretor pedagógico;
- 2) Diretor pedagógico entra em contacto com o diretor da escola;
- 3) Diretor da escola entra em contacto com o encarregado de educação;
- 4) Após o seu consentimento, o nosso diretor pedagógico entra em contacto com o encarregado de educação;
 - 4.1) Caso o encarregado de educação não aceite a integração do aluno no CTMPS o processo é encerrado e o aluno continua a frequentar o projeto S4S na escola;
 - 4.2) Caso o encarregado de educação aceite a integração do aluno no CTMPS o mesmo é encaminhado para a modalidade, após contacto

do diretor pedagógico com o coordenador desportivo, e o aluno continua a frequentar o projeto S4S na escola.

Avaliação da implementação do projeto

O CTMPS efetua, no final de cada período letivo, reuniões com os diretores de escola para avaliação do projeto. Após essas reuniões, é elaborado um relatório com todas as atividades desenvolvidas bem como a relação dos alunos presentes. Esse relatório é sempre anexado ao plano de atividades da escola uma vez que o Projeto S4S está inserido nas atividades extracurriculares de cada EB1/PE.

No final de cada ano letivo, o CTMPS, através dos diretores de escola, promove um inquérito online aos encarregados de educação e aos alunos que frequentaram o projeto, com respostas fechadas, utilizando uma escala de *Likert*.

Resultados

Ao longo dos anos letivos de implementação do S4S, nas escolas EB1/PE do concelho da Ponta do Sol, o n.º de praticantes, nas várias modalidades do CTMPS, foi aumentando gradualmente (Gráfico 2). Das modalidades existentes na época 2014/2015, apenas não conseguimos reverter o processo na modalidade de atletismo. Em janeiro de 2022, o CTMPS abriu duas novas modalidades: (i) a orientação e (ii) o rali. A orientação surge devido ao facto de alguns encarregados de educação e familiares de praticantes do clube, já praticantes da modalidade, gostarem da forma de trabalhar do clube e quererem iniciar um novo projeto, com objetivos ambiciosos.

O rali, surge no clube, igualmente via encarregados de educação de praticantes. O nosso apoio é apenas logístico.

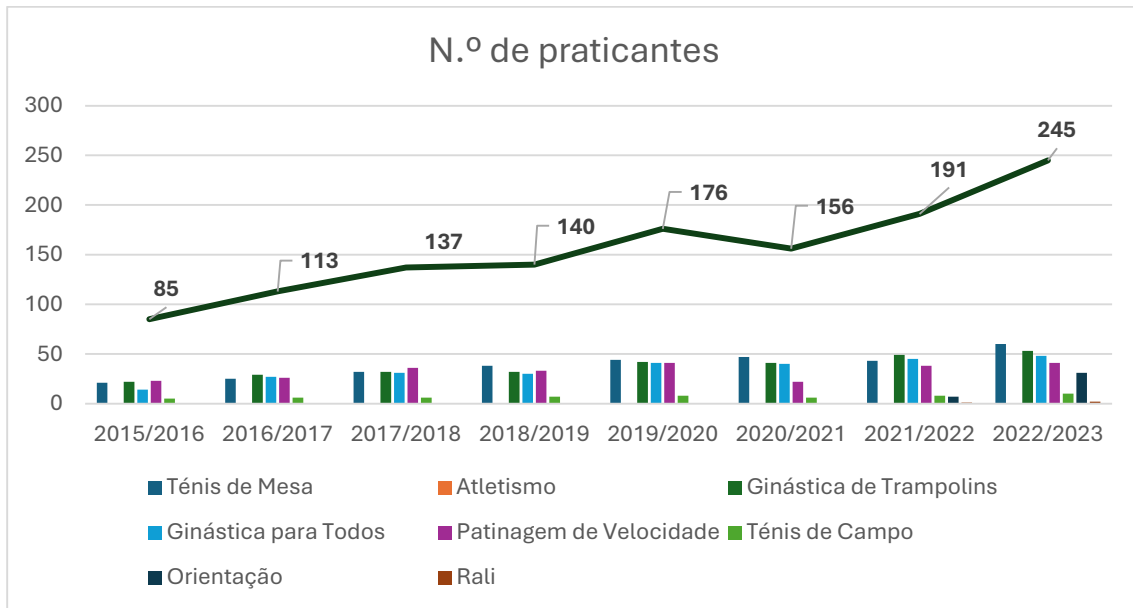


Gráfico 2. Número de praticantes por modalidade/época desportiva, ao longo de implementação do S4S.

Relativamente à estrutura técnica, na época 2011/2012, O CTMPS tinha 16 elementos a trabalhar diariamente com os seus praticantes (Gráfico 3).

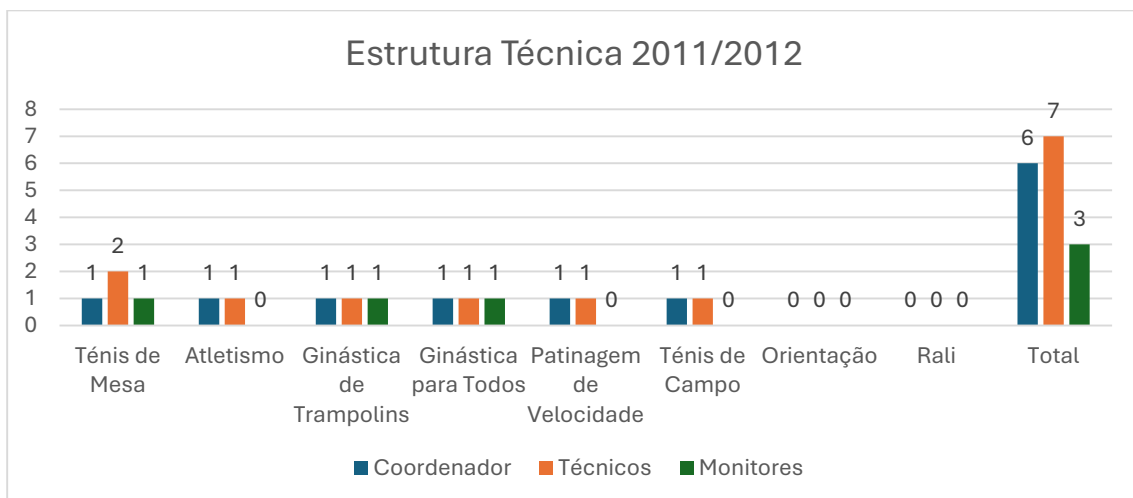


Gráfico 3. Número de elementos da estrutura técnica 2011/2012.

Na época 2014/2015, ano de início do projeto piloto do S4S, o CTMPS contratou um diretor pedagógico para acompanhamento de todo o processo educativo (Gráfico 4).

Tratando-se exclusivamente de modalidades individuais, onde a intervenção dos técnicos é decisiva, individual e muito interventiva, o CTMPS, dado o exponencial crescimento do n.º de praticantes, teve necessidade de contratar mais técnicos para as suas modalidades (Gráfico 4). Atualmente, tem uma estrutura técnica com 28 elementos.

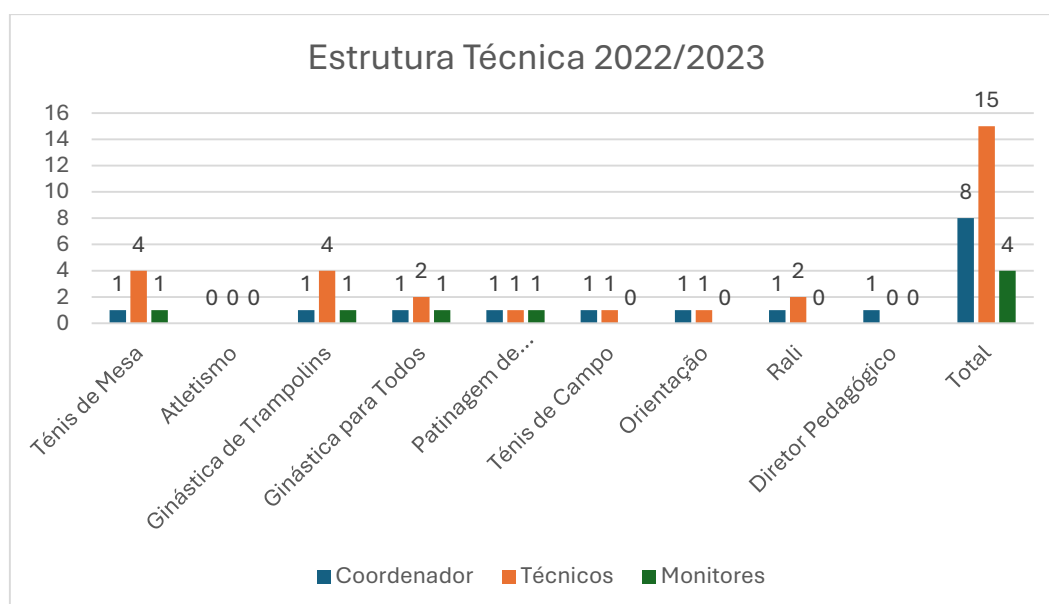


Gráfico 4. Número de elementos da estrutura técnica 2022/2023.

Conclusões

Após a implementação do Projeto S4S, o CTMPS:

- Aumentou em 188,24% o número de praticantes;
- 82,87% dos nossos atuais praticantes vieram através do Projeto S4S;

- A estrutura técnica do CTMPS aumentou 62,50%;
- O grau de satisfação dos encarregados de educação é de 89,19%; e
- O grau de satisfação dos alunos é de 94,36%.

Referências bibliográficas

Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence. Windows of Opportunity. Optimal Trainability. Victoria: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.

Direção Regional da Juventude e Desporto, (2014). Demografia Federada 2011/2012. Secretaria Regional da Educação e Recursos Humanos. Funchal. ISSN 2183-3346

Direção Regional da Juventude e Desporto, (2015). Demografia Federada 2012/2013. Secretaria Regional da Educação. Funchal. ISSN 2183-3346

Direção Regional da Juventude e Desporto, (2017). Demografia Federada 2013/2014. Secretaria Regional da Educação. Funchal. ISSN 2183-3346

Direção Regional da Juventude e Desporto, (2017). Demografia Federada 2014/2015. Secretaria Regional da Educação. Funchal. ISSN 2183-3346

Direção Regional da Juventude e Desporto, (2017). Demografia Federada 2015/2016. Secretaria Regional da Educação. Funchal. ISSN 2183-3346

Direção Regional da Juventude e Desporto, (2018). Demografia Federada 2016/2017. Secretaria Regional da Educação. Funchal. ISSN 21833346

Direção Regional do Desporto, (2020). Demografia Federada 2017/2018. Secretaria Regional da Educação, Ciência e Tecnologia. Funchal. ISSN 21833346

- Direção Regional do Desporto, (2021). Demografia Federada 2018/2019. Secretaria Regional da Educação, Ciência e Tecnologia. Funchal. ISSN 21833346
- Direção Regional do Desporto, (2021). Demografia Desportiva Federada da Região Autónoma da Madeira 2019/2020. Secretaria Regional da Educação, Ciência e Tecnologia. Funchal. ISSN 21833346
- Direção Regional do Desporto, (2022). Demografia Desportiva Federada da Região Autónoma da Madeira 2020/2021. Secretaria Regional da Educação, Ciência e Tecnologia. Funchal. ISSN 21833346
- Direção Regional do Desporto, (2023). Demografia Desportiva Federada da Região Autónoma da Madeira 2021/2022. Secretaria Regional da Educação, Ciência e Tecnologia. Funchal. ISSN 21833346
- Dutra, G. F., Kaufmann, C. C., Pretto, A. D., & Albernaz, E. P. (2016). Sedentary lifestyle and poor eating habits in childhood: a cohort study. *Cien Saude Colet*, 21(4), 1051-1059. doi: 10.1590/1413-81232015214.08032015
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406. doi: 10.1037//0033-295X.100.3.363
- Etemadi, A., Golozar, A., Kamangar, F., Freedman, N. D., Shakeri, R., Matthews, C., . . . Dawsey, S. M. (2012). Large body size and sedentary lifestyle during childhood and early adulthood and esophageal squamous cell carcinoma in a high-risk population. *Annals of Oncology*, 23(6), 1593-1600. doi: 10.1093/annonc/mdr494
- Hills, A. P., King, N. A., & Armstrong, T. P. (2007). The Contribution of Physical Activity and Sedentary Behaviours to the Growth and Development of Children and Adolescents. *Sports Medicine*, 37(6), 533-545. doi: 10.2165/00007256-200737060-00006

- Instituto do Desporto da Região Autónoma da Madeira, IP-RAM, (2010). Demografia Federada 2008/2009. Secretaria Regional da Educação e Cultura. Funchal.
- Instituto do Desporto da Região Autónoma da Madeira, IP-RAM, (2011). Demografia Federada 2009/2010. Secretaria Regional da Educação e Cultura. Funchal.
- Instituto do Desporto da Região Autónoma da Madeira, IP-RAM, (2012). Demografia Federada 2010/2011. Secretaria Regional da Educação e Recursos Humanos. Funchal.
- Lau, D. C. W., Douketis, J. D., Morrison, K. M., Hramiak, I. M., Sharma, A. M., Ur, E., & for members of the Obesity Canada Clinical Practice Guidelines Expert, P. (2007). 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children [summary]. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 176(8), S1-S13. doi: 10.1503/cmaj.061409
- Ré, A. (2011). Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*, vol. 7, n. 3: 55-67.
- Ulrich, A. D. (2000). *Test of gross motor development. Examiner's manual (2 ed.)*. Austin: Pro-ed.

Ginástica em Contexto Escolar (Formação de Professores; Desporto Escolar e Didática)

Formar Professores para o Ensino Inclusivo da Ginástica

Training Teachers for Inclusive Gymnastics Teaching

Elsa Ribeiro-Silva*

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra,
Portugal

Centro de Investigação do Desporto e Atividade Física, Coimbra

E-mail: elsasilva@fcdef.uc.pt

Resumo

Este artigo constitui uma reflexão crítica sobre o ensino da Ginástica em contexto escolar, seguindo, por isso, uma estrutura próxima à do ensaio. A generalidade dos referenciais educativos, incluindo os específicos da Educação Física, defendem um ensino inclusivo e o direito de todos à aprendizagem. Na Ginástica o ensino está longe de ser inclusivo, já que, ao longo da respetiva escolaridade, os alunos repetem, ano após ano, os mesmos conteúdos, não favorecendo a progressão pedagógica e, conseqüentemente, a aprendizagem. Enquanto na generalidade das aulas das outras matérias os alunos chegam ao jogo, na Ginástica raramente se chega ao seu “jogo” - as coreografias. A visão da turma como uma classe de grupo e o desenvolvimento do trabalho por famílias de elementos gímnicos, possibilita e facilita a construção de coreografias, que poderão servir, tanto

para a avaliação da unidade didática como de base para os alunos, em grupos, (re)construírem a sua própria coreografia. Esta abordagem permite, por exemplo, que todos os alunos consigam realizar um elemento de equilíbrio ou um elemento acrobático de complexidades distintas, possibilitando a participação de todos na mesma coreografia de acordo com as respectivas capacidades de desempenho. Para tal há que ensinar Ginástica e não elementos gímnicos. É ela que desenvolve aprendizagens, como: capacidade de fixação de sequências de movimento, coordenação com a música e com o outro e lateralidade e orientação espacial. Favorece, ainda, o trabalho colaborativo e cooperativo com os colegas, a autonomia e a capacidade de enfrentarem desafios e resolverem problemas, tudo isto essencial para que os alunos possam vir a “mobilizar valores e competências que lhes permitem intervir na vida e na história dos indivíduos e das sociedades, tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável.”(PASEO, p.10).

Palavras-chave: Educação Física, Ginástica, Formação de Professores, Ensino Inclusivo, Coreografias.

Abstract

This article constitutes a critical reflection on the teaching of Gymnastics in a school context, therefore following a structure close to the essay. Most educational references, including those specific to Physical Education, defend inclusive teaching and everyone's right to learning. In Gymnastics, teaching is far from being inclusive, since, throughout their schooling, students repeat the same content year after year, not favoring pedagogical progression and, consequently, learning. While in most classes in other subjects students get to the game, in Gymnastics they rarely get to

their “game” - the choreographies. The vision of the class as a group class and the development of work by families of gymnastic elements, enables and facilitates the construction of choreographies, which can be used both for assessment in the didactic unit and as a basis for students, in groups, (re)construct their own choreography. This approach allows, for example, all students to be able to perform a balancing element or an acrobatic element of different complexities, enabling everyone to participate in the same choreography according to their respective performance capabilities. To this end, gymnastics must be taught and not gymnastic elements. It is what develops learning, such as: the ability to fix movement sequences, coordination with music and with others, and laterality and spatial orientation. It also encourages collaborative and cooperative work with colleagues, autonomy and the ability to face challenges and solve problems, all of which are essential so that students can “mobilize values and skills that allow them to intervene in the lives and history of individuals and societies, make free and well-founded decisions on natural, social and ethical issues, and have the capacity for civic participation, active, conscious and responsible.”(PASEO, p. 10).

Keywords: Physical Education, Gymnastics, Teacher Training, Inclusive Teaching, Choreographies.

O Ensino Inclusivo

Vivemos num tempo de transformações constantes a que escola e professores não são imunes, enfrentando o desafio de lidar com a diversidade de alunos (MacPhail & Lawson, 2020), obrigando a formação de professores a reconfigurar-se recorrendo a processos transformadores de aprendizagem (Illeris, 2015), o que nos impeliu a esta reflexão crítica sobre o ensino de Ginástica na escola.

A inclusão é um dos oito grandes princípios do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho, da República Portuguesa), o qual constitui um guia de referência para todo o currículo, definindo os princípios, visão e áreas de competência (académicas, sociais e emocionais) que os alunos devem alcançar ao completarem a escolaridade obrigatória.

Nele se afirma que “A escolaridade obrigatória é de e para todos, sendo promotora de equidade e democracia. A escola contemporânea agrega uma diversidade de alunos tanto do ponto de vista socioeconómico e cultural como do ponto de vista cognitivo e motivacional. Todos os alunos têm direito ao acesso e à participação de modo pleno e efetivo em todos os contextos educativos.”

A importância da inclusão no ensino foi reforçada quando no ano seguinte foi publicado o Decreto-lei nº 54/2018 de 6 de julho.

Este estabelece os princípios e as normas que garantem a inclusão, enquanto processo que visa responder à diversidade das necessidades e potencialidades de todos e de cada um dos alunos, através do aumento da participação nos processos de aprendizagem e na vida da comunidade educativa.

Aliás, já muito antes, os Programas Nacionais de Educação Física, datados de 2001 e agora revogados, afirmavam claramente que todos os alunos tinham direito à aprendizagem, sendo que, ao longo da sua introdução, aquela ideia era recorrentemente reforçada quando afirmava:

“(…) cuja conceção (do ensino) concretiza-se na apropriação das habilidades e conhecimentos, na elevação das capacidades do aluno e na formação das aptidões, atitudes e valores (...), proporcionadas pela exploração das suas possibilidades de atividade física adequada - intensa, saudável, gratificante e culturalmente significativa.” (pag.6)

“...o professor seleciona e aplica processos distintos para que todos os alunos realizem as competências prioritárias das matérias em cada ano, e prossigam em níveis mais aperfeiçoados, consoante as suas possibilidades pessoais.” (pag.27)

“As preocupações metodológicas (...) deverão seguir os princípios pedagógicos (...) a inclusividade e a diferenciação dos processos de treino de acordo com as possibilidades e limitações de cada um.” (pag. 28)

Na mesma linha, as Aprendizagens Essenciais tanto para o ensino básico (Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho), como para o secundário (Despacho n.º 8476-A/2018, de 31 de agosto) vêm relembrar a necessidade da inclusividade e da equidade do ensino quando começam por afirmar: “(...) reforça-se a possibilidade de as escolas e os professores fazerem uma gestão flexível do currículo, contextualizada e adaptada (...) a todos e cada um dos alunos. Garante-se igualmente, desta forma, o princípio da equidade no acesso ao currículo, respondendo à diversidade das necessidades e possibilidades dos alunos e das condições das escolas, promovendo a inclusão, por via da diferenciação pedagógica.” (pag.2)

Já na década passada, a UNESCO (2009) defendia que um ambiente inclusivo e amigável à aprendizagem acolhe, nutre e educa todas as crianças, independentemente das suas características (físicas, intelectuais ou emocionais), condições sociais, de saúde, económicas ou outras.

Anos mais tarde, a mesma instituição veio reforçar a ideia afirmando que, numa educação para todos, o sistema educativo deve ser capaz de continuamente identificar as barreiras que impedem a participação e a aprendizagem de todos os alunos e procurar encontrar o modo de as superar (UNESCO, 2017).

Inclusão significa que todos as crianças e jovens devem poder frequentar a mesma escola, sem diferenças, sendo a escola inclusiva uma atitude, um sistema de

valores e de crenças, não uma ação nem um conjunto de ações. Esta centra-se em como apoiar as qualidades e necessidades de cada aluno e de todos os alunos da comunidade escolar, com vista ao seu bem-estar e segurança e, em consequência, ao sucesso na aprendizagem. (Arnaiz, 1996, p 27-28).

Apesar destas ideias serem pacificamente aceites, desde há muito que no currículo se priorizam as aprendizagens em vez das diferenças entre os alunos e a respetiva aplicação de recursos que garantam que todos se sintam seguros, trabalhem em cooperação, se preocupem com os demais e não necessitem de competir com os colegas (Stainback et al., 1999).

A este propósito Zylberberg (2007) afirmou que os professores concordam com a ideia de que as pessoas são diferentes, necessitando de aprender por estratégias e atividades diferenciadas, ou ainda, que uns alunos devem permanecer mais tempo do que os outros numa mesma proposta educativa, mas as suas atitudes pedagógicas continuam sempre voltadas à semelhança.

A Ginástica lecionada na escola

Quando nos focamos especificamente ao nível do ensino da Ginástica, sobretudo na de Solo, Rítmica e Acrobática, todos os referenciais programáticos nos orientam para um trabalho que não o do ensino por elementos isolados e/ou por estações.

Os Programas Nacionais de Educação Física, antes do enunciado dos conteúdos programáticos da modalidade, começavam por afirmar como um dos seus objetivos:

“Compor, realizar e analisar esquemas individuais e em grupo da Ginástica (Acrobática, Solo, Aparelhos ou Rítmica), aplicando os critérios de correção técnica,

expressão e combinação das destrezas, e apreciando os esquemas de acordo com esses critérios.” (PNEF, 2002, p. 14).

Embora um pouco menos específicas (ou exigentes), também as Aprendizagens Essenciais relativas à Ginástica de Solo (anexo III) preconizam para o nível introdutório: “O aluno combina as habilidades em sequências, realizando (...)”, seguindo-se um conjunto de elementos gímnicos, e para o nível elementar: O aluno “elabora, realiza e aprecia uma sequência de habilidades no solo (em colchões), que combine, com fluidez, destrezas gímnicas, de acordo com as exigências técnicas indicadas, (...)” (Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho e Despacho n.º 8476-A/2018, de 31 de agosto).

Paralelamente, escassas são as aulas de uma qualquer modalidade desportiva, coletiva ou de raquetes, que não tenha uma parte de jogo, mais ou menos condicionado. Ou seja, na generalidade das matérias de Educação Física os alunos chegam ao jogo, portanto, chegam à modalidade que estão a aprender, sendo que na Ginástica raramente se chega ao *seu jogo*, que são as coreografias.

Apesar de grande parte dos professores considerar que o fazem, a verdade é que uma sequência de elementos gímnicos, uns a seguir aos outros sem qualquer ligação lógica, frequentemente interrompida pelo aluno para compor o equipamento ou o cabelo, ou para perguntar qual o elemento seguinte, não é uma coreografia.

Num estudo de Lourenço e Ribeiro-Silva (2019) com 172 estudantes do ensino secundário, as autoras concluíram que os alunos, apesar de reconhecerem valor pedagógico à Ginástica, consideravam que a falta de variedade dos conteúdos e de dinâmica das aulas, as tornavam desinteressantes, com 71% a afirmarem não haver diversidade dos conteúdos; 74% não sentindo prazer nas aulas e 84% a revelarem não terem saudades delas.

Neste mesmo estudo, e a título de exemplo, foram ainda obtidos resultados que apontavam para apenas 3% dos alunos nunca terem executado *roda a duas mãos*, nas aulas de Educação Física, e 74 % e 95% nunca terem experimentado *roda a uma mão* e *roda sem mãos*, respetivamente.

Resultados como estes levam-nos a questionar a razão desta não progressão pedagógica (verificada não só ao nível desta acrobacia, mas generalizada aos restantes conteúdos gímnicos), já que seria expectável que, após a aprendizagem da *roda a duas mãos* pela quase totalidade dos inquiridos, pelo menos uma parte significativa deles tivesse progredido para a aprendizagem dos outros dois gestos técnicos.

A principal razão está em que as unidades didáticas de Ginástica são idênticas independentemente do ano de escolaridade a que se dirigem, transformando os alunos nos eternos principiantes, como Blázquez (2013, p. 42) tão apropriadamente designou.

Ou seja, a imagem pouco positiva que a Ginástica teima em deixar nos alunos, no final do ensino secundário (Lourenço & Ribeiro-Silva, 2019), não tem a ver com as características da matéria: complexidade, perigosidade ou outras, mas sim, com a seleção e extensão dos conteúdos e com as opções metodológicas do professor relativamente à(s) forma(s) de os transmitir.

Sabemos que uma pedagogia eficaz pode levar um aluno a descobrir o prazer pela prática de exercício físico, auxiliando-o a ter consciência de suas capacidades, sendo frequente os professores de Educação Física elaborarem propostas pedagógicas em que não consideram as múltiplas potencialidades dos seus alunos, não tentando perceber as formas que mais facilitam a sua aprendizagem, ou não se

interessando em encontrar as razões que impedem alguns deles de aprender, identificando suas dificuldades.

Também não podemos associar aquela imagem pouco positiva da modalidade com a falta de condições das escolas, já que uma parte significativa delas foi intervencionada, oferecendo condições de (maior ou menor) qualidade, onde é possível fazer-se aprender Ginástica, já que, para a Ginástica de Solo e para a Acrobática, as mais abordadas nas escolas, apenas é necessário solo e alguns tapetes.

Considerando que o papel da Educação Física é contribuir para formação de cidadãos de direito, socialmente válidos e desportivamente cultos, o que se deve objetivar é que os estudantes dominem rudimentarmente as técnicas das modalidades desportivas para que consigam “JOGAR”, isto é, chegar à modalidade formal, entendendo-a e conseguindo resolver problemas através da reflexão e do pensamento lógico, de forma a chegarem às melhores respostas.

Este é o processo de aprendizagem que deve ser seguido quando o objetivo é preparar o aluno para a vida, dando-lhe capacidade de observação, reflexão e decisão, assim como de motivação para continuar a ser um cidadão ativo ao longo da vida.

Na Ginástica escolar não interessa que o aluno consiga fazer corretamente um rolamento em frente ou um apoio facial invertido de forma isolada, mas sim que o consiga fazer dentro de uma coreografia de grupo, na qual participou na construção e cuja execução lhe possibilita o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos e capacidades, tais como:

- Resolver os problemas que a composição da coreografia lhe coloca (escolha da música, dos elementos que cada um consegue executar, das figuras que o grupo consegue realizar, etc.), o que implica reflexão, discussão, negociação, ...
- Fixar uma sequência de movimentos ligados de forma lógica e de acordo com a música, algo que não é solicitado na maioria das outras modalidades e disciplinas do currículo.
- Coordenar a sua execução com a dos companheiros de grupo (formações; deslocamentos; direções e sentidos, etc.).
- Coordenar a sua execução com a música.

Sabemos que nem todos os alunos conseguem fazer os mesmo elementos, mas é aqui que se situa o trabalho do professor, que à imagem do treinador, tem de conseguir que uma coreografia resulte. Como?

- Explorando as competências máximas de cada aluno.
- Colocando estrategicamente as melhores execuções (e não os melhores executantes) em cada um dos momentos da coreografia, desviando a atenção das execuções menos conseguidas.

Mas incluindo todos os alunos!

Só formas de trabalho como esta, em que, com a orientação do professor, se dá autonomia ao aluno e com ela a responsabilidade em aprender, permitem desenvolver competência académicas, sociais e emocionais nos estudantes, como está previsto no PASEO (2017, p.10).

Não nos interessa que os alunos realizem com perfeição cada elemento gímico, mas sim que os consigam fazer ligados entre si de forma lógica.

Tal é possível se encaramos a turma como uma classe de grupo e privilegiarmos o trabalho simultâneo dos alunos e as ligações de elementos logo a

partir do aquecimento, tornando mais fácil a construção de uma coreografia, que poderá ter a avaliação como finalidade ou servir de base para, posteriormente, cada grupo construir a sua.

Isto não retira a aprendizagem constante de novos elementos, que, pela sua dificuldade ou complexidade podem ter de ser aprendidos de forma isolada, mas não resumir-se a esta.

Não podemos esquecer que, das 10 competências do PASEO, a Educação Física tem a responsabilidade de contribuir (sobretudo) para o desenvolvimento de três: “consciência e domínio do corpo, “bem-estar, saúde e ambiente” e “relacionamento interpessoal”, e a Ginástica não aportará nada a estas competências se for ensinada por elementos isolados e de forma idêntica ao contexto do treino, onde a correção de cada elemento é condição necessária.

Em jeito de conclusão, há que ensinar Ginástica e não elementos gímnicos, porque é ela que desenvolve nos alunos inúmeras aprendizagens como: a capacidade de fixarem sequências de movimento, a coordenação com a música e com o outro, a lateralidade e a orientação espacial, favorecendo, ainda, o trabalho colaborativo e cooperativo com os colegas, o ganho de autonomia e a capacidade de enfrentar desafios e resolver problemas, todas elas decisivas para que possam “mobilizar valores e competências que lhes permitem intervir na vida e na história dos indivíduos e das sociedades, tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável.”(PASEO, p. 10)

Referências

- Blázquez, D. (2013). Diez competencias docentes para ser mejor profesor de Educación Física – La gestión didáctica de la clase. Barcelona: INDE.
- Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho, da República Portuguesa, Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.
- Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho, da República Portuguesa, Aprendizagens Essenciais para o Ensino Básico.
- Despacho n.º 8476-A/2018, de 31 de agosto, da República Portuguesa, Aprendizagens Essenciais para o Ensino Secundário.
- Lourenço, C. & Ribeiro-Silva, E. (2019). Ginástica na escola: o que e o como se ensina ao longo da escolaridade obrigatória, *Journal of Sport Pedagogy & Research – Special Edition 8º Congresso da SCPD*, 31-32.
- Illeris, K. (2015). Transformative learning in higher education. *Journal of Transformative Learning*, 3(1), 46-51.
- MacPhail, A. e., & Lawson, H. e. (2020). School Physical Education and Teacher Education : Collaborative Redesign for the 21st Century (1st ed.): Routledge.
- Programa Nacional de Educação Física - ensino secundário (2001). Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- Programa Nacional de Educação Física - ensino básico (2001). Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico.
- UNESCO (2009). Policy Guidelines on Inclusion in Education. Paris.
- UNESCO (2017). A guide for ensuring inclusion and equity in education. Paris
- Zylberberg, P. (2007). *Possibilidades corporais como expressão da inteligência humana no processo de ensino-aprendizagem*. Tese de Doutoramento em

Pedagogia do Movimento, Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Projeto: Ginástica na escola

Project: Gymnastics in school

Cidália Freitas*

Federação de Ginástica de Portugal, Conselho Científico, Lisboa, Portugal

Instituto Politécnico Jean Piaget do Norte, Vila Nova de Gaia, Portugal

Insight- Centro de Investigação Piaget para o Desenvolvimento Humano e Ecológico

*E-mail: cidaliadefreitas@sapo.pt

Resumo

O universo da ginástica no contexto escolar representa uma base valiosa para a motricidade geral da criança. O objetivo deste estudo foi averiguar o efeito de um programa de 12 sessões de 45 minutos de Ginástica implementadas em regime de atividades extracurriculares. A amostra deste estudo foi constituída por 797 participantes - 636 alunos do ensino pré-escolar com idade média de $4,43 \pm 0,92$ anos e 161 alunos do 1.º ciclo do ensino básico com idade média de $7,35 \pm 1,07$ anos em escolas do concelho de Guimarães. Foi realizada a avaliação do desempenho de algumas habilidades e capacidades motoras fundamentais na ginástica, antes e após a implementação do programa. Para avaliar o desempenho motor, aplicaram-se testes adaptados da bateria *Movement Assessment Battery for Children* (Henderson & Sugden, 1992). Para avaliar algumas habilidades motoras da Ginástica, as avaliações realizadas foram elaboradas tendo por base algumas tarefas alvo de avaliação nas

provas de aferição de Expressão Físico Motoras do Instituto de Avaliação Educativa, assim como habilidades motoras gerais de base da ginástica desportiva. De um modo geral, os resultados do estudo indicam uma melhoria em todas as capacidades e habilidades motoras. Nos deslocamentos e equilíbrios, os alunos demonstraram uma melhoria no controlo corporal e equilíbrio estático e dinâmico. Verificou-se uma melhoria nas habilidades de saltar à corda e nos rolamentos. Relativamente às habilidades com bola verificou-se uma melhoria no controlo da bola e da relação entre esta e o corpo. Observou-se uma melhoria na realização do rolamento a frente e atrás. Concluiu-se que a implementação de sessões de Ginástica são propícias para o desenvolvimento de diversas habilidades e capacidades motoras fundamentais de Ginástica nas crianças e sugere-se sua implementação de forma efetiva na escola.

Palavras-chave: ginástica, crianças, escola, habilidades motoras.

Abstract

The field of gymnastics within the school context represents a valuable foundation for children's overall motor skills. The aim of this study was to investigate the effect of a program consisting of 12 sessions of 45 minutes of gymnastics implemented as extracurricular activities. The sample consisted of 797 participants — 636 preschool students with an average age of 4.43 ± 0.92 years and 161 primary school students with an average age of 7.35 ± 1.07 years from schools in the municipality of Guimarães. The evaluation focused on the performance of fundamental motor skills and abilities in gymnastics before and after the program implementation. To assess motor performance, adapted tests from the Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992) were used. To evaluate specific gymnastics skills, assessments were based on tasks from the Physical Motor Expression

evaluation tests of the Institute for Educational Evaluation, as well as general fundamental motor skills in artistic gymnastics. Overall, the study results indicated improvements in all motor skills and abilities. In locomotion and balance tasks, students showed better body control and improved static and dynamic balance. There was an improvement in skills such as skipping rope and performing rolls. Regarding ball-handling skills, improvements were observed in ball control and the coordination between the ball and the body. Specifically, the performance of forward and backward rolls improved. It was concluded that implementing gymnastics sessions fosters the development of various fundamental motor skills and abilities in children, and it is suggested that such programs be effectively incorporated into schools.

Keywords: gymnastics, children, school, motor skills.

Introdução

A ginástica, uma prática física que envolve movimentos de grande complexidade e coordenação, é frequentemente utilizada para o desenvolvimento das habilidades motoras de crianças. Ela pode ser considerada uma modalidade acessível, que não só promove o prazer pela atividade física, mas também potencializa o desenvolvimento físico e motor nas fases iniciais da vida. A ginástica apresenta várias disciplinas gímnicas, como a ginástica artística, a ginástica aeróbica, a ginástica rítmica, a ginástica acrobática, a ginástica para todos, sendo esta um excelente meio de promover melhorias nas habilidades motoras essenciais para o crescimento e desenvolvimento das crianças.

O desenvolvimento motor na infância é um processo contínuo, que envolve a melhoria das habilidades motoras fundamentais e da capacidade de realizar movimentos mais complexos. De acordo com Gallahue e Donnelly (2003), o

desenvolvimento motor pode ser dividido em duas categorias: habilidades motoras grossas (como correr, saltar e equilibrar-se) e habilidades motoras finas (como escrever, pintar, recortar, coser ou manipular pequenos objetos). A ginástica, com seus exercícios dinâmicos e multifacetados, exerce impacto principalmente nas habilidades motoras grossas, que são essenciais para a realização de movimentos amplos e coordenados, além de melhorar a agilidade e o equilíbrio.

A ginástica, por exigir uma grande variedade de movimentos e capacidades físicas permite melhorar as habilidades motoras das crianças. Vários estudos apontam que a prática regular de ginástica pode melhorar a coordenação, o equilíbrio e a agilidade das crianças. Segundo Pica (2011), atividades como saltos, rotações e movimentos de força realizados na ginástica estimulam a percepção espacial e a coordenação, o que facilita a execução de outras atividades físicas e desportivas. Esses movimentos exigem que a criança controle o seu corpo de maneira eficaz, desenvolvendo maior precisão e confiança nas habilidades motoras.

Entre os principais benefícios da ginástica, destacam-se as melhorias no equilíbrio e na coordenação. A ginástica exige que as crianças realizem movimentos que desafiem sua capacidade de manter o equilíbrio, seja em exercícios estáticos (como o equilíbrio em numa trave) ou dinâmicos (como a realização de elementos gímnicos ou acrobáticos). Tais atividades estimulam a ativação do sistema nervoso central, essencial para o desenvolvimento do controle postural e da coordenação motora. De acordo com Pangrazi (2007), a ginástica melhora tanto o equilíbrio estático quanto o dinâmico, o que resulta num maior controle do corpo e da eficiência em atividades físicas e desportivas.

A ginástica também é reconhecida por sua capacidade de melhorar a força muscular em diversas partes do corpo. Movimentos que envolvem a elevação de peso

corporal, como flexões e saltos, ajudam a fortalecer tanto os músculos das extremidades superiores quanto das inferiores. De acordo com Tani et al. (2013), a prática regular de ginástica melhora a força muscular e a resistência das crianças, o que impacta diretamente em sua capacidade de executar movimentos mais complexos e exigentes. Além disso, a ginástica desempenha um papel importante no desenvolvimento da postura das crianças. A realização de exercícios que exigem alinhamento e equilíbrio corporal contribui para o fortalecimento da musculatura postural, o que pode prevenir problemas posturais no futuro.

A prática de ginástica também tem sido associada à prevenção de deficiências motoras em crianças. A falta de atividade física pode comprometer o desenvolvimento de habilidades motoras essenciais, como a coordenação e o controle muscular. A ginástica, por ser uma atividade que desafia as crianças a utilizar todo o corpo de maneira coordenada, ajuda a reduzir o risco de deficiências motoras ao promover o desenvolvimento equilibrado de diferentes capacidades físicas (Lopes et al., 2012). Além disso, quem pratica ginástica geralmente tem maior facilidade para aprender outras habilidades motoras, devido ao seu desenvolvimento motor mais completo. Estudos sugerem que as habilidades adquiridas através da ginástica, como a força, a flexibilidade e a agilidade, são transferidas para outras modalidades esportivas, favorecendo o desempenho em outras áreas (Gallahue & Donnelly, 2003).

A ginástica é uma prática altamente benéfica para o desenvolvimento das habilidades motoras em crianças. Seus efeitos na melhoria da coordenação, do equilíbrio, da força muscular e da agilidade são amplamente reconhecidos na literatura científica. A ginástica também desempenha um papel preventivo ao reduzir o risco de deficiências motoras, além de melhorar a postura e a confiança das crianças em suas capacidades físicas. Dessa forma, incorporar a ginástica nas rotinas de crianças pode

ser uma estratégia eficaz para promover o desenvolvimento motor saudável e preparar as crianças para a prática de outras atividades físicas e desportivas ao longo de sua vida.

Métodos

Neste estudo participaram 636 alunos do ensino pré-escolar com idade média de $4,43 \pm 0,92$ anos e 161 alunos do 1.º ciclo do ensino básico com idade média de $7,35 \pm 1,07$ anos. O programa implementado consistiu na realização de 12 sessões de 45 minutos de Ginástica. As aulas de Ginástica foram lecionadas por professores Licenciados em Desporto e Educação Física, os quais seguiram as mesmas unidades didáticas de ginástica elaboradas para este programa. Para averiguar o seu efeito foram efetuadas avaliações, antes (momento 1) e após (momento 2), a implementação das sessões. Para avaliar o desempenho motor, aplicaram-se testes adaptados da bateria Movement Assessment Battery for Children (Henderson & Sugden, 1992). Para avaliar algumas habilidades motoras da ginástica, as avaliações realizadas foram elaboradas tendo por base algumas tarefas alvo de avaliação nas provas de aferição de Expressão Físico Motoras do Instituto de Avaliação Educativa, assim como habilidades motoras gerais de base da ginástica desportiva.

No ensino pré-escolar foram avaliados pela seguinte ordem: os saltos à corda (coordenação motora – ritmo, equilíbrio dinâmico); o rolamento à frente (orientação espacial); o deslocamento frontal e lateral em cima de uma corda (capacidades motoras coordenativas – equilíbrio dinâmico); posição de flamingo (capacidade coordenativa - equilíbrio estático); habilidade com bola - receção (antecipação-coincidência e reação motora); habilidade motora com bola – lançamento (capacidades motoras coordenativas – precisão, sensibilidade proprioceptiva); ponte

adaptada (capacidade condicional – força); caixinha (capacidade condicional – flexibilidade). A análise estatística dos dados (SPSS 27) incluiu a estatística descritiva (média e desvio padrão).

Resultados

Para a avaliação dos **saltos à corda** (Figura 1) foi realizado o registo do número de saltos, sendo o número mínimo 0 e o número máximo 5. Para ser considerado um salto válido, o aluno deve saltar sem ressaltos, sem paragem, mantendo o corpo equilibrado (não saindo muito do lugar inicial) e não tocar a corda com os pés.

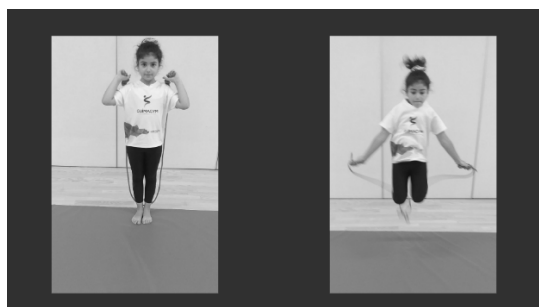


Figura 1. Saltos à corda.

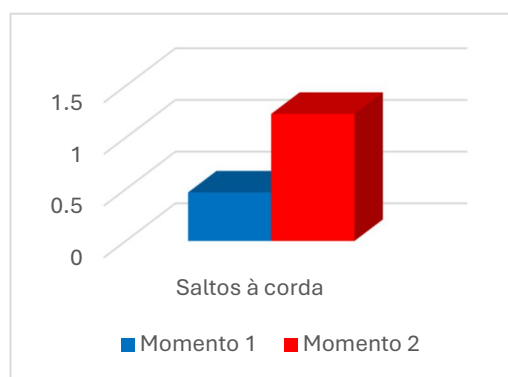


Gráfico 1. Valores médios de saltos à corda momento 1 e 2.

Os resultados indicam que se verificou uma melhoria na média dos saltos da avaliação inicial para a avaliação final do programa, de $0,47 \pm 1,17$ saltos para $1,23 \pm 1,70$ saltos (Gráfico 1). Deste modo, podemos referir que inicialmente a maior parte dos alunos do ensino pré-escolar não conseguiam saltar à corda. No final do programa verificou-se uma melhoria do número médio de saltos, bem como uma melhoria ao nível técnico de execução naquela minoria de alunos que já conseguia realizar saltar à corda. Deste modo, além de o número de saltos médio ter aumentado,

verificou-se uma melhoria na postura durante a execução, assim como a realização de saltos consecutivos, sem paragens e sem ressaltos.

Na avaliação do **rolamento à frente** (Figura 2) foram elaborados 4 critérios de avaliação: Critério 1 - no início coloca as mãos no solo; Critério 2 - mantém o corpo enrolado durante a execução; Critério 3 - mantém o alinhamento definido durante a execução; Critério 4 - consegue ficar em pé no final com as pernas juntas.

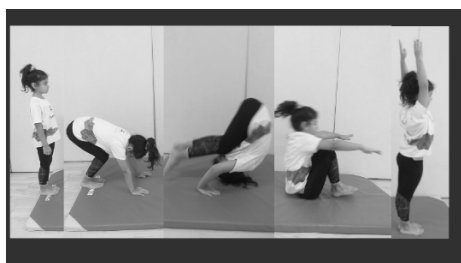


Figura 2. Rolamento à frente.

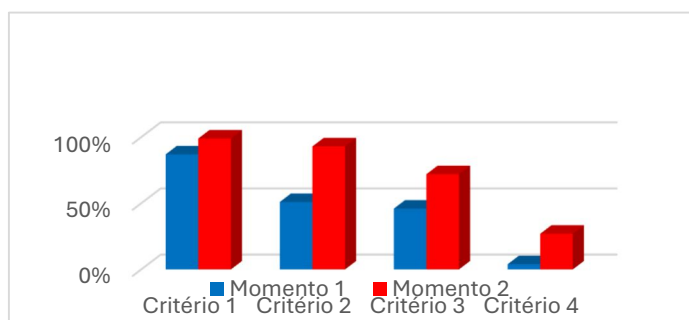


Gráfico 2. Percentagem de sucesso nos critérios do rolamento à frente momento 1 e 2.

Da avaliação inicial para a avaliação final verificaram-se melhorias (Gráfico 2) em cada um dos critérios definidos: no critério 1, no momento inicial 87% e no momento final 99% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito; no critério 2, no momento inicial 51% e no momento final 93% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito; no critério 3, no momento inicial 46% e no momento final 72% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito; no critério 4, no momento inicial 4% e no momento final 27% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito.

No teste do **deslocamento e equilíbrio** em cima de uma corda de 2 metros (Figura 3), foi avaliado o percurso com deslocamento frontal e lateral, tendo sido atribuído um nível de 1 a 4 de acordo com a distância percorrida: nível 1 para distância

de 0cm a 50cm; nível 2 de 51cm a 100cm, nível 3 de 101cm a 150cm e nível 4 de 151cm a 200cm.

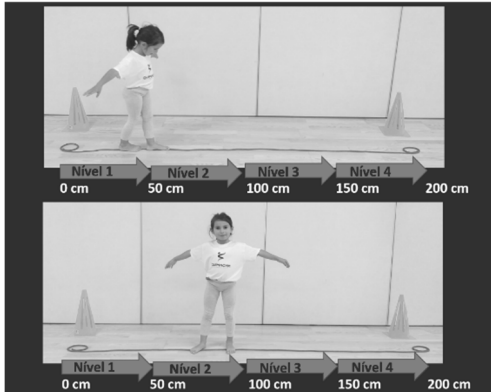


Figura 3. Deslocamentos e equilíbrio.

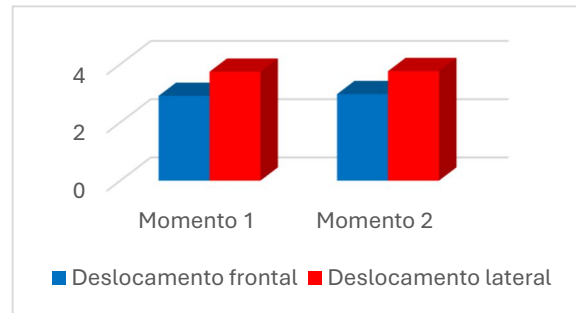


Gráfico 3. Níveis dos deslocamentos e equilíbrio momento 1 e 2.

Os resultados médios obtidos neste teste (Gráfico 3) demonstram que se verificou uma melhoria no deslocamento frontal do momento 1 ($2,91 \pm 1,31$) para o momento 2 ($3,74 \pm 0,65$) e no deslocamento lateral do momento 1 ($2,97 \pm 2,05$) para o momento 2 ($3,76 \pm 0,71$).

No teste da **posição do flamingo**, os alunos devem manter na posição proposta (Figura 4) durante 5 segundos (duração máxima do teste), avaliando-se deste modo o equilíbrio estático. Foi registado o tempo em segundos que os alunos conseguiram se manter nesta posição.

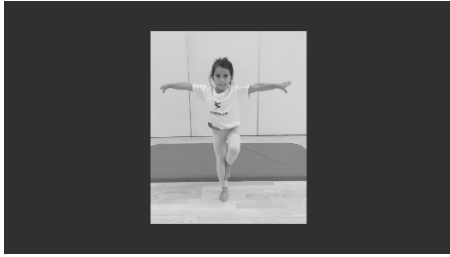


Figura 4. Posição de Flamingo.

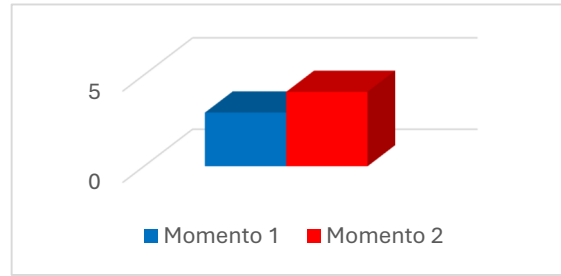


Gráfico 4. Tempo registado na posição de flamingo momento 1 e 2.

Os resultados deste teste demonstram uma melhoria do equilíbrio estático (Gráfico 4), do momento 1 ($2,94 \pm 1,73$) para o momento 2 ($4,08 \pm 1,21$).

Na avaliação do desempenho da **habilidade com bola - recepção** (Figura 5) onde as capacidades motoras coordenativas de antecipação-coincidência e reação motora são fundamentais, os alunos devem receber uma bola de ténis, com ambas as mãos, a 2 metros do avaliador sem a deixar cair, podendo no caso dos alunos mais novos (3 ou 4 anos) usar o corpo para empará-la. Foi registado em 10 tentativas o número de vezes em que esta tarefa foi realizada com sucesso.



Figura 5. Habilidade com bola - recepção.

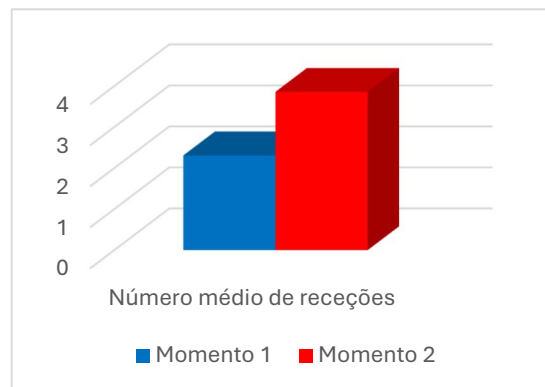


Gráfico 5. Habilidades com bola – recepção momento 1 e 2.

Os resultados indicam que os alunos melhoraram o seu desempenho médio nas habilidades com bola - receção (Gráfico 5) do momento inicial ($2,31 \pm 1,42$) para o momento final ($3,86 \pm 1,34$).

No teste do **lançamento** (Figura 6) para avaliar as **habilidades com bola**, a precisão e sensibilidade proprioceptiva, são realizadas 10 tentativas de lançamento de uma bola de ténis com uma mão, entre dois sinalizadores (com distância de 50cm entre si) situados a 2 metros do aluno.

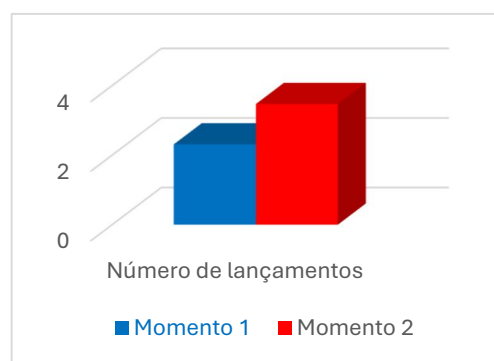
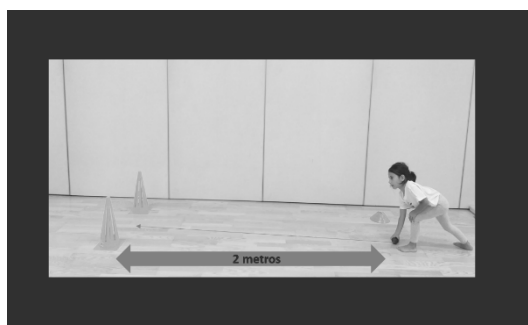


Figura 6. Habilidade com bola - lançamento. **Gráfico 6.** Habilidade com bola – lançamento momento 1 e 2.

Os resultados deste teste indicam que se verificou uma melhoria do lançamento (Gráfico 6) do primeiro ($2,31 \pm 1,42$) para o segundo momento ($3,47 \pm 1,33$) de avaliação.

No teste da **ponte adaptada** (Figura 7) é avaliada a força, para a concretização dessa tarefa os alunos tinham de manter durante 2 segundos a elevação da bacia e braços em extensão.



Figura 7. Ponte adaptada.

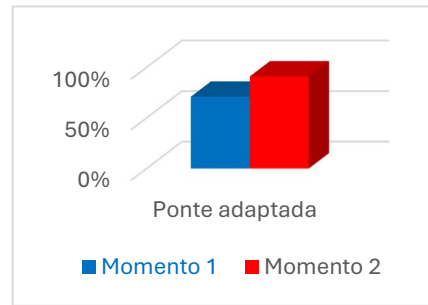


Gráfico 7. Percentagem de alunos que conseguiram realizar a ponte adaptada momento 1 e 2.

Neste teste verificamos uma melhoria da percentagem de alunos que conseguiram realizar o teste com sucesso (Gráfico 7) do momento inicial (71%) para o momento final (91%), respetivamente.

No teste da **posição da caixinha** (Figura 8) que avalia a flexibilidade, os alunos devem manter a posição solicitada com os braços estão em extensão e com os pés a tocarem a cabeça, durante 2 segundos.

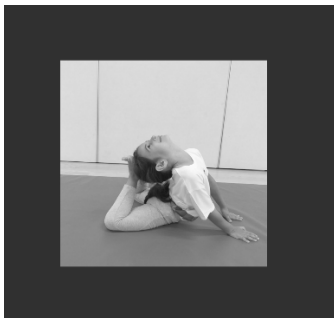


Figura 8. Posição de caixinha.

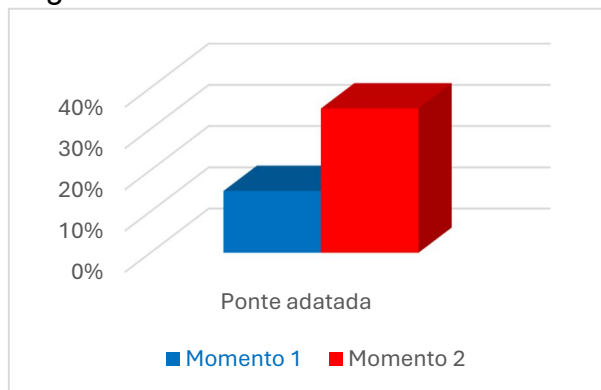


Gráfico 8. Percentagem de alunos que realizaram com sucesso a posição de caixinha do momento 1 e 2.

Verificámos uma melhoria da percentagem de alunos que conseguiram realizar este teste com sucesso (Gráfico 8) do momento inicial (15%) para o momento final (35%).

No 1º ciclo do ensino básico foi avaliado pela seguinte ordem: os saltos à corda (coordenação motora – ritmo, equilíbrio dinâmico); o rolamento à frente e rolamento atrás (orientação espacial) e rolamento atrás; o rolamento atrás; o deslocamento frontal, lateral e posterior sobre um banco sueco, para as escolas que não possuem banco sueco realizou-se o deslocamento frontal e lateral em cima de uma corda (capacidade motora coordenativa - equilíbrio dinâmico); posição de avião (capacidade coordenativa - equilíbrio estático); habilidade com bola – batimento de uma bola no solo (capacidades motoras coordenativa: antecipação-coincidência e reação); habilidade motora – lançamento e receção (capacidades motoras coordenativas – precisão, sensibilidade proprioceptiva, antecipação-coincidência e reação); ponte (capacidade motora condicional – flexibilidade e força).

Os resultados indicam que se verificou uma melhoria na média dos **saltos** da avaliação inicial para a avaliação final do programa, de $5,16 \pm 3,89$ saltos para $7,87 \pm 2,91$ saltos (Gráfico 9). Deste modo, podemos verificar no final do programa verificou-se uma melhoria do número médio de saltos, além de o número de saltos médio ter aumentado, os professores observaram uma melhoria na postura durante a execução, assim como a realização de saltos consecutivos, sem paragens e sem ressaltos.

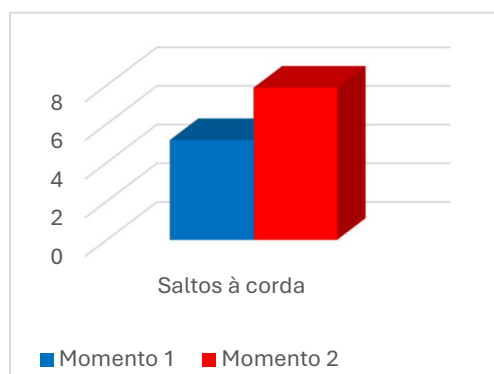


Gráfico 9. Valores médios de saltos à corda momento 1 e 2.

Na avaliação do **rolamento à frente** (Figura 9) foram elaborados 4 critérios de avaliação: Critério 1 - no início coloca as mãos no solo; Critério 2 - mantém o corpo enrolado durante a execução; Critério 3 - mantém o alinhamento definido durante a execução; Critério 4 - consegue ficar em pé no final com as pernas juntas.

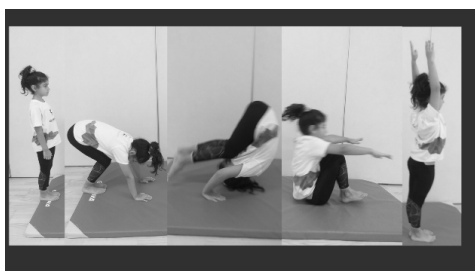


Figura 9. Rolamento à frente.

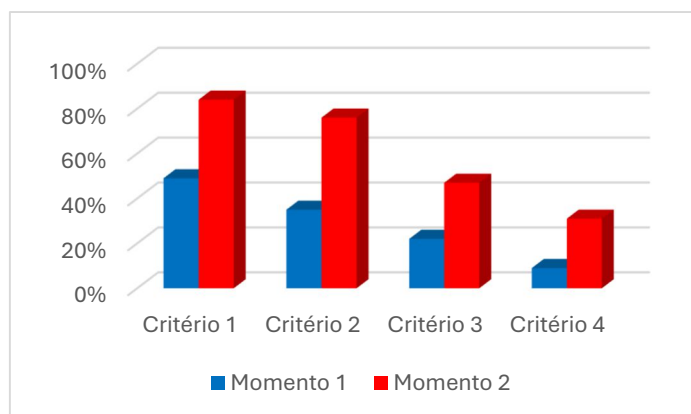


Gráfico 10. Percentagem de sucesso nos critérios do rolamento a momento 1 e 2.

Da avaliação inicial para a avaliação final verificaram-se melhorias em cada um dos critérios definidos (Gráfico 10): no critério 1, no momento inicial 49% e no momento final 84% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito (gráfico 2); no critério 2, no momento inicial 35% e no momento final 76% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito (gráfico 3); no critério 3, no momento inicial 22% e no momento final 47% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito (gráfico 4); no critério 4, no momento inicial 9% e no momento final 31% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito.

Na avaliação do **rolamento atrás** (figura 11) foram elaborados 4 critérios de avaliação:

Critério 1 - mantém o alinhamento definido durante a execução; Critério 2 - mantém o corpo fechado/enrolado durante a execução; Critério 3 - realiza a repulsão

das mãos para conseguir levantar-se com as pernas juntas; Critério 4 – levanta-se sem tocar os joelhos no chão.



Figura 10. Rolamento atrás.

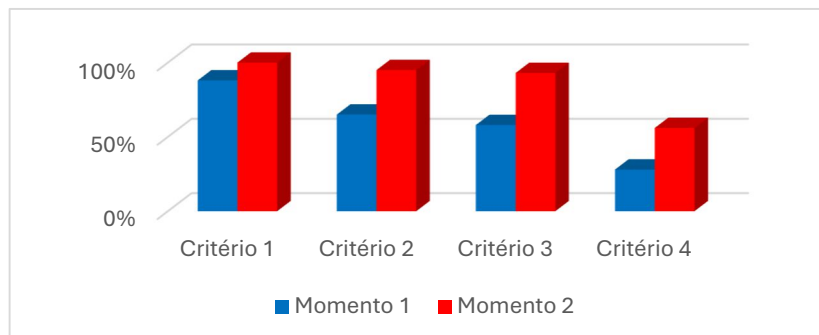


Gráfico 11. Percentagem de sucesso nos critérios do rolamento atrás momento 1 e 2.

Da avaliação inicial para a avaliação final verificaram-se melhorias em cada um dos critérios definidos (Gráfico 11): no critério 1, no momento inicial 88% e no momento final 100% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito; no critério 2, no momento inicial 65% e no momento final 95% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito; no critério 3, no momento inicial 58% e no momento final 93% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito; no critério 4, no momento inicial 28% e no momento final 56% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito.

O teste dos **deslocamentos e equilíbrio** (Figura 11) foi realizado em cima de um banco sueco, no caso das escolas sem bancos suecos, o teste foi realizado em cima de uma corda. Foi avaliado o percurso com deslocamento frontal, lateral e posterior (atrás), tendo sido atribuído um valor de 1 a 4 de acordo com a distância percorrida, sem cair ou sair do percurso (banco sueco ou corda): 1 valor para distância de 0cm a 50cm; 2 valores de 51cm a 100cm, 3 valores de 101cm a 150cm e 4 valores de 151cm a 200cm.

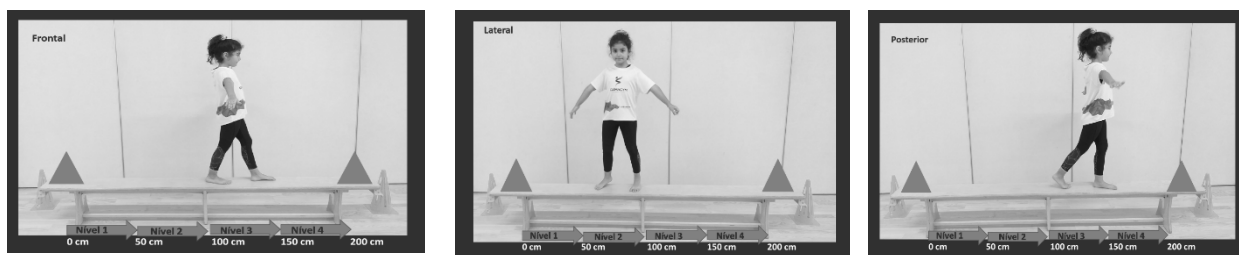


Figura 11. Deslocamento frontal, lateral e posterior.

Os resultados médios obtidos neste teste (Gráfico 12) demonstram que se verificou uma melhoria no deslocamento frontal do momento 1 ($3,46 \pm 1,10$) para o momento 2 ($3,96 \pm 0,19$) e no deslocamento lateral do momento 1 ($3,78 \pm 0,71$) para o momento 2 ($3,89 \pm 0,31$). Esta melhoria foi mais elevada no deslocamento posterior do momento 1 ($2,58 \pm 2,05$) para o momento 2 ($3,67 \pm 0,55$).

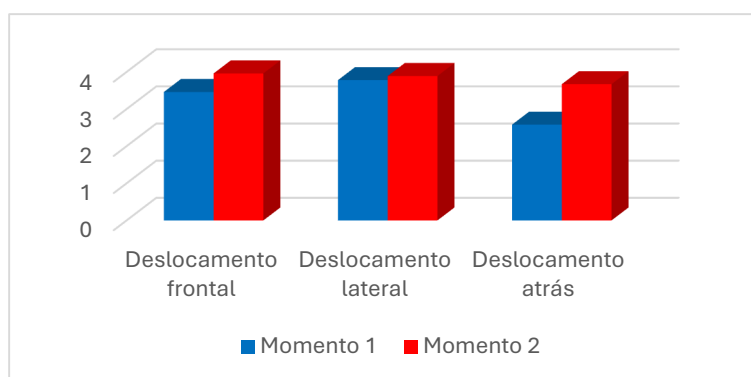


Gráfico 12. Níveis dos deslocamentos frontais, laterais e posterior momento 1 e 2.

No teste da posição de **avião** (Figura 12), os alunos devem manter na posição proposta durante 10 segundos (duração máxima do teste), avaliando-se deste modo o equilíbrio estático. Foi registado o tempo em segundos que os alunos conseguiram manter esta posição.

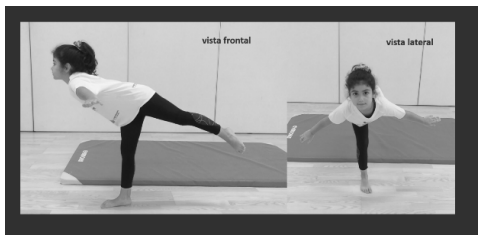


Figura 12. Avião.

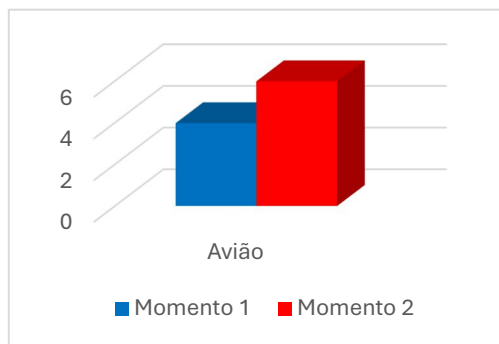
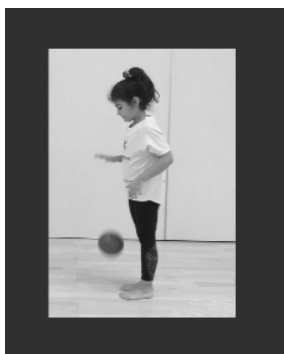


Gráfico 13. Tempo médio na posição de avião momento 1 e 2.

No teste do avião aplicado ao 2.º, 3.º e 4.º ano observou-se uma melhoria do equilíbrio estático (gráfico 13), do momento 1 ($3,97 \pm 1,73$) para o momento 2 ($5,98 \pm 2,36$).

A **habilidade com bola - batimento de uma bola no solo** (Figura 13), permite-nos verificar o desempenho das capacidades motoras coordenativas: a reação e a antecipação-coincidência. Para avaliar o desempenho motor nesta habilidade são realizadas 10 repetições consecutivas com uma bola de ginástica rítmica, utilizando uma mão e são registados o número de vezes em que esta tarefa (repetição) foi



realizada com sucesso.

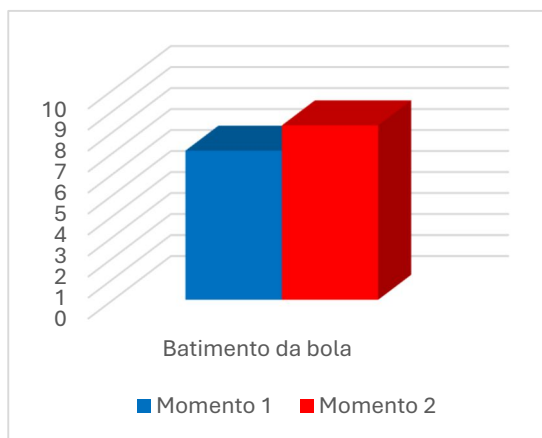


Figura 13. Batimento de uma bola no solo.

Gráfico 14. Habilidades com bola no lançamento e receção momento 1 e 2.

Os resultados indicam que os alunos melhoraram o seu desempenho (gráfico 14) do momento inicial ($7,12 \pm 2,89$) para o momento final ($8,29 \pm 2,42$).

Para verificar o desempenho motor das **habilidades com bola - lançamento e recepção** (Figura 14), é realizado um lançamento no ar de uma bola de ginástica rítmica e respetiva recepção desta bola sem a deixar cair. O domínio do controlo motor, da reação, da antecipação-coincidência e da sensibilidade proprioceptiva são fundamentais nesta habilidade motora. É realizado o registo do número de execuções corretas desta tarefa em 10 tentativas.



Figura 14. Lançamento e recepção.

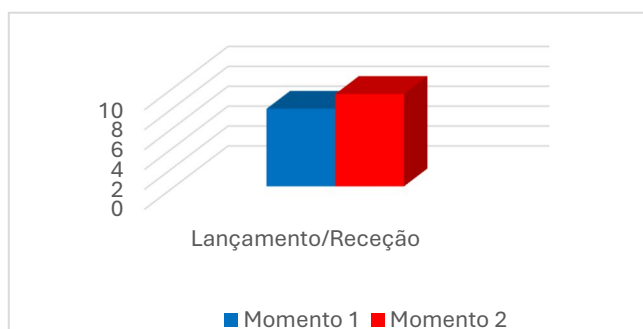


Gráfico 15. Habilidades com bola – momento inicial (1) para momento final (2).

Os resultados das habilidades com bola – lançamento e recepção indicam uma melhoria do número médio de lançamentos e recepção (Gráfico 15) executadas com êxito do momento inicial ($7,80 \pm 2,94$) para o momento final ($9,29 \pm 1,40$) nos alunos do 1º ciclo do ensino básico.

No teste da **ponte** (Figura 15) é avaliado o desempenho técnico desta habilidade que requer flexibilidade e força geral, esta posição deve ser mantida durante pelo menos 5 segundos, para a concretização dessa tarefa foram avaliados 2 critérios: Critério 1 - a bacia está levantada; Critério 2 - os braços estão em extensão e a cabeça não toca no chão.

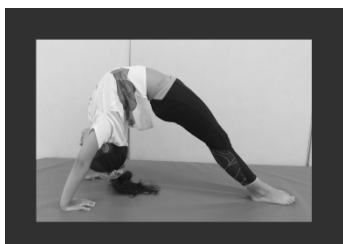


Figura 15. Ponte.

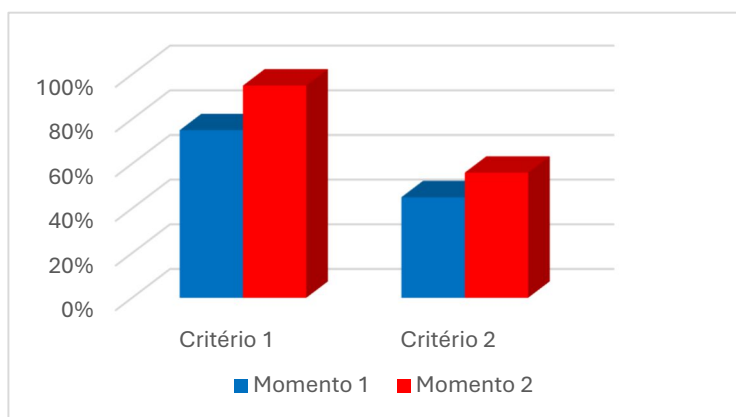


Gráfico 16. Percentagem de sucesso nos critérios da ponte no momento 1 e 2.

Da avaliação inicial para a avaliação final verificaram-se melhorias (Gráfico 16) em cada um dos critérios definidos: no critério 1, no momento inicial 75% e no momento final 95% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito; no critério 2, no momento inicial 45% e no momento final 56% dos alunos conseguiram realizar o critério com êxito.

Discussão

Os resultados do estudo realizado revelam que se verificou uma melhoria, em termos médios, de todos os parâmetros que foram alvo de avaliação e conteúdos abordados ao longo das aulas. O estudo revelou que os alunos melhoraram as suas habilidades motoras básicas e capacidades motoras coordenativas e condicionais. Ao nível dos deslocamentos e equilíbrios, os alunos demonstraram um melhor controlo corporal e equilíbrio dinâmico. Muitos alunos aprenderam a saltar à corda, uma habilidade motora básica que muitos alunos ainda não dominavam, outros aperfeiçoaram a execução desta habilidade. Em termos de habilidades com bola verificou-se por intermédio dos testes uma melhoria no controlo da bola e da relação

entre esta e o corpo, uma maior capacidade de precisão e sensibilidade proprioceptiva. Ao nível do equilíbrio estático, as habilidades motoras avaliadas permitiram verificar um melhor controlo motor e equilíbrio estático, assim como consciência corporal e capacidade de concentração e atenção. Observou-se uma grande melhoria na concretização do rolamento à frente e atrás, foram colmatadas várias dificuldades que anteriormente se verificaram e que no final do programa foram ultrapassadas com sucesso. Tal como no nosso estudo, outros autores (Palma et al, 2012) revelaram que a participação das crianças em programas sistemáticos de atividade física apresenta vários benefícios, tal como a proficiência em habilidades motoras fundamentais tão requeridas nas suas atividades diárias. O estudo de Rudd et al.8 (2016) concluiu que a ginástica é eficaz no desenvolvimento de habilidades de estabilidade e controlo de objetos facilitando o desenvolvimento das habilidades locomotoras ou da coordenação geral. O estudo de Santos et al. (2015) também encontrou influência positiva da ginástica artística no desenvolvimento motor em estudantes. Um estudo de Stodden et al. (2008) ressaltou que a prática de atividades físicas variadas, incluindo a ginástica, melhora significativamente a coordenação motora e o controlo corporal em crianças de 5 a 7 anos. Além disso, a ginástica tem um efeito positivo na flexibilidade, força e resistência muscular, fundamentais para o desenvolvimento motor global da criança (Tsukamoto et al., 2017). Numa pesquisa realizada por Tsukamoto et al. (2017), observou-se que crianças que praticaram ginástica apresentaram melhorias significativas nos testes de equilíbrio, particularmente em movimentos que exigem a combinação de flexibilidade e força. O estudo também destacou a melhoria da agilidade, outro aspeto fundamental para o desenvolvimento motor. Também no estudo de Shumway-Cook e Woollacott (2007), ficou evidente que a ginástica ajudou

as crianças a melhorar o controlo postural, proporcionando-lhes um melhor alinhamento corporal e maior estabilidade.

Conclusões

Os resultados deste estudo revelam uma melhoria nas habilidades motoras das crianças, pelo que concluímos que o programa de 12 sessões de Ginástica contribuiu para desenvolver a literacia motora e a formação geral das crianças. A ginástica revelou-se um desporto propício para o desenvolvimento de diversas habilidades e capacidades motoras necessárias para a aprendizagem de outras atividades desportivas. Um trabalho devidamente orientado na área da ginástica é um excelente complementar de qualquer modalidade desportiva, verificando-se uma transferência da aprendizagem motora positiva muito favorável ao processo de ensino e aprendizagem para a aquisição de variadas habilidades motoras específicas de um conjunto variados de atividades desportivas de âmbito recreativo ou desportivo. Deste modo, destaca-se a importância da implementação da modalidade da ginástica nas atividades extracurriculares dos alunos desde o ensino pré-escolar, como um desporto favorável para o desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais.

Referências bibliográficas

- Gallahue, D. L., & Donnelly, F. (2003). *Developmental physical education for all children* (5th ed.). Human Kinetics.
- Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., & Maia, J. A. (2012). Effect of physical activity on motor skills and performance of children: A systematic review. *Journal of Physical Education*, 83(4), 210-218.

- Pangrazi, R. P. (2007). *Dynamic physical education for elementary school children* (16th ed.). Pearson Education.
- Pica, R. (2011). *Moving and learning across the curriculum: More than 300 activities and games to make learning fun*. Pearson Education.
- Rudd, J. R., Barnett, L. M., Farrow, D., Berry, J., Borkoles, E., & Polman, R. (2016). Effectiveness of a 16-week gymnastics curriculum at developing movement competence in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(2), 164–169.
- Santos, M., Moreira, W., Simões, R., Chaves, A., & Carbinatto, M. (2015). Contribuições da aula de ginástica artística para o desenvolvimento das habilidades fundamentais. *Revista de Educação Física da UNICAMP*, 13(3), 65–84.
- Shala, M. (2009). Assessing gross motor skills of Kosovar preschool children. *Early Child Development and Care*, 179(7), 969–976.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: Translating research into clinical practice* (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., & Rudisill, M. E. (2008). A developmental perspective on the role of physical education in promoting health-related physical fitness. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(4), 1-11.
- Tani, G., Pistoia, P. L., & Chiarello, A. (2013). Effect of a gymnastics program on posture and strength of children. *European Journal of Pediatrics*, 172(6), 803-809.
- Tsukamoto, T., Fukui, T., & Yoshida, T. (2017). Effects of gymnastics training on children's motor coordination. *Journal of Sports Science*, 35(6), 1214-1221.

Palma, M., Camargo, V., & Pontes, M. (2012). Efeitos da atividade física sistemática sobre o desempenho motor de crianças pré-escolares. *Revista de Educação Física/UEM*, 23(3), 421–429.

Saúde, Ética e Bem-Estar na Ginástica

The traveller gymnast: trends, myths and clocks

O ginasta viajante: modas, mitos e relógios

Maria-Raquel G Silva*

FP-I3ID and Faculty of Health Sciences, University Fernando Pessoa, Porto, Portugal
CI-IPOP-IPO Porto Research Center, Portuguese Oncology Institute of Porto, Porto, Portugal

CHRC-Comprehensive Health Research Centre-Nova Medical School, Nova University of Lisbon, Lisbon, Portugal

CIAS-Research Centre for Anthropology and Health - Human Biology, Health and Society, University of Coimbra, Coimbra, Portugal

RISE-Health, Network of Research in Health, Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal

CENC-Sleep Medicine Centre, Lisbon, Portugal

Gymnastics Federation of Portugal – Scientific Committee, Lisbon, Portugal

*E-mail: raquel@ufp.edu.pt

Abstract

Objective: To discuss the influence of biological clocks on traveling gymnasts.

Methods: This conference reported on the scientific basis of the neurophysiology of biological rhythms and discussed associated factors such as travel, sleep, physical

exercise and nutrition. Main results: The traveling gymnast is subject to the characteristics of the location, where they will compete and/or train, which can influence their daily routines and the functioning of their biological clocks with repercussions on their well-being and health general. In the case of athletes, who compete internationally, these aspects take on special relevance, given the possibility of crossing multiple time zones and the desynchronization of their biological rhythm. In this way, plan the athlete's trip appropriately and in a timely manner, considering their energy and nutritional needs, hydration, training, sleep and rest routines, which will allow them to better adapt to the new location and maximize their sport performance. There are several factors that must be considered during the gymnast's journey, namely age, sex, direction and number of time zones crossed, nutrition, dehydration, exposure to light, sleep-wake cycle, basal body temperature, melatonin production, physical exercise, and chronotype. Conclusions: Although jet-lag syndrome is benign, it can effectively break athletes' fashions and routines, negatively affecting their physical and mental health, as well as their sporting performance. It is necessary to educate athletes, coaches, parents and sports managers to fully prepare the athlete, prior to a trip related to a competition in order to avoid or minimize potential losses in sports performance, as well as, and firstly, a decrease in the health status.

Keywords: athlete; trip; biological clocks; sleep; physical exercise; nutrition.

Resumo

Objetivo: Discutir a influência dos relógios biológicos na(na) ginasta viajante. Métodos: Esta conferência relatou as bases científicas da neurofisiologia dos ritmos biológicos e discutiu os fatores associados, como as viagens, o sono, o exercício físico e a nutrição. Principais resultados: O ginasta viajante, ou a ginasta viajante estão

sujeitos às características do local, onde vão competir e/ou treinar, o que pode influenciar as suas rotinas diárias e o funcionamento dos seus relógios biológicos com repercussões no seu bem-estar e na saúde geral. No caso dos atletas que competem internacionalmente, estes aspetos assumem uma especial relevância, dada a possibilidade do cruzamento com vários fusos horários e a dessincronização do seu ritmo biológico. Desta forma, planejar adequada e atempadamente a viagem do(a) atleta, considerando as suas necessidades energéticas e nutricionais, hidratação, rotinas de treino, de sono e de descanso, o que lhe permitirá uma melhor adaptação ao novo local e maximizar-se o desempenho desportivo. São vários os fatores que devem ser considerados durante a viagem do ginasta, nomeadamente, a idade, o sexo, a direção e o número de fusos horários atravessados, a nutrição, a desidratação, a exposição à luz, o ciclo sono-vigília, a temperatura corporal basal, a produção de melatonina, a prática de exercício físico, e o cronotipo. Conclusões: Apesar da síndrome de jet-lag ser benigna, esta pode efetivamente quebrar modas e rotinas dos atletas, afetando-os negativamente ao nível da sua saúde física e mental, bem como, no seu desempenho desportivo. É necessário educar os atletas, treinadores, pais e dirigentes desportivos para uma preparação completa do atleta, previamente a uma viagem relacionada com uma competição, de forma a evitar ou minimizar-se as potenciais perdas de rendimento desportivo, assim como, e em primeiro lugar, a diminuição do seu estado de saúde.

Palavras-chave: atleta; viagem; relógios biológicos; sono; exercício físico; nutrição.

Introduction

The search for factors that may contribute for high performances and the achievement of the best results in competitions are a priority for both athletes and coaches. The desire for a continuous improvement is also a permanent objective of the scientific community in the sports area, which has been increasing research in the study of biological rhythms and associated factors, such as travelling, physical exercise and sleep regulation (Silva and Paiva, 2015).

Biological rhythms are characterized by day-night rhythms that constitute the human sleep/wake cycle (Silva et al., 2016). These rhythms can correspond to periodic, ultra-daily, daily, weekly, monthly, seasonal or annual changes exhibited by living beings (animals and plants) and are generated intrinsically, and though the influence of external synchronizers (Silva, Paiva, & Silva, 2019).

Some are related to the rhythmic cycle of the days and seasons of the year and may occur regularly in relation to the time of the year or period of the day (Monk & Welsh, 2003), and synchronize with relevant temporary stimuli, such as light, temperature and mealtimes (O'Neill & Reddy , 2011).

Any circadian rhythm results from endogenous and exogenous factors (Monk and Welsh, 2003).

The endogenous factors are originated in the biological clock or internal circadian pacemaker, which is located in the central nervous system of the hypothalamus, or in another peripheral pacemaker. Exogenous factors are originated from the environment, behaviour, posture and sleep/wake cycle that the individual adopts throughout life (Silva & Paiva, 2019).

In fact, light is the most effective stimulus to adjust the biological rhythm (Kolb and Whishaw, 2002; Monk and Welsh, 2003).

Therefore, the aim of this chapter is to discuss the influence of biological clocks in the traveller gymnast.

Neurophysiological basis of biological clocks

The body has a “central biological clock” located in the hypothalamus, specifically in the suprachiasmatic nucleus, which receives and emits information. These rhythms are adjusted to environmental elements, mainly the day/night cycle, with light being its main environmental synchronizer (Silva & Paiva, 2015).

Other exogenous stimuli are food intake, stress, physical activity or sleep, also called “zeitgebers”, that refers to any external stimulus capable of helping to maintain the periodicity of circadian rhythms (Ayala et al., 2021).

The circadian rhythm is directly related to regular physiological activities and behaviours of humans and animals to adapt to the Earth's rotation (Silva, Paiva, & Silva, 2019).

There are several types of biological rhythms, circadian, ultradian and infradian, with circadian being the most significant to act in the time corresponding to 24 hours. Ultradian refers to a period of time less than 20 hours and infradian to cycles greater than 28 hours (Thun et al., 2019).

The circadian rhythm of the sleep-wake cycle can be very accurate due to the synchronization of physiological and behavioural variables in the day-night cycle (Silva, Paiva, & Silva, 2019). Thus, the system phase can be delayed or postponed, in a predictive way through light pulses provided at a certain time of the day (Silva & Paiva, 2019).

Sleep is a complex part of the physiological system that regulates the time of occurrence of several variables daily (Monk & Welsh, 2003).

Timekeeping by the biological clock is resistant to changes in temperature (for example, animals that hibernate and wake up at the correct time in Spring).

Thus, the clock and the behaviour it generates are separate, that is, the biological clock can keep time, even if the marked behaviours do not occur (Kolb & Whishaw, 2002).

Biological rhythms

The largest circadian biological clock (internal clock or pacemaker of the mammalian circadian system) is located in the hypothalamus, and is called the suprachiasmatic nucleus (Williams, 2011).

The suprachiasmatic nucleus is a biological clock with the following characteristics: metabolic activity is greater during the light period than during the dark period of the day-night cycle, as 2-deoxyglucose (a form of glucose fixed to metabolically active cells) transmits to suprachiasmatic cells, a rhythmic metabolic activity, and their active period relates to the illuminated period of the day-night cycle (Silva et al., 2019). In this region, neurons are most active during the light period, so each neuron has a rhythmic pattern of electrical activity (Silva & Paiva, 2015).

If all afferent and efferent pathways to the suprachiasmatic nucleus are cut-off, its neurons maintain their activity rhythmic electrical activity, and therefore, the suprachiasmatic nucleus neurons have a rhythmic pattern of activity that is intrinsic, and not a response to a rhythmic orientation from some other brain structure (Kolb & Whishaw, 2002).

Biological clocks and performance

Over the years, it has been noticed that the time at which athletes train influence their physical performance.

Physical performance is not determined solely by training, but also by the endogenous circadian system, that is, it is generated by the organism itself (genetic factors) (Berson et al., 2002; Silva et al., 2022).

It is well established that people vary widely in the timing of their natural behavioural alignment with daily light-dark cycles (Duglan and Lamia, 2019).

Thus, it is known that internal clock time also influences physical performance, causing early chronotypes to perform better around noon, intermediate chronotypes around noon, and late chronotypes at night (Lok et al., 2020).

Many studies argue that professional and amateur athletes have greater sporting performance when training is carried out in the afternoon. This increase in performance is the result of synchronization between physiological, psychological and metabolic rhythms (Silva & Paiva, 2013a, 2013b).

All these parameters reach their maximum in the early afternoon, in coordination with cardiovascular processes that also have a circadian pattern (Vitale et al., 2019).

The fact that there are several circadian rhythms depending on the individual, these can also contribute to the variation in the time of day in physical performance, that is, the speed of movement of the limbs and muscle strength depend on the time of day at which the exercise is taking place. be performed, as well as muscular flexibility and grip strength.

The improvement in performance coincides with lower levels of insulin, cortisol, total and free testosterone and greater oxygen consumption, aerobic mechanical

power, metabolic rate and glucose and growth hormone concentrations (Silva et al., 2019).

Furthermore, factors such as sleep duration, quality and inertia influence performance (Lok et al., 2020).

Neurobiology of the traveller gymnast

The sunrise and sunset, as well as the moments of the feeding process, can adjust the circadian clock, and therefore, constitute environmental stimuli that regulate the biological rhythm called zeitgebers (“time givers”).

Zeitgebers are responsible for regulating the nucleus suprachiasmatic, for example, as a result of moving from East to West, or the need to work shifts, and this regulation takes a few days to become complete (Silva et al., 2019).

An example of this need to redefine the biological rhythm concerns the jet-lag phenomenon, which constitutes a deregulation of the circadian rhythm; corresponds to the difference between the person's circadian rhythm and the daylight cycle in the new environment, which can cause disorientation (Abbott, 2003; Monk & Welsh, 2003).

The jet-lag results in a set of undesirable symptoms caused by the rapid transition between places with different times, namely modified sleep pattern, fatigue, decreased motivation, loss of concentration, changes in mood and irritability, loss of appetite, feeling of bloating after eating, and intestinal changes (Williams, 2011).

The number, severity and duration of symptoms depend on several factors, namely the length of the flight path, the number of time zones crossed and the altitude.

There are also inter-individual, age-related variations, with seasonal variations in day length.

Another fundamental factor is the direction of the flight: when traveling west, crossing 6 time zones means that fatigue at night will be greater and the traveller will have little difficulty falling asleep, as a result of a delay in sleep due to the journey and, partly to the external cause, darkness.

It is possible for a premature awakening to occur due to the increase in plasma adrenaline and core temperature being conditioned by an earlier awakening.

When traveling East, crossing the same six time zones, the results are the opposite, that is, difficulty falling asleep, but without waking up prematurely, given that the new wake-up time corresponds to the original nighttime at the destination (Silva et al., 2019).

Mood state, mental capacity and intestinal function seem to adapt more quickly than other symptoms.

Williams (2011) emphasizes that symptoms related to sleep and fatigue must be identified in an attempt to adapt to local time as quickly as possible.

The jet-lag effect in the traveller gymnast

Given the number of competitions in most international gymnasts, regular short-distance (domestic) and long-distance (international) travel is a constant necessity, and therefore, jet-lag is a constant in these individuals (Simmons et al., 2022).

Jet-lag is the circadian misalignment that results from transmeridian travel, where time zones are crossed, for example, a plane trip that goes from East to West or from West to East. The severity of travel is more pronounced with the increase in the number of time zones crossed, knowing that traveling in at least three different time zones leads to the jet-lag syndrome (Simmons et al., 2022; Forbes-Robertson et al., 2019).

When the journey is from the North to the South or from the South to the North, regardless of the duration of the flight, jet-lag is not seriously affected, because the transmeridian journey has a specific effect on the biological clock, that is, the internal clock ends up not be in tune with external conditions (Silva, Paiva, & Silva, 2019).

Jet-lag symptoms occur as the biological clock tries to adapt (Forbes-Robertson et al., 2019).

Athletes are particularly sensitive to disorders caused by jet-lag, as they are often required to travel long distances, such as to the Olympic Games or other international games/competitions (Silva and Paiva, 2015). Participating in a competition in the local time zone often entails athletes competing at a time when the athlete's internal clock is synchronized to nighttime (Thun et al., 2019).

Therefore, as coaches and athletes should become aware of the effects that jet-lag has on athletes, attempts have been made to minimize symptoms, such as moving travel times forward, so that an adjustment to local time can be made beforehand. competition, however, this is often not feasible (Silva and Paiva, 2013a, 2013b).

Thus, circadian desynchronization following a time zone change has been proposed as one of the factors that may lead to lower performance in games, as teams traveling west are playing when their “watch” circadian rhythms are closer to its lowest point.

These smaller time zone changes are not associated with the jet-lag seen in long-distance travel, but gather a cumulative association with poorer performance results for each additional time zone crossed (Simon et al., 2020).

This “circadian disadvantage” caused by circadian desynchronization could explain the trend of increased individual errors, fewer points scored, and lower winning percentages in traveling teams (Simmons et al., 2022).

It is likely that teams that travel west and that cross-time zones will have an advantage over their opponents when the competition is earlier rather than later that day. However, upon returning to school and training schedules, there is a lack of adaptation, especially if the absence occurred for a few weeks (Williams, 2011).

In this sense, coaches must inform schools of the possible effects on schoolwork due to the significant phase delay in sleep (Silva and Paiva, 2013a).

Nutrition, physical exercise, sleep and chronobiology

The abnormal circadian rhythm is associated with lifestyle-related diseases such as diabetes, obesity and cancer (Bray & Young , 2007).

On the contrary, a normal circadian rhythm is related to the best quality of human health (Sato-Mito et al., 2011). Meal and physical activity patterns vary between different athletes. In animals, the frequency of food meals is related to the regulation of the circadian rhythms.

Kudo et al. (2004) observed that in animals, food restriction at a certain time of the day alters the biological clock, motor activity , body temperature and the release of corticosterone.

In addition, physical exercise is an important agent for the circadian rhythm resynchronization, when used at the right time of day (Reilly, 2009).

Athletes can alter their circadian rhythm so that their peak performance pace matches the desirable peak in competition. Although this peak performance is reached at the time of the circadian peak in body temperature, there is still an extended time beyond the peak of maximum performance (Williams, 2011). This aspect is crucial for athletes who have travelled to areas with different time zones, as the time to acclimatize to the new time is often insufficient.

Depending on the time of day of the competition, the number of zones crossed and the time available until the competition, athletes can perform better, if they adjust their travel before the competition (Reilly, 2009).

In fact, physical exercise can have a positive effect on sleep, increasing its quality, as well as on the circadian rhythm activity, helping with new synchronization after the flight (Silva, Paiva, & Silva, 2019). The circadian rhythm that is most related to the practice of physical exercise is core temperature, but there are others, namely the sleep/wake cycle, nutrition, among others.

The sleep/wake cycle vary in phase from individual to individual, according to the circadian rhythm. It is usually assumed that sleep occurs between 11:00 p.m. and 7:00 a.m.; however, many people do not feel comfortable with this interval due to their chronotype (Silva & Paiva, 2015).

Regarding sleep itself, the circadian system regulates the timing of sleep and waking up in each sleep cycle.

The time to fall asleep and wake up are closely related to core temperature and, therefore, when the biological clock is out of synchronization, due to the change in time zone, changes in sleeping habits are due to this relationship between sleep and circadian rhythm. These systems change throughout life, from childhood, through adolescence to adulthood (Silva & Paiva, 2015).

Although the circadian pacemaker is defined internally by the central nervous system and its rhythm is approximately 24 hours, it is also influenced by external factors, as previously mentioned.

Coaches must be aware of factors related to fatigue as a result of training and/or lack of sleep. Chronic lack of sleep is a frequent cause of reduced performance in young athletes who have training schedules that start too early, have multiple training

sessions in a day, and/or have large training volumes throughout the week (Williams, 2011). If sleep is deficient, there is a significant decrease in attention and performance in athletes as they alert system is not adequately prepared to performance daily activities.

Indeed, the author recommends the reading of the book, entitled: “Sleep, nutrition, circadian rhythm, jet-lag and athletic performance” (Figure 1), which was published by the Gymnastics Federation of Portugal, and can support researchers and coaches interested in this theme.

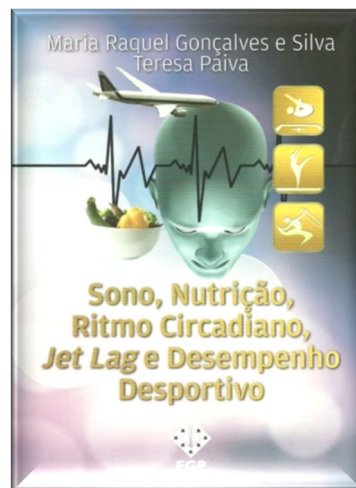


Figure 1. Recommended reading in the subject of this chapter, published by the Gymnastics Federation of Portugal.

Conclusions

Gymnasts at highly competitive levels are subject to a competitive calendar, which does not facilitate the regulation of various functions linked to sleep, appetite and the day-night cycle, due to the travel they have to do between competitions.

Existing studies have shown that performance levels decrease with jet-lag and poor sleep quality, namely the timing of competitions, international flights and the time zones of the competition locations.

It appears to be the result of physiological desynchronization and changes in sleep, which lead to suboptimal values of biological indicators, including muscle strength.

References

- Ayala, V., Martínez-Bebia, M., Latorre, J. A., Gimenez-Blasi, N., Jimenez-Casquet, M. J., Conde-Pipo, J., ... Mariscal-Arcas, M. (2021). Influence of circadian rhythms on sports performance. *Chronobiology International*, 38(11), 1522–1536. doi:10.1080/07420528.2021.1933003.
- Berson, D. M., Dunn, F. A., & Takao, M. (2002). Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. *Science*, 8;295(5557):1070-3.
- Bray, M. S., & Young, M. E. (2007). Circadian rhythms in the development of obesity: potential role for the circadian clock within the adipocyte. *Obes Rev*;8:169–81.
- Duglan, D., & Lamia, K. A. (2019). Clocking In, Working Out: Circadian Regulation of Exercise Physiology. *Trends in Endocrinology and Metabolism: TEM*, 30(6), 347–356. doi:10.1016/j.tem.2019.04.003.
- Forbes-Robertson, S., Dudley, E., Vadgama, P., Cook, C., Drawer, S., & Kilduff, L. (2012). Circadian disruption and remedial interventions: effects and interventions for jet lag for athletic peak performance. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(3), 185–208. Doi:10.2165/11596850-000000000-00000.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2002). Porque dormimos? In Kolb B, Whishaw IQ. *Neurociência do comportamento*. Manole Barueri, São Paulo: 444-487.

- Kudo, T., Akiyama, M., Kuriyama, K., Sudo, M., Moriya, T., & Shibata, S. (2004). Night-time restricted feeding normalises clock genes and Pai-1 gene expression in the db/db mouse liver. *Diabetologia*;47:1425–36.
- Lok, R., Zerbini, G., Gordijn, M. C. M., Beersma, D. G. M., & Hut, R. A. (2020). Gold, silver or bronze: circadian variation strongly affects performance in Olympic athletes. *Scientific Reports*, 10(1), 16088. Doi:10.1038/s41598-020-72573-8.
- Monk, T. H., & Welsh, D. K. (2003). Clinical Review. The role of chronobiology in sleep disorders medicine. *Sleep Med Reviews*; 7 (6): 455-473.
- O'Neill, J. S., & Reddy, A. B. (2011). Circadian clocks in human red blood cells. *Nature*. Jan 27;469(7331):498-503.
- Reilly, T. (2009). The body clock and athletic performance, *Biological Rhythms Research*; 40(1): 37-44.
- Sato-Mito, N., Sasaki, S., Murakami, K., Okubo, H., Takahashi, Y., Shibata, S., Yamada, K., & Sato, K. (2011). The midpoint of sleep is associated with dietary intake and dietary behavior among young Japanese women. *Sleep Med*; 12(3):289-94.
- Silva, H. H., Tavares, V., Silva, M. G., Neto, B. V., Cerqueira, F., & Medeiros, R. (2022). FAAH rs324420 Polymorphism Is Associated with Performance in Elite Rink-Hockey Players. *Biology*, 11(7), 1076. Doi:10.3390/biology11071076.
- Silva, M.-R., & Paiva, T. (2013a). Sleep duration and energy intake in female gymnasts from preparatory training period to competition season. *Sleep Medicine* 14, S1:e270.
- Silva, M.-R., & Paiva, T. (2013b). Sleep, training volume and body composition in young gymnasts. *Sleep Medicine* 14, S1: e269 - e270.

- Silva, M.-R. G., & Paiva, T. (2015). Sono, nutrição, ritmo circadiano, jet-lag e desempenho desportivo. Lisboa: Federação de Ginástica de Portugal & Instituto Português do Desporto e da Juventude, I.P.
- Silva, M.-R. G., & Paiva, T. (2019a). Risk factors for precompetitive sleep behavior in elite female athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(4): 708-716. Doi:10.23736/S0022-4707.18.08498-0.
- Silva, M.-R. G., & Paiva, T. (2019b). Sleep, energy disturbances and pre-competitive stress in female traveller athletes. *Sleep Science*;12(4): 279-286. Doi: 10.5935/1984-0063.20190093.
- Silva, M.-R. G., Paiva, T., & Silva, H.-H. (2019). The elite athlete as a special risk traveller and the jet lag's effect: lessons learned from the past and how to be prepared for the next Olympic Games 2020 Tokyo? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*;59(8): 1420-1429. Doi: 10.23736/S0022-4707.18.08894-1.
- Silva, M. R. G., Pascoal, A., Silva, H. H., & Paiva, T. (2016). Assessing sleep, travelling habits and jet lag in kite surfers according to competition level. *Biological Rhythm Research*, 47(5), 677–689. <https://doi.org/10.1080/09291016.2016.1181233>.
- Simmons, N., Mandal, S., Paton, B., & Ahmed, I. (2022). Are Circadian Rhythms a New Frontier in Athletic Performance?. *Current Sports Medicine Reports*, 21(1), 5–7. Doi:10.1249/JSR.0000000000000929.
- Simon, S. L., Diniz Behn, C., Laikin, A., Kaar, J. L., Rahat, H., Cree-Green, M., ... Nadeau, K. J. (2020). Sleep & Circadian Health are Associated with Mood & Behavior in Adolescents with Overweight/Obesity. *Behavioral Sleep Medicine*, 18(4), 550–559. Doi:10.1080/15402002.2019.1629444.

- Thun, E., Bjorvatn, B., Flo, E., Harris, A., & Pallesen, S. (2015). Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. *Sleep Medicine Reviews*, 23, 1–9. Doi:10.1016/j.smr.2014.11.003.
- Vitale, K. C., Owens, R., Hopkins, S. R., & Malhotra, A. (2019). Sleep Hygiene for Optimizing Recovery in Athletes: Review and Recommendations. *International Journal of Sports Medicine*, 40(8), 535–543. Doi:10.1055/a-0905-3103.
- Williams, C. (2011). Environmental factors affecting elite young athletes. *Medicine and Sport Sciences*; 56: 150-70.

O projeto gravidez ativa e o seu impacto na Europa

The active pregnancy project and its impact in Europe

Rita Santos Rocha*

ESDRM Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém

SPRINT Centro de Investigação e Inovação em Desporto Atividade Física e Saúde

APFE Associação Portuguesa dos Fisiologistas do Exercício

Portugal

*E-mail: ritasantosrocha@esdrm.ipsantarem.pt

Resumo

A atividade física durante a gravidez é um assunto de saúde pública multigeracional. O objetivo foi apresentar as dimensões do projeto Gravidez Ativa e seu impacto a nível das parcerias europeias, nos contextos da intervenção com programas de exercício físico, desenvolvimento de recursos educativos e programas de formação de profissionais de exercício. Tratou-se de uma revisão narrativa. Implementado formalmente em 2003, os resultados do projeto Gravidez Ativa têm vindo a contribuir para a implementação de programas de intervenção, trabalhos académicos, transferência de conhecimento, ações de formação, recursos educativos, construção de guidelines e registos de referenciais de formação, em

Portugal e na Europa. O projeto Gravidez Ativa tem contribuído significativamente para a promoção da atividade física durante a gravidez.

Palavras-chave: exercício, atividade física, guidelines, formação, referenciais.

Abstract

Physical activity during pregnancy is a multigenerational public health issue. The objective was to present the dimensions of the Pregnancy Ativa project and its impact at the level of European partnerships, in the contexts of intervention with physical exercise programs, development of educational resources and training programs for exercise professionals. It was a narrative review. Formally implemented in 2003, the results of the Pregnancy Ativa project have contributed to the implementation of intervention programs, academic work, knowledge transfer, training actions, educational resources, construction of guidelines and records of training references, in Portugal and Europe . The Pregnancy Ativa project has contributed significantly to the promotion of physical activity during pregnancy.

Keywords: exercise, physical activity, guidelines, training, references.

1. Introdução

Nas últimas três décadas têm-se assistido ao aumento da evidência científica que suporta a importância da atividade física, do exercício físico, e do desporto para a melhoria e manutenção da condição física e da saúde, para a prevenção de doenças não-transmissíveis e para a otimização do rendimento desportivo. Simultaneamente, a inatividade física é considerada um dos principais fatores de risco para a mortalidade prematura e uma ameaça à saúde pública.

Existe evidência científica substantiva sobre os benefícios que a atividade física em geral e o exercício físico em particular, poderão acrescentar em qualquer fase da vida, à promoção da saúde e da qualidade de vida, à promoção das diversas componentes da condição física^{1,2,3}, bem como à prevenção e diminuição de várias condições clínicas^{4,5}. Por outro lado, o comportamento sedentário é considerado um fator de risco para o desenvolvimento de diversas doenças crónicas, o que se traduz numa diminuição da qualidade de vida, bem como em custos financeiros acrescidos, para o indivíduo, mas também para a família e sociedade em geral^{6,7,8}.

Em linha com a evidência científica, em Portugal, em 2017, é lançado o Programa Nacional para a Promoção da Atividade Física 2017⁹, pela Direção-Geral da Saúde, seguido do lançamento do Programa Nacional de Desporto para Todos¹⁰ pelo Instituto Português do Desporto e da Juventude, em 2018, cuja missão é “promover a prática de atividade física e desportiva não federada, para todos os cidadãos, de forma transversal nos diferentes contextos da sociedade”, tendo como referência a (desatualizada) [Lei de Bases da Atividade Física e do Desporto \(Lei n.º 5/2007, de 16 de Janeiro\)](#) e outras organizações internacionais.

¹ Blair SN, Kohl HW, Gordon NF, Paffenbarger RS Jr. How much physical activity is good for health? *Annu Rev Public Health*. 1992;13:99-126. doi: 10.1146/annurev.pu.13.050192.000531.

² Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 2006 Mar 14;174(6):801-9. doi: 10.1503/cmaj.051351.

³ Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 2017 Sep;32(5):541-556. doi: 10.1097/HCO.0000000000000437.

⁴ Kujala UM. Evidence on the effects of exercise therapy in the treatment of chronic disease. *Br J Sports Med*. 2009 Aug;43(8):550-5. doi: 10.1136/bjism.2009.059808.

⁵ Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*. 2015 Dec;25 Suppl 3:1-72. doi: 10.1111/sms.12581.

⁶ Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, Alter DA. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2015 Jan 20;162(2):123-32. doi: 10.7326/M14-1651. Erratum in: *Ann Intern Med*. 2015 Sep 1;163(5):400.

⁷ Chastin SF, Egerton T, Leask C, Stamatakis E. Meta-analysis of the relationship between breaks in sedentary behavior and cardiometabolic health. *Obesity (Silver Spring)*. 2015 Sep;23(9):1800-10. doi: 10.1002/oby.21180.

⁸ Ding D, Lawson KD, Kolbe-Alexander TL, Finkelstein EA, Katzmarzyk PT, van Mechelen W, Pratt M; Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet*. 2016 Sep 24;388(10051):1311-24. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30383-X.

⁹ https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2017/10/DGS_PNPAF2017_V7.pdf

¹⁰ <https://ipdj.gov.pt/programa-nacional-de-desporto-para-todos>

A nível internacional, em 2018, o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos da América (USDHHS) lançou a 2.^a edição das “Linhas orientadoras de atividade física para Americanos”¹¹, que precedem as novas “recomendações globais de atividade física e comportamento sedentário”¹² da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2020. A OMS publicou igualmente o documento síntese destas recomendações, que posteriormente foi traduzido para vários idiomas. Quer o USDHHS, quer a OMS, sob o mote “cada movimento conta”, lançaram recomendações específicas por faixa etária (5-17 anos; 18-64 anos; 65 anos ou mais) e para subgrupos populacionais de acordo com condições crónicas de saúde e/ou incapacidade, bem como para as fases da gravidez e pós-parto. Adicionalmente, os Britânicos UK Chief Medical Officers¹³ e o National Health Services-NHS¹⁴ procuraram estabelecer formas diretas de comunicação com populações diversas, através da publicação de políticas de promoção da atividade física, relatórios e revisões baseadas em evidência, e recomendações práticas para a atividade física e exercício (website), e no formato de infográfico¹⁵. Alguns destes documentos foram traduzidos e divulgados pela DGS¹⁶, em Portugal, principalmente através do PNPAF- Programa Nacional para a Promoção da Atividade Física¹⁷, da Estratégia Nacional

¹¹ USDHHS - U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans. 2 ed. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018: https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

¹² Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior. British Journal of Sports Medicine. 2020;54:1451-62: <https://bjsm.bmj.com/content/54/24/1451.long>

¹³ <https://www.gov.uk/government/collections/physical-activity-guidelines>

¹⁴ <https://www.nhs.uk/live-well/>

¹⁵ Exemplos (do Nascimento aos 5 anos de idade):

<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/620a8add8fa8f549097b864a/physical-activity-for-early-years-birth-to-5.pdf> (gravidez): <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/620a28288fa8f54916f45dfc/physical-activity-for-pregnant-women.pdf>

¹⁶ <https://www.dgs.pt/em-destaque/novas-recomendacoes-da-organizacao-mundial-da-saude-para-a-atividade-fisica-mostram-que-cada-movimento-counta-pdf.aspx>

¹⁷ <https://www.dgs.pt/programa-nacional-para-a-promocao-da-atividade-fisica/apresentacao.aspx>

para a Promoção da Atividade Física, da Saúde e do Bem-Estar¹⁸, e respetivo [Despacho n.º 8932/2017 de 10 de outubro](#).

O Colégio Americano da Medicina do Desporto (ACSM) recomenda que todos os adultos devem acumular 30 minutos ou mais de atividade física de intensidade moderada, durante a maioria dos dias da semana (preferencialmente todos). Ou seja, as recomendações gerais de exercício para a população adulta aparentemente saudável centram-se em: realizar atividades aeróbias 3 a 5 vezes por semana; realizar atividades de força e flexibilidade 2 a 3 vezes por semana; exercícios de flexibilidade poderão ser incluídos no aquecimento ou no retorno à calma; o treino de força deve ser realizado em dias alternados com treino aeróbio, mas, ambas as atividades podem ser incluídas no mesmo programa, além de outras formas de exercício, nomeadamente de flexibilidade e treino neuromotor¹⁹ [ACSM].

Conforme declarado pela OMS, “alguma atividade física é melhor do que nenhuma”. No entanto, uma prescrição de exercício apropriada e supervisionada é necessária para adaptar programas de exercício eficazes e seguros para as diversas populações. Isto significa que para que se potenciem os benefícios decorrentes do exercício físico específico nas fases especiais da vida, torna-se necessário compreender as várias fases de avaliação e prescrição do exercício [ACSM]. A prescrição de exercício refere-se ao plano de atividades físicas e de exercício físico elaborado para dar resposta aos objetivos de saúde, de condição física, e às motivações e objetivos da pessoa, levando em consideração as suas características, necessidades, estado de saúde, nível de condição física, e a experiência com cada uma das formas de exercício.

¹⁸ <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/estrategia-nacional-para-a-promocao-da-atividade-fisica-da-saude-e-do-bem-estar-pdf.aspx>

¹⁹ ACSM - American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 11 ed. Wolters Kluwer Health, 2021

Focamo-nos nas mulheres na fase de gravidez e no pós-parto, cujo comportamento relacionado com a atividade física e estilo de vida saudável se configura como um assunto multigeracional de saúde pública. Desde 2019, têm sido publicadas recomendações para a atividade física durante a gravidez, baseadas em evidência, sendo que a respetiva implementação efetiva, se reveste da maior importância.

O programa **GRAVIDEZ ATIVA** é um projeto de investigação e desenvolvimento, com ligação à comunidade, da Escola Superior de Desporto de Rio Maior do Instituto Politécnico de Santarém, coordenado por Rita Santos Rocha, que objetiva a promoção da atividade física e da saúde, bem como o desenvolvimento de programas de exercício, efetivos e seguros, durante as fases da gravidez e no pós-parto. Implementado formalmente em 2003, o programa **GRAVIDEZ ATIVA** consubstancia-se essencialmente em: (1) produção de publicações técnicas e científicas, destinadas a mulheres grávidas e no pós-parto, bem como a estudantes, investigadores e profissionais do exercício físico e da saúde; (2) planeamento e implementação de programas de exercício (presenciais e à distância), destinados a mulheres grávidas e no pós-parto; e (3) desenvolvimento de ações de formação avançada para profissionais do exercício físico e da saúde.

Objetivo

O objetivo desta revisão narrativa é apresentar as dimensões do projeto Gravidez Ativa e seu impacto a nível das parcerias europeias, nos contextos da intervenção com programas de exercício físico, desenvolvimento de recursos educativos e programas de formação de profissionais de exercício.

Competências profissionais dos licenciados e mestres na área do desporto

No que se refere ao enquadramento legal dos profissionais destas áreas, a legislação portuguesa definiu as competências do Diretor Técnico em 2009²⁰, e remete, desde 2012, para o registo da profissão de Técnico de Exercício Físico (TEF), que no caso de possuir uma licenciatura em desporto, poderá desempenhar as funções e obter o título profissional de Diretor Técnico (DT)²¹. Ou seja, ao TEF é exigida uma formação vocacional, e para desempenhar as funções de DT é exigida uma formação superior na área do Desporto, mesmo que genérica, além de formação contínua²².

De salientar que em Portugal continental, a única referência que existe quanto ao enquadramento legal das profissões do exercício é a Lei 39/2012 de 28 de agosto, conhecida como a “Lei dos ginásios”, sendo que decorridos 12 anos, ainda não foi atualizada, de forma a enquadrar devidamente os vários profissionais do exercício, quanto às qualificações académicas e respetivas competências profissionais e contextos de intervenção.

Não obstante, o TPDT configura-se como a única referência à necessidade de obtenção do grau de licenciado em desporto (Lei 39/2012) e pressupõe o domínio das competências exigidas ao TEF, para trabalhar em ginásios (Lei 39/2012), que estão plasmadas nos respetivos referenciais da formação tal como descrito no Catálogo Nacional de Qualificações²³, que também inclui os referenciais referentes ao Treinador de Desporto – Ginástica, elaborados pela Comissão Científica da Federação de Ginástica de Portugal. Em diferentes contextos, serão estes os profissionais do

²⁰ Decreto-Lei n.º 271/2009 de 1 Outubro. *Diário da República N.º 191 - 1.ª Série*. Conselho de Ministros.

²¹ Lei n.º 39/2012 de 28 de Agosto. *Diário da República N.º 166 - 1.ª Série*. Assembleia da República.

²² Portaria n.º 36/2014 de 14 de Fevereiro. *Diário da República N.º 32 - 1ª Série*. Secretário de Estado do Desporto e Juventude.

²³ <https://catalogo.anqep.gov.pt/qualificacoesDetalhe/1520>

desporto que promovem a atividade física, prescrevem exercício e realizam a intervenção com as mulheres grávidas.

Em linha com as designações descritas e amplamente utilizadas e divulgadas por importantes entidades profissionais e científicas internacionais de formação e reconhecimento profissional na área, tais como: [American College of Sport Medicine \(ACSM\)](#), [American Society of Exercise Physiologists \(ASEP\)](#), [Canadian Society Exercise Physiology \(CSEP\)](#) e [Exercise and Sports Science Australia \(ESSA\)](#), identificamos o profissional de exercício licenciado em Desporto, como Fisiologista do Exercício, e o profissional de exercício mestre em Atividade Física e Saúde, como Fisiologista do Exercício Especialista.

Assim, os Fisiologistas do Exercício são profissionais licenciados (ou com grau superior) em Ciências do Desporto e com formação especializada em fisiologia do exercício ou atividade física e saúde, cuja definição está inscrita nos Estatutos da APFE – Associação Portuguesa dos Fisiologistas do Exercício²⁴, e decorre da (tripla) legislação existente em Portugal.

São competências profissionais principais:

- Planear, prescrever e conduzir programas de exercício físico individualizados ou em grupo, para populações saudáveis e com determinadas condições especiais ou clínicas ou atletas²⁵, em contextos diversos (ex.: ginásio, comunidade, hospital, outdoor, virtual, etc.);
- Planear e conduzir programas de atividade física e de promoção de estilo de vida saudável;

²⁴ www.APFE.pt

²⁵ Note-se que uma mulher grávida, enquanto praticante de exercício físico, poderá fazer parte destes grupos em simultâneo.

- Realizar avaliações da aptidão física e de parâmetros fisiológicos relacionados com o exercício e a saúde, e com o rendimento desportivo;
- Realizar avaliações do movimento e de habilidades motoras, relacionados com o exercício físico e a preparação desportiva;
- Promover a mudança comportamental para o aumento da prática e adesão à atividade física, redução do comportamento sedentário, melhoria dos hábitos de sono e de escolhas alimentares saudáveis;
- Participar na supervisão e na formação de profissionais do exercício físico e desporto;
- Participar nas atividades de gestão técnica e da qualidade das várias tipologias de instalações e espaços de práticas.
- Conduzir tarefas de investigação básica e aplicada na área da atividade física, do exercício e saúde, e do rendimento desportivo;
- Desenvolver e melhorar a sua intervenção na área da atividade física, do exercício e saúde, e do rendimento desportivo, com base no estado da arte do conhecimento científico.

Enquadramento académico e referenciais da formação

Relativamente ao tópico do exercício físico na gravidez e exercício, desde 1998, que toda a atividade profissional relacionada com a docência no ensino superior tem decorrido essencialmente na **Escola Superior de Desporto de Rio Maior (ESDRM)** do **Instituto Politécnico de Santarém (IPSANTARÉM)**, tendo a mesma sido desenvolvida no âmbito da lecionação de unidades curriculares de **Avaliação e Prescrição do Exercício** da formação inicial no curso de Licenciatura em Desporto, Condição Física e Saúde (**LDCFS**). A partir de 2003, foi também desenvolvida a

lecionação desta unidade curricular de formação avançada (mestrado e pós-graduação) nos cursos de: Pós-graduação em Exercício e Saúde (**PGES**); e no Mestrado em Atividade Física (**MAFS**), e principalmente na primeira formação especializada na área (2009): Pós-graduação em Atividade Física e Saúde na Gravidez e Pós-parto (**PGAFSGPP**).

A partir de 2003, iniciou-se a colaboração pontual com outras Escolas Superiores do ensino superior politécnico e também universitário, principalmente no que se refere às temáticas da Promoção da Atividade Física e Saúde, e Avaliação e Prescrição do Exercício relativamente às fases da Gravidez e Pós-parto.

Estes cursos visam essencialmente abordar conhecimentos e competências dos profissionais de exercício cuja intervenção se centra na intervenção com exercício físico e na promoção da atividade física e estilos de vida saudáveis, com enfoque particular nas populações em fases especiais da vida (gravidez e pós-parto), saudáveis e com determinadas condições clínicas (ex., hipertensão, obesidade, diabetes, etc.). Quanto ao mestrado, têm sido realizadas diversas dissertações de mestrado enquadrados na temática da atividade física e saúde durante a gravidez e o pós-parto, quer na ESDRM, quer em parceria com outras instituições de ensino superior.

Apesar da desatualização da legislação (e respetiva omissão no que se refere aos contextos), a existência de uma rede de profissionais de exercício físico com formação diferenciada, regulamentação adequada às necessidades da sociedade, e forte capacidade de intervenção – nomeadamente nos setores da Saúde e do Fitness/Desporto - constitui um elemento decisivo para políticas e programas eficazes,

visando a prática segura de exercício físico pelos cidadãos²⁶. Assim, assume-se que estes cursos de formação inicial e avançada possam dar resposta aos conhecimentos e competências profissionais dos Fisiologistas do Exercício (Especialistas), em linha com os seguintes referenciais Europeu e Internacional:

- **GRADUATE EXERCISE PROFESSIONAL EQF L6:** [EuropeActive Summary Graduate-Exercise-Professional-2021.pdf \(europeactive-standards.eu\)](#)
- **CLINICAL EXERCISE PROFESSIONAL EQF L7:** [EuropeActive-Summary-CEP-Mar2024_0.pdf \(europeactive-standards.eu\)](#)
- **International Clinical Exercise Physiology Professional Standards: Standards and Guidelines – International Confederation of Sport and Exercise Science Practice**

Relativamente ao curso de **Pós-graduação em Atividade Física e Saúde na Gravidez e Pós-parto**, objetiva-se a formação multidisciplinar de profissionais do exercício e da saúde cuja intervenção se centre na intervenção com exercício físico e/ou na promoção da atividade física e estilos de vida saudáveis com mulheres grávidas e no pós-parto.

São objetivos do curso, aprofundar o conhecimento baseado em evidência para: 1. Promover a atividade física e os estilos de vida saudáveis nas fases da gravidez e pós-parto; 2. Compreender as principais adaptações físicas e psicológicas, e alterações na saúde e estilo de vida durante a gravidez e pós-parto, bem como as

²⁶ Pereira HV, Caetano C, Santos-Rocha R, Martins S, Raposo FZ, Teixeira PJ. O Fisiologista do Exercício: o profissional de referência na área da Atividade Física, Exercício e Saúde. Revista Factores de Risco. Sociedade Portuguesa de Cardiologia, 2017, N.º 44, 71-76.

condições clínicas mais prevalentes; 3. Planear e realizar a avaliação pré-exercício em função das características e capacidades, bem como a avaliação das componentes da condição física relacionadas com a saúde e com a habilidade motora; 4. Planear a prescrição do exercício, e realizar a intervenção e monitorização da progressão do exercício em populações saudáveis e com determinadas condições clínicas (excesso de peso, diabetes gestacional, e problemas músculo-esqueléticos); 5. Planear e conduzir atividades básicas de investigação aplicada ao contexto da atividade física e saúde.

O diploma deste curso permite a obtenção de créditos para renovação dos Títulos Profissionais de Técnico de Exercício Físico (TPTEF), e de Diretor Técnico (TPDT), pelo Instituto Português do Desporto e da Juventude, além da inscrição no Registo Europeu EuropeActive (Pregnancy & Postpartum Exercise Specialist):

- **EXERCISE IN PREGNANCY AND POSTPARTUM** EQF L4 (Lifelong Learning Qualification): [EuropeActive Summary Pregnancy-Postpartum-2022 0.pdf](#) (europeactive-standards.eu)

Destacam-se neste curso as unidades curriculares que incluem tópicos relacionados com os processos de promoção e medição da atividade física, avaliação pré-exercício, avaliação da condição física e da funcionalidade, prescrição do exercício, e adaptação do exercício durante a gravidez e no pós-parto, além da metodologia da investigação, e da orientação do projeto final.

O curso funciona online, durante um trimestre, sendo que todas as sessões são gravadas para posterior visualização e estudo, sendo disponibilizadas em lista de reprodução não listada no canal YouTube Gravidez Ativa-Active Pregnancy:

- **CANAL ABERTO Gravidez Ativa-Active Pregnancy:** <https://www.youtube.com/@gravidezativa-activepregnancy>

Simultaneamente, são organizados dois SEMINÁRIOS GRAVIDEZ ATIVA práticos e presenciais, nas instalações da Escola Superior de Desporto de Rio Maior, a fim de os estudantes, num primeiro momento, poderem experienciar várias formas de exercício devidamente adaptadas à gravidez e ao pós-parto, e num segundo momento, poderem partilhar os seus projetos finais relacionados com as respetivas áreas de intervenção.

No presente, está em curso a preparação de 35 projetos finais enquadrados na temática da atividade física e saúde durante a gravidez e o pós-parto, orientados pela candidata, sendo que vários estudantes têm demonstrado potencial para prosseguirem estudos (de mestrado / doutoramento) e serem envolvidos em projetos I&D.

Ao nível dos cursos de Doutoramento em Ciências do Desporto / Saúde, têm também sido desenvolvidas colaborações com universidades portuguesas e espanholas na orientação de estudantes de doutoramento na área das ciências do desporto e da saúde. Os estudantes de doutoramento estão maioritariamente enquadrados nos projetos de I&D em curso. No presente, estão em curso 6 doutoramentos enquadrados na temática da atividade física e saúde durante a gravidez e o pós-parto, sendo que 4 estão envolvidos em projetos I&D.

Programas europeus de formação de profissionais de exercício

Em 2022 e 2023, realizaram-se três edições do programa internacional **NEPPE The new era of pregnancy and postpartum exercise training**, que envolveu cerca de 300 participantes de 40 países. O programa é coordenado por Anna Szumilewicz da Universidade de Desporto de Gdansk, na Polónia. Este programa é reconhecido pela EuropeActive. NEPPE website: <https://neppe.awfis.net/en/>

Em 2023 e 2024 foram organizadas duas edições do primeiro curso Europeu **ERASMUS BIP** blended intensive programme **ACTIVE PREGNANCY** The challenges of promoting physical activity during pregnancy and postpartum (ESDRM-IPSANTARÉM) que se configurou como uma formação de 40h online (com gravação das sessões para visualização posterior) mais 20h em semana intensiva. Em cada edição foram abrangidos cerca de 30 estudantes Erasmus de licenciatura a mestrado, das áreas do desporto e de saúde pública. Estão envolvidas 7 IES. As sessões são disponibilizadas em lista de reprodução fechada do canal YouTube GRAVIDEZ ATIVA – ACTIVE PREGNANCY. **Intensive week 2024:** [YouTube](#)

Enquadramento científico

As atividades de investigação neste âmbito foram desenvolvidas no domínio das Ciências da Saúde – Ciências do Desporto, no contexto da carreira docente da **ESDRM** - Escola Superior de Desporto de Rio Maior do Instituto Politécnico de Santarém (IPSANTARÉM), enquanto investigadora integrada no **CIPER** - Centro Interdisciplinar para o Estudo da Performance Humana da Faculdade de Motricidade Humana, entre 2006-2023, e a partir do presente ano, enquanto diretora e investigadora integrada no **SPRINT** – Sport Physical Activity and Health Research & Innovation Center – Centro de Investigação e Inovação em Desporto Atividade Física e Saúde, cuja instituição de gestão principal é o IPSANTARÉM.

As áreas principais de atividade científica desenvolvidas centram-se nos seguintes **interesses de investigação**: 1) Impacto dos programas de exercício físico na saúde, condição física, funcionalidade e qualidade de vida, durante as fases especiais da vida, nomeadamente, gravidez, pós-parto, infância e envelhecimento; 2)

Biomecânica do exercício e marcha; 3) Formação e competências dos profissionais do exercício físico; 4) Promoção da atividade física e do exercício físico.

Destas atividades científicas têm resultado projetos em parceria (nacional e internacional), publicações, conferências, dissertações de mestrado e teses de doutoramento. As publicações, projetos e orientações são atualizadas de forma continuada em:

<https://www.cienciavita.pt/pt/4A15-784A-FC14>

<http://orcid.org/0000-0001-7188-8383>

Sintetizam-se seguidamente, os três principais projetos em curso.

Projeto Gravidez Ativa / Active Pregnancy

Referência 2023.14896.PEX

Financiamento FCT Concurso de Projetos Exploratórios em Todos os Domínios Científicos 2023

Acrónimo **ACTIVEPREGNANCY**

Título PROMOTING AN ACTIVE AND HEALTHY LIFESTYLE DURING PREGNANCY. IMPACT ON MATERNAL HEALTH AND FITNESS / PROMOÇÃO DO ESTILO DE VIDA ATIVO E SAUDÁVEL DURANTE A GRAVIDEZ. IMPACTO NA SAÚDE E CONDIÇÃO FÍSICA MATERNA

Investigadora responsável Rita Santos Rocha (IPSANTARÉM-ESDRM & SPRINT)

Promotor IPSANTARÉM-ESDRM

Centro de I&D SPRINT

Website www.sprint-sci.com

Calendarização 15-11-2024 a 15-05-2026

Enquadramento

Estudos recentes destacam que a manutenção de atividade física leve a moderada e um estilo de vida saudável durante a gravidez sem contraindicações traz vários benefícios para a saúde da mulher e do feto^{27,28}. A aptidão física é considerada um forte marcador de saúde, uma vez que está associada a um menor risco de problemas cardiovasculares, cancro e mortalidade por todas as causas em todas as idades, incluindo mulheres adultas²⁹. Alguns estudos com mulheres grávidas destacaram o potencial impacto de níveis mais elevados de aptidão física numa melhor saúde materna e fetal. Para a saúde pública, não só os resultados da gravidez e do parto são relevantes, mas também a saúde a longo prazo da mãe e da criança. A fase da gravidez configura-se como uma oportunidade para os profissionais de saúde e de exercício promoverem comportamentos de saúde positivos, fornecendo estratégias eficazes e recursos baseados em evidência. No entanto, a pandemia de COVID-19 acentuou a necessidade de interação virtual com as pessoas. Como tal, torna-se pertinente implementar programas de exercício adaptados à gravidez, realizados em contextos de intervenção virtuais e presenciais, e contribuir para o conhecimento baseado em evidência sobre o seu impacto na atividade física (i.e., em conformidade com as recomendações), na aptidão física (i.e., aptidão cardiorrespiratória, muscular, e funcionalidade) e nos parâmetros de saúde (ex., controlo do peso, estado nutricional, prevalência de desconfortos e doenças comuns na gravidez, qualidade de vida, sono, resultados da gravidez, saúde do recém-nascido

²⁷ Jorge C, Santos-Rocha R, Bento T. [Can Group Exercise Programs Improve Health Outcomes in Pregnant Women? A Systematic Review](#). Current Women's Health Reviews. 2015;11(1):75-87. DOI: [10.2174/157340481101150914202014](#)

²⁸ de Castro R, Antunes R, Mendes D, Szumilewicz A, Santos-Rocha R. [Can Group Exercise Programs Improve Health Outcomes in Pregnant Women? An Updated Systematic Review](#). Int J Environ Res Public Health. 2022 Apr 17;19(8):4875. DOI: [10.3390/ijerph19084875](#).

²⁹ Castro B, Sousa S, Ramos L, Silva MR, Mota J, Santos-Rocha R. [Beneficios del ejercicio físico durante el embarazo sobre la condición física materna – revisión sistemática](#) (Benefits of physical exercise during pregnancy on maternal physical fitness – systematic review). Retos. 2024; 59:286-304. DOI: [10.47197/retos.v59.105313](#)

e recuperação pós-parto), independentemente da idade materna, adesão ao estilo de vida ativo e saudável e contexto de intervenção.

Objetivos

Os principais objetivos do projeto são implementar uma intervenção multicêntrica e avaliar os efeitos do programa GRAVIDEZ ATIVA na atividade física, aptidão física e parâmetros de saúde das mulheres, dependendo (1) do contexto de intervenção (virtual versus presencial); (2) conformidade com recomendações para o estilo de vida ativo e saudável (atividade física, sono, estado nutricional e stress); e (3) idade materna (inferior versus superior a 35 anos). Os objetivos secundários incluem: (4) avaliar a adesão e satisfação com o programa e recursos educacionais disponíveis (guias e vídeos); (5) explorar a usabilidade e as preferências das mulheres em relação a futuros recursos digitais; e (6) promover o programa GRAVIDEZ ATIVA, melhorando e fornecendo recursos baseados em evidência.

Métodos

O programa de exercício foi previamente validado enquanto intervenção complexa³⁰. Os principais métodos do projeto serão: (1-3) descrever o protocolo do programa de acordo com as diretrizes SPIRIT, e analisar os resultados de acordo com as diretrizes CONSORT; (4) avaliar a adesão e satisfação com o programa e recursos disponíveis (i.e., canal YouTube Gravidez Ativa e e-books³¹); (5) realizar um estudo qualitativo sobre a usabilidade e preferências das mulheres em relação a futuros

³⁰ Santos-Rocha R, Fernandes de Carvalho M, Prior de Freitas J, Wegrzyk J, Szumilewicz A. [Active Pregnancy: A Physical Exercise Program Promoting Fitness and Health during Pregnancy-Development and Validation of a Complex Intervention](#). Int J Environ Res Public Health. 2022 Apr 18;19(8):4902. DOI: 10.3390/ijerph19084902.

³¹ Santos-Rocha, R (coord.) (2000). GUIA da GRAVIDEZ ATIVA - Atividade Física, Exercício Físico, Desporto e Saúde na Gravidez e Pós-Parto. Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém, 2020, 78 pp. ISBN 978-989-8768-26-1 (impresso), 978-989-8768-27-8, disponível em: <https://ipdj.gov.pt/outros-recursos>

recursos digitais³²; (6) organizar uma conferência³³ para profissionais de saúde e de exercício e, dependendo dos resultados anteriores, atualizar o “Guia da Gravidez Ativa” e construir novos recursos, nomeadamente webinars, workshops e sessões de exercício físico, bem como a estrutura de uma futura aplicação informática.

Resultados esperados

Os resultados esperados incluem publicações e recursos educativos baseados em evidência para mulheres grávidas e profissionais de saúde e de exercício; desenvolvimento de programas e estratégias eficientes; impulsionar o desenvolvimento de dispositivos pessoais utilizados para a autogestão da saúde da grávida; aumentar a sensibilização individual e capacitar as mulheres para participarem na gestão da sua saúde e da saúde dos seus bebés; e impulsionar a investigação e o conhecimento nesta área.

Relevância

A relevância do projeto centra-se no envolvimento dos cidadãos na saúde, no bem-estar e na prevenção de doenças, e deve permitir que as mulheres se tornem cogestoras da sua saúde e bem-estar físico e mental, incluindo a qualidade de vida, literacia em saúde e fatores de estilo de vida, com a ajuda de novas ferramentas e conhecimento baseado em evidência. A equipa multidisciplinar e a abordagem irão impulsionar a investigação e o conhecimento nesta área, bem como o papel dos profissionais de saúde e de exercício no processo de cuidados de saúde. A

³² Santos-Rocha R, Ferreira M, Pimenta N, Branco M, Oviedo-Caro M, Szumilewicz A. [Understanding and Involving the Perspective of Pregnant Women as Users When Designing the Framework of e-Health and Exercise Interventions during Pregnancy: Preliminary Study](#). Healthcare (Basel). 2024 May 30;12(11):1121. DOI: 10.3390/healthcare12111121.

³³ Santos-Rocha R, Pajaujiene S, Szumilewicz A. [ACTIVE PREGNANCY: Workshop on Promotion of Physical Activity in Pregnancy for Exercise Professionals](#). J Multidiscip Healthc. 2022 Sep 14;15:2077-2089. DOI: 10.2147/JMDH.S370453.

colaboração de investigadores multidisciplinares e grupos profissionais, incluindo profissionais do exercício, ginecologistas, enfermeiras de saúde materna, fisioterapeutas e nutricionistas, garantirá o sucesso do projeto.

Outras publicações relacionadas com o projeto

Em livro:

- Santos-Rocha, R (2013). **Gravidez Ativa - Atividade Física e Saúde na Gravidez e Pós-Parto**. CIPER-FMH-UTL / ESDRM-IPS / FCT. Rio Maior: Edições ESDRM. ISBN: 978-989-97862-4-0
- Santos-Rocha R & Branco M (2016). **Gravidez Ativa – Adaptações Fisiológicas e Biomecânicas durante a Gravidez e o Pós-Parto**. ESDRM-IPS / CIPER-FMH-ULisboa / FCT. Rio Maior: Edições ESDRM-IPSANTARÉM. ISBN: 978-989-8768-18-6 [impresso] 978-989-8768-17-9
- Santos-Rocha R (Editor) (2019). **Exercise and Sporting Activity During Pregnancy. Evidence-Based Guidelines**. Springer International Publishing. Champ, Switzerland, 2019 [Print ISBN 978-3-319-91031-4; Online ISBN 978-3-319-91032-1]
- Santos Rocha R, Prior de Freitas J, Fernandes de Carvalho M (2021). **Gravidez Ativa – Manual do Programa de Exercício Físico**. Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior de Desporto Rio Maior. ISBN: 978-989-8768-30-8 (impresso); 978-989-8768-31-5
- Santos-Rocha R (Editor) (2022). **Exercise and Physical Activity during Pregnancy and Postpartum. Evidence-Based Guidelines**. 2 ed. Springer International Publishing. Champ, Switzerland, 2022, ISBN-13: 978-3031061363, ISBN-10: 3031061365

- Santos-Rocha R, Silva MRG, Dias H, Jorge R (2022). **PROMOÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E DO EXERCÍCIO DURANTE A GRAVIDEZ E O PÓS-PARTO - GUIA PARA PROFISSIONAIS DE SAÚDE**. Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior de Desporto Rio Maior. ISBN: 978-989-8768-35-3 (impresso); 978-989-8768-36-0
 - Santos-Rocha R, Szumilewicz A, Wegrzyk J, Hyvärinen M, De Labrusse C, Schläppy F, Silva MRG, Oviedo-Caro MA (2022). **PROMOTION OF PHYSICAL ACTIVITY AND EXERCISE DURING PREGNANCY AND POSTPARTUM. HEALTH PROFESSIONALS GUIDE**. ESDRM-IPSANTARÉM / HESAV-HES-OS. ISBN: 978-989-8768-42-1
 - Santos-Rocha R, Szumilewicz A, Wegrzyk J, Hyvärinen M, Silva MRG, Jorge R, Oviedo-Caro MA (2023). **ACTIVE PREGNANCY GUIDE. PHYSICAL ACTIVITY, NUTRITION AND SLEEP**. Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior de Desporto Rio Maior. ISBN: 978-989-8768-50-6 [e-book]
 - Santos-Rocha R, Maranhão C, Brites Lagos C, Ramos L (2023). **PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO NO PERÍODO PÓS-PARTO**. Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior de Desporto Rio Maior. ISBN: 978-989-8768-49-0
 - Santos-Rocha R (2023). **AVALIAÇÃO E PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO DURANTE A GRAVIDEZ**. Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior de Desporto Rio Maior. ISBN: 978-989-8768-37-7 (impresso); 978-989-8768-38-4
- Capítulos
- Portela C & Santos-Rocha R (2015). Capítulo 7 - **Implementação de um programa de atividade física e aconselhamento nutricional na gravidez. Efeitos no estilo de vida e saúde da grávida e recém-nascido** (pp 113-147). In Rita Santos Rocha, João Moreira de Brito, David Catela, Nuno Pimenta (Editores). Atividade Física

em Populações Especiais - Volume I - População Infantil | Grávidas. Rio Maior: Escola Superior de Desporto de Rio Maior - Instituto Politécnico de Santarém.

- Santos-Rocha R (2021). Capítulo 12 - **Fitness na Gravidez**. In: Campos F, Espírito Santo RJ, Melo R, Mendes R (Editores). FITNESS E ATIVIDADES DE GINÁSIO. Lisboa: Lidel. ISBN: 978-989-752-571-1 [impresso]
- van Poppel M, Owe KM, Santos-Rocha R, Dias H (2022). Chapter 1 - **Physical Activity, Exercise, and Health Promotion for the Pregnant Exerciser and the Pregnant Athlete**. In: Santos-Rocha R. (Ed) Exercise and Physical Activity During Pregnancy and Postpartum. Evidence-Based Guidelines, 2ed, Springer. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-031-06137-0_1
- Santos-Rocha R, Branco M, Aguiar L, Vieira F, Veloso AP (2022). Chapter 5 - **Biomechanical Adaptations of Gait in Pregnancy. Implications for Physical Activity and Exercise**. In: Santos-Rocha R. (Ed) Exercise and Physical Activity During Pregnancy and Postpartum. Evidence-Based Guidelines, 2ed, Springer. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-031-06137-0_5
- Szumilewicz A, Worska A, Santos-Rocha R, Oviedo-Caro M (2022). Chapter 7 - **Evidence-Based and Practice-Oriented Guidelines for Exercising during Pregnancy**. In: Santos-Rocha R. (Ed) Exercise and Physical Activity During Pregnancy and Postpartum. Evidence-Based Guidelines, 2ed, Springer. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-031-06137-0_7
- Santos-Rocha R, Corrales-Gutiérrez I, Szumilewicz A, Pajaujiene S (2022). Chapter 8 - **Exercise Testing and Prescription for Pregnant Women**. In: Santos-Rocha R (Ed) Exercise and Physical Activity During Pregnancy and Postpartum. Evidence-Based Guidelines, 2ed, Springer. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-031-06137-0_8

- Szumilewicz A, Santos-Rocha R (2022). Chapter 9 - **Exercise Selection and Adaptations during Pregnancy**. In: Santos-Rocha R. (Ed) Exercise and Physical Activity During Pregnancy and Postpartum. Evidence-Based Guidelines, 2ed, Springer. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-031-06137-0_9
- Santos-Rocha R, Szumilewicz A (2022). Chapter 10 - **Exercise Prescription and Adaptations in Early Postpartum**. In: Santos-Rocha R. (Ed) Exercise and Physical Activity During Pregnancy and Postpartum. Evidence-Based Guidelines, 2ed, Springer. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-031-06137-0_10
- Corrales I, Santos-Rocha R, Garrido N (2023). Cap. 2 - **Beneficios de la actividad física en el embarazo, parto y puerperio**. In: Mendoza-Berjano R, Santos-Rocha R, Gil-Barcenilla B (Eds.). LA PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA. Orientaciones para la práctica profesional. Madrid: Ediciones Díaz de Santos [impreso]
- Silva MRG, Santos-Rocha R (2023). Cap. 27 - **La promoción de estilos de vida saludables y activos en el embarazo**. In: Mendoza-Berjano R, Santos-Rocha R, Gil-Barcenilla B (Eds.). LA PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA. Orientaciones para la práctica profesional. Madrid: Ediciones Díaz de Santos

Artigos (além dos mencionados)

- Szumilewicz A, Worska A, Rajkowska N, Santos-Rocha R. [Summary of Guidelines for Exercise in Pregnancy – Are They Comprehensive Enough for Designing the Contents of a Prenatal Exercise Program?](#) Current Women's Health Reviews. 2015;11(1):3-12. DOI: [10.2174/157340481101150914200838](https://doi.org/10.2174/157340481101150914200838)

- Brites-Lagos C, Ramos L, Szumilewicz A, Santos-Rocha R. [Feasibility of a Supervised Postpartum Exercise Program and Effects on Maternal Health and Fitness Parameters-Pilot Study](#). Healthcare (Basel). 2023 Oct 23;11(20):2801. DOI: 10.3390/healthcare11202801..
- Brites-Lagos C, Maranhão C, Szumilewicz A, Santos-Rocha R. [Development and validation of the physical exercise program "Active Mums" for postpartum recovery: application of the CReDECI-2 guidelines](#). BMC Pregnancy Childbirth. 2024 May 20;24(1):378. DOI: 10.1186/s12884-024-06387-1.
- Zangão MOB, Poeira AF, Branco M, Santos-Rocha R. [Changes in Foot Biomechanics during Pregnancy and Postpartum: Scoping Review](#). Int J Environ Res Public Health. 2024 May 17;21(5):638. DOI: [10.3390/ijerph21050638](#).

Edições especiais relacionadas com o projeto

- Healthcare, Special Issue **Healthy Lifestyle for Pregnant and Postpartum Women** (guest editors: Rita Santos-Rocha & Linda E. May): https://www.mdpi.com/journal/healthcare/special_issues/54H4ZS98L9

Projeto Grávida Atleta / Gravida Athletica

Referência SEP-211037145 ERASMUS-SPORT-2024-SCP

Financiamento Em fase de revisão e preparação de candidatura ERASMUS-SPORT-2024-SCP

Acrónimo **GRAVIDA ATHLETICA**

Título: Promoting fitness during pregnancy and postpartum by developing research-informed, socially inclusive, and digital-based educational and exercise resources for female athletes and sports professionals / Promoção da aptidão física durante a gravidez e o pós-parto através do desenvolvimento de recursos educativos

e de exercício físico, digitais, baseados em evidência e socialmente inclusivos, para atletas do sexo feminino e profissionais do desporto

Investigadora responsável Rita Santos Rocha (IPSANTARÉM-ESDRM & SPRINT)

Promotor IPSANTARÉM-ESDRM / UTAD

Centro de I&D SPRINT

Calendarização 15-09-2024 a 15-09-2026

Enquadramento

Dada a baixa prevalência de atividade física nas mulheres jovens em geral, e a elevada prevalência de obesidade e doenças cardiometabólicas nas populações dos países desenvolvidos, a importância para a saúde pública de aumentar a atividade física nas mulheres em idade fértil antes, durante e após a gravidez é substancial. Revisões sistemáticas recentes incluídas numa revisão geral efetuada por DiPietro et al.³⁴ sustentam que a promoção de atividade física pré-natal moderada a vigorosa é segura e eficaz tanto para a mãe como para o feto, contribuindo para a promoção da saúde e para a prevenção de problemas relacionados com a gravidez. No entanto, a maioria das mulheres grávidas não recebe orientação adequada dos sistemas de saúde públicos para serem fisicamente ativas, e as mulheres que praticam exercício físico e as atletas são frequentemente desencorajadas de permanecerem ativas³⁵. Além disso, Wieloch et al. identificaram escassez de estudos de elevada qualidade e de provas diretas sobre o volume e a intensidade da atividade física e os seus efeitos nos resultados da gravidez em mulheres grávidas atletas. No entanto, existe uma

³⁴ Dipietro L, Evenson KR, Bloodgood B, Sprow K, Troiano RP, Piercy KL, Vaux-Bjerke A, Powell KE; 2018 PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE*. Benefits of Physical Activity during Pregnancy and Postpartum: An Umbrella Review. Med Sci Sports Exerc. 2019 Jun;51(6):1292-1302. doi: 10.1249/MSS.0000000000001941.

³⁵ Wieloch N, Klostermann A, Kimmich N, Spörri J, Scherr J. Sport and exercise recommendations for pregnant athletes: a systematic scoping review. BMJ Open Sport Exerc Med. 2022 Nov 25;8(4):e001395. doi: 10.1136/bmjsem-2022-001395.

percentagem crescente de atletas de elite do sexo feminino que optam por constituir família durante as suas carreiras desportivas. Combinar a gravidez e a maternidade com uma carreira desportiva pode ser um desafio. As atletas femininas treinam e competem durante o seu período reprodutivo, mas faltam políticas desportivas que apoiem as fases da gravidez e do pós-parto. Davenport et al.³⁶ têm vindo a salientar que, na literatura, as atletas do sexo feminino descrevem a forma como enfrentam inúmeras barreiras e recebem apoio e orientação mínimos durante e após a gravidez. Além disso, as experiências das atletas de elite durante a gravidez estão muito sub-representadas, e essas opiniões são necessárias para apoiar políticas baseadas em evidências. Titova et al.³⁷ realizaram uma revisão sistemática de métodos mistos sobre a literatura existente relacionada com as barreiras e os facilitadores encontrados pelas atletas de elite durante a pré-conceção e a gravidez. O objetivo era identificar as principais recomendações e medidas a tomar para informar o desenvolvimento de recomendações para apoiar a pré-conceção e a gravidez em organizações desportivas nacionais. As principais recomendações para as organizações desportivas incluem “(1) desenvolver políticas claras, transparentes e multifacetadas para apoiar a pré-conceção e a gravidez; (2) fomentar ambientes de apoio que ofereçam formação flexível, apoio social e promoção positiva de atletas grávidas, e (3) fornecer educação e informação claras e baseadas em evidência sobre pré-conceção e gravidez a atletas, treinadores e outros agentes”. Além disso, muitas atletas do sexo feminino procuram regressar ao desporto após o parto. No entanto, poucas organizações desportivas possuem políticas adequadas que apoiem o

³⁶ Davenport MH, Khurana R, Thornton JS, McHugh TF. "It's going to affect our lives, our sport and our career": time to raise the bar for pregnant and postpartum athletes. *Br J Sports Med.* 2023 Jul;57(14):893-894. doi: 10.1136/bjsports-2023-107256.

³⁷ Titova J, Davenport MH, Humphrys A, Hayman M. Barriers and enablers encountered by elite athletes during preconception and pregnancy: a mixed-methods systematic review. *Br J Sports Med.* 2024 Aug 28;bjsports-2024-108380. doi: 10.1136/bjsports-2024-108380.

regresso das atletas ao desporto após o parto. Assim, é necessário identificar as barreiras e os facilitadores que influenciam este processo e ajudar a orientar o desenvolvimento de políticas baseadas em evidência, conforme abordado numa revisão scoping de Tighe et al.³⁸ A pior consequência deste cenário é que mais atletas do sexo feminino do que masculino decidem retirar-se da sua carreira desportiva quando engravidam, aumentando desnecessariamente as taxas de desigualdade entre sexos, no desporto. De facto, as atletas grávidas e no pós-parto enfrentam desafios adicionais devido às incertezas quanto aos ajustamentos do seu programa de treino, à segurança do exercício e à possibilidade de voltarem ao seu nível de desempenho anterior após o parto. Além disso, as atletas profissionais têm muitas vezes dúvidas quanto à possibilidade de perderem o patrocínio ou outro apoio financeiro se engravidarem, e demoram muito tempo a regressar a uma carreira desportiva de sucesso após a gravidez. Martínez-Pascual et al.³⁹ afirmaram que a gravidez e a maternidade têm sido historicamente consideradas como razões pelas quais as desportistas de elite podem terminar as suas carreiras desportivas. A segurança da mãe e do bebé tem sido identificada como uma razão fundamental para a cessação da prática desportiva. No entanto, as estatísticas sobre o número de atletas de elite que são mães sugerem que a gravidez, a maternidade e o desporto podem já não ser mutuamente exclusivos. Estes autores realizaram um estudo qualitativo para descrever a gravidez vivida por 20 desportistas de elite espanholas, que engravidaram durante a sua carreira desportiva profissional. Os temas identificados incluíram: (1) a escolha do momento certo; (2) medos e dúvidas; e (3) a

³⁸ Tighe BJ, Williams SL, Porter C, Hayman M. Barriers and enablers influencing female athlete return-to-sport postpartum: a scoping review. *Br J Sports Med.* 2023 Nov;57(22):1450-1456. doi: 10.1136/bjsports-2023-107189. Epub 2023 Sep 27. PMID: 37758322.

³⁹ Martínez-Pascual B, Alvarez-Harris S, Fernández-de-Las-Peñas C, Palacios-Ceña D. Pregnancy in Spanish elite sportswomen: A qualitative study. *Women Health.* 2017 Jul;57(6):741-755. doi: 10.1080/03630242.2016.1202883.

justificação do exercício físico. O objetivo global era tornar visíveis as suas experiências de gravidez, compreender melhor as suas expectativas e desenvolver políticas e práticas centradas nas desportistas de elite durante e após a gravidez. Alguns anos mais tarde, com um objetivo semelhante em mente, Davenport et al.⁴⁰ conduziram um estudo qualitativo para descrever as experiências de 20 atletas canadianas de elite do sexo feminino durante a gravidez e para identificar as respetivas políticas desportivas. As conclusões deste estudo “são representadas por uma mensagem abrangente: mãe versus atleta, e cinco temas principais: (1) planeamento da gravidez e fertilidade, (2) divulgação da gravidez e discriminação, (3) formação de corpos atléticos grávidos, (4) preocupações com a segurança, e (5) rede de apoio e financiamento equitativo”. As experiências partilhadas por este grupo de atletas canadianas grávidas destacaram desafios claros que devem ser considerados no desenvolvimento de políticas e práticas desportivas que sejam inclusivas e apoiem as mulheres atletas. Outros estudos qualitativos foram desenvolvidos no Canadá^{41,42}, e noutros países⁴³, mas nenhum estudo deste tipo foi realizado com atletas portuguesas do sexo feminino.

Os profissionais do desporto e do exercício (e.g., treinadores desportivos e fisiologistas do exercício) e os profissionais de saúde (e.g., ginecologistas, médicos de medicina desportiva, fisioterapeutas, etc.) necessitam de saber quais as intervenções de exercício e de estilo de vida que melhor podem recomendar às atletas

⁴⁰ Davenport MH, Nesyoly A, Ray L, Thornton JS, Khurana R, McHugh TF. Pushing for change: a qualitative study of the experiences of elite athletes during pregnancy. *Br J Sports Med.* 2022 Apr;56(8):452-457. doi: 10.1136/bjsports-2021-104755.

⁴¹ Davenport MH, Ray L, Nesyoly A, Thornton JS, Khurana R, McHugh TF. Filling the evidence void: exploration of coach and healthcare provider experiences working with pregnant and postpartum elite athletes - a qualitative study. *Br J Sports Med.* 2023 Nov 30;57(24):1559-1565. doi: 10.1136/bjsports-2023-107100.

⁴² Davenport MH, Nesyoly A, Ray L, Khurana R, Thornton J, McHugh TF. "Is It Realistic?": A Qualitative Study of the Experiences of Elite Women Athletes Considering Parenthood. *Sports Med.* 2024 Sep;54(9):2411-2421. doi: 10.1007/s40279-024-02019-y.

⁴³ McGregor B, McGrath R, Young J, Nottle C. Exploring pregnancy and postpartum experiences among geographically diverse elite athletes: A qualitative study. *J Sci Med Sport.* 2024 Oct 11:S1440-2440(24)00526-7. doi: 10.1016/j.jsams.2024.10.001.

do sexo feminino, permitindo-lhes otimizar a sua saúde e condição física. As experiências dos treinadores, fisioterapeutas e médicos que trabalham com estas atletas têm sido negligenciadas na investigação, mas são necessárias para desenvolver políticas e práticas neste domínio⁴⁴. Os resultados deste estudo são “representados por cinco temas principais: (a) falta de investigação sobre o tema, (b) necessidade de educação e formação, (c) necessidade de desenvolver uma progressão baseada em evidência para a participação desportiva na gravidez e no pós-parto, (d) 5 comunicação aberta para apoiar os cuidados centrados na atleta e (e) apoios essenciais e mudanças necessárias para atletas grávidas/pós-parto”. Até à data, não foi realizado nenhum estudo deste tipo com treinadores portugueses que lidam com atletas do sexo feminino em idade reprodutiva.

Objetivos

O objetivo geral deste projeto é promover a literacia e potenciar o exercício físico e a condição física durante a gravidez e o pós-parto, através do desenvolvimento de recursos educativos e de exercício físico, digitais, baseados em evidência e socialmente inclusivos, para mulheres atletas e profissionais do desporto. Os objetivos específicos incluem: 1. Rever e discutir considerações e recomendações específicas perinatais e pós-natais que orientam atletas do sexo feminino e profissionais do desporto. 2. Explorar as perceções e experiências de atletas de alto rendimento durante e após a gravidez. 3. Explorar as experiências dos treinadores que trabalham com atletas grávidas e no pós-parto. 4. Construir recursos educativos de apoio às

⁴⁴ Davenport MH, Ray L, Nesdoly A, Thornton JS, Khurana R, McHugh TF. Filling the evidence void: exploration of coach and healthcare provider experiences working with pregnant and postpartum elite athletes - a qualitative study. *Br J Sports Med.* 2023 Nov 30;57(24):1559-1565. doi: 10.1136/bjsports-2023-107100.

mulheres atletas e profissionais do desporto, bem como políticas educativas específicas.

Métodos e resultados esperados

Os métodos do projeto incluirão: 1. Revisão sistemática/scoping (antecedido de registo e protocolo): o objetivo desta revisão será recolher e comparar protocolos e orientações existentes de apoio a atletas do sexo feminino durante a gravidez e no regresso ao desporto após o parto, em linha com Wieloch et al.. Serão seguidas as orientações PRISMA2020⁴⁵. 2. Estudo qualitativo com atletas do sexo feminino: Serão incluídas atletas portuguesas do sexo feminino que, nos últimos 5 anos, tenham treinado ou competido a nível de elite imediatamente antes de engravidarem. Os dados serão gerados através de um instrumento validado: o Mum-Alete Survey⁴⁶ e entrevista semi-estruturada⁴⁷. Simultaneamente, este questionário será traduzido e aplicado nos países dos parceiros do projeto (Espanha, Polónia e Lituânia). 3. Estudo qualitativo/transversal com profissionais do desporto: serão incluídos treinadores de desporto e fisiologistas do exercício portugueses (homens e mulheres), que tenham trabalhado com atletas grávidas e/ou pós-parto nos últimos 5 anos. Os dados serão gerados com base no estudo de Davenport, Ray et al.(2023), e através de um inquérito semi-estruturado^{48,49}. 4. Recursos educativos: Os principais tópicos identificados nos

⁴⁵ <https://www.prisma-statement.org/>.

⁴⁶ Forsdick VK, Harris R, Saw R, Hayman M, Buckling H, Sundgot-Borgen J, Hughes D, Panagodage Perera NK. Exploring Australian high-performance athletes' perceptions and experiences of sport participation during pregnancy and post-pregnancy: Development and test-retest reliability of the Mum-Alete Survey. *Phys Ther Sport*. 2022 Nov;58:80-86. doi: 10.1016/j.pts.2022.09.003

⁴⁷ Dietz P, Legat L, Sattler MC, van Poppel MNM. Triple careers of athletes: exploring the challenges of planning a pregnancy among female elite athletes using semi-structured interviews. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2022 Aug 15;22(1):643. doi: 10.1186/s12884-022-04967-7.

⁴⁸ Daglas V, Kostopoulos N, Mrvoljak-Theodoropoulou I, Lykeridou A, Antoniou E. Healthcare Professionals' Beliefs and Views towards Exercise during Pregnancy: A Cross-Sectional Study in Greece. *Healthcare (Basel)*. 2024 May 25;12(11):1089. doi: 10.3390/healthcare12111089.

⁴⁹ Daglas V, Kostopoulos N, Mrvoljak-Theodoropoulou I, Mitrotasios M, Dagla M, Lykeridou A, Antoniou E. Healthcare Professionals' Attitudes and Practices According to Their Recommendations on Exercise during the First Trimester of Pregnancy: A Greek Cross-Sectional Study. *Sports (Basel)*. 2024 Jun 24;12(7):173. doi: 10.3390/sports12070173.

estudos anteriores fornecerão o esboço (e atualização⁵⁰) de recomendações e orientações específicas e baseadas na evidência para informar as políticas e práticas que apoiam as atletas femininas durante os períodos perinatal e de regresso ao desporto, e os treinadores de diferentes desportos, através de: 1) desenvolver o enquadramento da GravidaAthletica App para responder às necessidades e preferências de atletas grávidas e pós-parto de diferentes desportos (principais métodos descritos em: Santos-Rocha R et al.⁵¹; 2) implementação de um Recurso Digital Educacional Aberto: programa de exercício com demonstrações em vídeo com possibilidade de ser seguido em qualquer país por atletas de vários desportos; e 3) construção do Guia da Atleta Grávida e no Pós-parto.

Edições especiais relacionadas com o projeto

- BMC Pregnancy & Childbirth, Special Issue **Female athletes in pregnancy and postpartum** (guest editors: Rita Santos-Rocha & Anna Szumilewicz): <https://www.biomedcentral.com/collections/FAPP>

Editorial

- Santos-Rocha R, Szumilewicz A. Fostering the social and physical challenges of female recreational or professional athletes in pregnancy and postpartum. BMC Pregnancy Childbirth. 2024 Feb 13;24(1):128. DOI: [10.1186/s12884-024-06312-6](https://doi.org/10.1186/s12884-024-06312-6).

⁵⁰ Bø K, Artal R, Barakat R, Brown WJ, Davies GAL, Dooley M, Evenson KR, Haakstad LAH, Kayser B, Kinnunen TI, Larsen K, Mottola MF, Nygaard I, van Poppel M, Stuge B, Khan KM. Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016/2017 evidence summary from the IOC expert group meeting, Lausanne. Part 5. Recommendations for health professionals and active women. Br J Sports Med. 2018 Sep;52(17):1080-1085. doi: 10.1136/bjsports-2018-099351.

⁵¹ Santos-Rocha R, Ferreira M, Pimenta N, Branco M, Oviedo-Caro M, Szumilewicz A. Understanding and Involving the Perspective of Pregnant Women as Users When Designing the Framework of e-Health and Exercise Interventions during Pregnancy: Preliminary Study. Healthcare (Basel). 2024 May 30;12(11):1121. doi: 10.3390/healthcare12111121

Projeto HIIT MAMA

Em paralelo, desenvolve-se a participação na equipa de investigação do projeto HIIT MAMA, liderado pela Universidade de Desporto de Gdansk, Polónia, que decorre entre 2021 a 2031, sendo a investigadora responsável: Anna Szumilewicz.

Website do projeto: <https://neppe.awfis.net/en/hiit%E2%80%AFmama/>

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Os objetivos dos projetos mencionadas estão alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas: ODS3 - Boa Saúde e Bem-Estar, i.e., garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; ODS4 – Educação, i.e., garantir uma educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida; ODS5 - Igualdade de Género, i.e., potenciar a utilização da tecnologia e promover o empoderamento das mulheres.

Atividades de extensão à comunidade

Estudo das Tendências do Fitness em Portugal

O *American College of Sports Medicine* (ACSM) publica anualmente um estudo com as tendências mundiais do fitness para o ano seguinte. Conhecer as tendências do fitness permite identificar o que o mercado traz de inovação, de modo a antecipar as melhores estratégias para um melhor posicionamento no mesmo, criando impacto social a longo prazo ao manifestar-se nas preferências e comportamento do público-alvo.

A equipa de investigação da ESDRM tem reproduzido a metodologia do ACSM no contexto nacional. Assim, desde 2021, que o grupo liderado pela Professora

Coordenadora Susana Franco, tem publicado o estudo das tendências do fitness em Portugal, decorrente da tradução do questionário internacional do ACSM.

Além da identificação das 5 / 10 / 20 principais tendências do fitness (em cerca de 40-50 identificadas) – “Licenças (títulos) para profissionais de exercício”, “Empregar profissionais de exercício certificados”, “Treino Personalizado”, “Exercício para perda de peso” e “Estilo de vida saudável e mudança comportamental” – estas análises permitem a comparação: a) com anos anteriores; b) com outros países / Europa / EUA / Mundial; c) entre praticantes e profissionais; d) entre sexos; e e) entre categorias de profissionais de exercício (posse do TPTEF, TPDT, e sem título profissional). Estes estudos pretendem ser um contributo para o conhecimento do setor do fitness, podendo constituir-se como uma referência para o ajuste na oferta de serviços, produtos e tipologia de programas, sendo de salientar as duas tendências mais consistentes ao longo dos anos relativamente a “Licenças (títulos) para profissionais de exercício” e “Empregar profissionais de exercício certificados”. Almejamos continuar a realizar este estudo, dada a sua importância para demonstrar o impacto social dos profissionais do exercício na sociedade. De destacar a tendência “Exercício na Gravidez”, em 2024.

Estudos publicados

1. Franco S, Santos-Rocha R, Ramalho F, Simões V, Vieira I, Ramos L.

Tendências do

Fitness em Portugal para 2021. Cuadernos de Psicología del Deporte. 2021; 21(2), 242-58. DOI: [10.6018/cpd.467381](https://doi.org/10.6018/cpd.467381)

2. Franco S, Santos-Rocha R, Ramalho F, Simões V, Vieira I, Ramos L. [Tendências do Fitness em Portugal para 2022](#). Motricidade. 2022; 18(1):61-72. DOI: [10.6063/motricidade.25847](#)
3. Batrakoulis A, Veiga OL, Franco S, Thomas E, Alexopoulos A, Valcarce-Torrente M, Santos-Rocha R, Ramalho F, Di Credico A, Vitucci D, Ramos L, Simões V, Romero-Caballero A, Vieira I, Mancini A, Bianco A. [Health and fitness trends in Southern Europe for 2023: A cross-sectional survey](#). AIMS Public Health. 2023 May 9;10(2):378-408. DOI: [10.3934/publichealth.2023028](#). PMID: 37304589; PMCID: PMC10251056.
4. Franco S, Santos Rocha R, Simões V, Ramalho F, Vieira I, Ramos L. [Tendencias de Fitness en Portugal para 2023 \(Fitness Trends in Portugal for 2023\)](#). Retos. 2023; 48:401–412. DOI: [10.47197/retos.v48.97094](#)
5. s/atores. [International Commentary of the Worldwide Survey of Fitness Trends](#). ACSM's Health & Fitness Journal 27(1):p 31-35, 1/2 2023. | DOI: [10.1249/FIT.0000000000000835](#)
6. Kercher, Vanessa M. (Martinez) Ph.D., M.Ed., FACSM, ACSM-EP, CHWC; Kercher, Kyle Ph.D., ACSM-EP, CPT, CSCS, PMP, CHWC; Levy, Paul MPH; Bennion, Trevor DHSc; Alexander, Chris ESSAM, AEP, AES; Amaral, Paulo Costa Ph.D., MBA, M.Sc.; Batrakoulis, Alexios Ph.D., M.S., ACSM-EP, ACSM-CPT, ACSM-EIM; Chávez, Lino Francisco Jacobo Gómez Ph.D.; Cortés-Almanzar, Paola Ph.D.; Haro, Jorge López B.Sc., M.Sc.; Zavalza, Adrián Ricardo Pelayo M.S.; Rodríguez, Luis Eduardo Aguirre B.Sc.; Franco, Susana Ph.D.; Santos-Rocha, Rita Ph.D.; Ramalho, Fátima Ph.D.; Simões, Vera Ph.D.; Vieira, Isabel M.Sc.; Ramos, Liliana Ph.D.; Veiga, Oscar L. Ph.D., M.Sc.; Valcarce-Torrente, Manel Ph.D., M.Sc.; Romero-Caballero, Alejandro Ph.D. M.Sc. [2023 Fitness Trends from Around the Globe](#). ACSM's Health & Fitness Journal 27(1):p 19-30, 1/2 2023. | DOI: [10.1249/FIT.0000000000000836](#)

7. Franco S, Simões V, Santos-Rocha R, Vieira I, Ramalho F, Ramos L. [Tendencias de Fitness en Portugal para 2024](#) (Fitness Trends in Portugal for 2024).

Retos. 2024; 57:88-100. DOI: [10.47197/retos.v57.105198](#)

8. Newsome, A'Naja M. Ph.D., ACSM-CEP, EIM; Batrakoulis, Alexios Ph.D., FACSM, ACSM-EP, ACSM-CPT, EIM, NSCA-CSCS; Camhi, Sarah M. Ph.D., FACSM, ACSM-EP, EIM, FAHA; McAvoy, Cayla Ph.D., ACSM-EP; Sansone, Jessica (Sudock) Ph.D., M.S., ACSM-EP, EIM; Reed, Rachelle M.S., Ph.D., ACSM-EP; **Contributors:** Chris Alexander, A.E.P., A.E.S., MBA; Paulo Costa Amaral, Ph.D., MBA, M.Sc.; Kasper Salin, Ph.D.; Saeid Fathollahi; Farnaz Dinizadeh; Lino Francisco Jacobo Gómez-Chávez, Ph.D.; Paola Cortés-Almanzar, Ph.D.; Jorge López-Haro, B.Sc., M.Sc.; Adrián Ricardo Pelayo-Zavalza, M.S.; Luis Eduardo Aguirre-Rodríguez, B.Sc.; Susana Franco, Ph.D.; Rita Santos-Rocha, Ph.D.; Fátima Ramalho, Ph.D.; Vera Simões, Ph.D.; Isabel Vieira, M.Sc.; Liliana Ramos, Ph.D.; Oscar L. Veiga, Ph.D., M.Sc.; Juan José Palos Perez, M.Sc.; Manel Valcarce-Torrente, Ph.D., M.Sc.; Kadir KESKİN, Ph.D.; Okan Burçak CELIK, Ph.D.; Serkan KURTIPEK, Ph.D.; Aynur YILMAZ, Ph.D.; Oguz Kagan ESENTURK, Ph.D.; and Sumer ALVURDU, Ph.D.. [2025 ACSM Worldwide Fitness Trends: Future Directions of the Health and Fitness Industry](#). ACSM's Health & Fitness Journal 28(6):p 11-25, 11/12 2024. | DOI: 10.1249/FIT.0000000000001017

Recomendações oficiais para a promoção da atividade física

Espanha

O âmbito do projeto GRAVIDEZ ATIVA estendeu-se à Red Española de Ejercicio y Embarazo, através da equipa de investigação que produziu as recomendações para a atividade física durante a gravidez em Espanha, desenvolvidas em parceria da Universidade Politécnica de Madrid, Instituto de las Mujeres, Consejo

Superior de Deportes, e a Sociedade Espanhola de Ginecologistas e Obstetras. Em 2025, está prevista a tradução deste documento para Português:

- **Guía de Práctica Clínica sobre la Actividad Física durante el Embarazo,** 2023, ISBN: 978-84-09-49262-6 https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2023/04/gpc_623_actividad_fisica_embarazo_upm_compl.pdf

Irlanda

Na mesma linha, foi constituída a equipa de investigação que produziu as recomendações para a atividade física durante a gravidez e o pós-parto, como parte integrante das recomendações para a Irlanda, desenvolvidas em parceria da South East Technological University e o Health Service Executive da Irlanda.

- **The National Guidelines on Physical Activity for Ireland:** <https://www.hse.ie/eng/about/who/healthwellbeing/our-priority-programmes/heal/physical-activity-guidelines/>

Europa

O ECSS Pregnancy & Postpartum Special Interest Group foi criado no presente ano, no âmbito da missão do ECSS – European College of Sport Science. Em 2025-2026 prevê-se a construção de um documento que possa suportar um conjunto de recomendações “europeias” para a atividade física durante a gravidez e o pós-parto.

Conclusão

Os resultados do projeto Gravidez Ativa têm vindo a contribuir para a implementação de programas de intervenção, trabalhos académicos, transferência de conhecimento, ações de formação, recursos educativos, construção de guidelines e

registos de referenciais de formação, em Portugal e na Europa. Como tal, o projeto Gravidez Ativa tem contribuído significativamente para a promoção da atividade física durante a gravidez.

Estudo dos hábitos alimentares e da composição corporal de ginastas praticantes de ginástica artística inserido no estágio curricular em

Ciências da Nutrição

Study of eating habits and body composition of gymnasts who practice artistic gymnastics included in the curricular internship in Nutritional Sciences

Ana Semblano^{1*}, Maria-Raquel Silva^{1,2,3,4,5,6}

¹Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal

²CI-IPO-Porto, Centro de Investigação do Instituto Português de Oncologia do Porto, Porto, Portugal

³CHRC, Centro de Investigação Integrada em Saúde, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁴CIAS, Centro de Investigação de Antropologia e Saúde da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁵RISE-Health, Rede de Investigação em Saúde, Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal

⁶Federação de Ginástica de Portugal, Comissão Científica, Lisboa, Portugal

*E-mail: 39589@ufp.edu.pt

Resumo

O controlo correto da composição corporal das atletas e a ingestão energética adequada devem ser monitorizados, de forma individualizada. O objetivo foi avaliar o perfil nutricional de ginastas, no âmbito do estágio curricular em Ciências da Nutrição,

na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Porto. Foram avaliadas individualmente 63 atletas de ginástica artística feminina ($9,4 \pm 2,5$ anos): i) recolha de dados sociodemográficos, rotina de treino, toma de suplementos e ciclo menstrual; ii) aplicação do questionário de Frequência Alimentar validado; iii) avaliação da composição corporal: peso, estatura, perímetros (cintura, anca, meio braço), pregas cutâneas (tricipital, bicipital, subscapular e supra-íliaca); a massa gorda foi calculada a partir da equação da coautora MRS [$MG \text{ (kg)} = -2,545 + 2,610.PC/Peso + 8,695.10-3.PMB.P - 0,247.PMB$]. Todas as atletas forneceram consentimento informado. Os dados foram tratados no SPSS. Apenas 20,6% atletas eram menarcadas, 81% treinavam 2-3 vezes/semana, 77,8% faziam 5 refeições diárias e o pai/mãe eram responsáveis pela sua alimentação. Quase 30% das ginastas apresentaram excesso de peso ou obesidade e 4,8% estava em situação de risco de diabetes e doenças cardiovasculares, considerando a razão cintura-estatura. A ingestão energética média foi de $2141,5 \pm 600,8$ kcal/dia e a de sódio foi 2,9-3,5 vezes superior ao recomendado. O valor energético total de hidratos de carbono esteve abaixo de 55% em 84,1% das ginastas, o de lípidos foi superior em 47,6% das atletas, e o de proteínas foi 19,5%. O consumo de cálcio e de vitamina D foi insuficiente na maioria das ginastas (49,2% e 100%, respetivamente), e 6,3% no ferro. Os resultados sugerem a ocorrência de erros alimentares e a redução do peso corporal indevida podem ser impulsionados por falta de conhecimento sobre nutrição. A educação alimentar e nutricional é crucial para a mudança de comportamento e implementação de escolhas saudáveis, e não restritivas.

Palavras-chave: ginastas; alimentação; necessidades energéticas; composição corporal; rendimento.

Abstract

Correct control of athletes' body composition and adequate energy intake must be monitored on an individual basis. The objective was to evaluate the nutritional profile of gymnasts, within the scope of the curricular internship in Nutrition Sciences, at the Faculty of Health Sciences of the Fernando Pessoa University, Porto. 63 female artistic gymnastics athletes (9.4 ± 2.5 years) were individually evaluated: i) collection of sociodemographic data, training routine, supplement intake and menstrual cycle; ii) application of the validated Food Frequency questionnaire; iii) assessment of body composition: weight, height, circumferences (waist, hips, mid-arm), skinfolds (tricipital, bicipital, subscapular and suprailiac); fat mass was calculated from the equation by co-author MRS [MG (kg) = $-2.545 + 2.610 \cdot BW/Weight + 8.695 \cdot 10^{-3} \cdot PMB.P - 0.247 \cdot PMB$]. All athletes provided informed consent. The data was processed in SPSS. Only 20.6% of athletes were menarche, 81% trained 2-3 times/week, 77.8% ate 5 meals a day and the father/mother was responsible for their diet. Almost 30% of the gymnasts were overweight or obese and 4.8% were at risk of diabetes and cardiovascular diseases, considering the waist-to-height ratio. The average energy intake was $2,141.5 \pm 600.8$ kcal/day and sodium intake was 2.9-3.5 times higher than recommended. The total energy value of carbohydrates was below 55% in 84.1% of the gymnasts, the lipid value was higher in 47.6% of the athletes, and the protein value was 19.5%. The consumption of calcium and vitamin D was insufficient in the majority of gymnasts (49.2% and 100%, respectively), and 6.3% of iron. The results suggest the occurrence of dietary errors and undue weight reduction may be driven by a lack of knowledge about nutrition. Food and nutrition education is crucial for changing behavior and implementing healthy, non-restrictive choices.

Keywords: gymnasts; food; energy needs; body composition; performance.

Introdução

Na Ginástica Artística as atletas participam em quatro aparelhos: saltos, paralelas assimétricas, trave e solo. A carreira destas atletas é geralmente muito curta, pelo que envolve idades compreendidas entre a infância e a adolescência, onde ocorrem processos de crescimento e desenvolvimento, com impacto na saúde das ginastas, nomeadamente mudanças hormonais e morfológicas como o desenvolvimento mamário, alteração da distribuição da gordura corporal, desenvolvimento da massa magra, entre outros (M. Silva et al., 2005).

O tempo de treino aumenta conforme a categoria das atletas e a intensidade é relativa, de acordo com cada treino e considerando fatores individuais de cada atleta. Sendo a Ginástica um desporto estético, é exigido um controlo da composição corporal, com baixa percentagem de massa gorda. Esta exigência tem que ver com os benefícios da leveza e agilidade para a realização de exercícios associado ao baixo peso habitual das atletas. Esta imposição conduz, por vezes, a um peso ideal irreal que culmina em maus hábitos alimentares e má relação com a comida (M. Silva et al., 2004; Zimberg & et al., 2012).

A adequação energética é essencial para o melhor desempenho desportivo e é necessário que a ingestão alimentar seja adequada para cada atleta de forma individualizada (Reinaldo et al., 2016). As mudanças corporais exigem uma maior oferta energética para suprir as necessidades metabólicas do crescimento e desenvolvimento, sendo fundamental atingir as necessidades de macro e micronutrientes, além da hidratação (Campagnolo et al., 2008; Reinaldo et al., 2016).

As práticas desportivas vigorosas associadas à redução da disponibilidade energética são capazes de causar o atraso puberal e alterações no ciclo menstrual,

nomeadamente atraso na idade da menarca e/ou ausência do período menstrual designada por amenorreia (Alves et al., 2008; M. R. G. Silva & Paiva, 2015).

O estudo teve como objetivo investigar os hábitos alimentares e estilos de vida de ginastas e avaliar a sua adequação perante as recomendações.

Métodos

Realizou-se um estudo dos hábitos alimentares e estilos de vida das ginastas. As ginastas interessadas em participar, agendaram o horário mais conveniente conforme a sua disponibilidade. A recolha de dados foi feita presencialmente em sessões de aproximadamente 30 minutos, organizadas em 3 momentos:

1. Preenchimento do questionário elaborado (Anexo 1) – recolha de dados sociodemográficos, rotina de treino, toma de suplementos e ciclo menstrual.

2. Preenchimento do questionário de Frequência Alimentar - desenvolvido pelo Departamento de Epidemiologia Clínica, Medicina Preditiva e Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, previamente validado para a população portuguesa (Lopes, 2000). Este permitiu avaliar a quantidade de alimentos e nutrientes consumidos nos últimos 12 meses. A conversão dos alimentos em nutrientes foi efetuada utilizando como base o programa informático Food Processor Plus (ESHA Research, Salem, Oregon), com informação nutricional proveniente de tabelas de composição de alimentos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América, adaptada a alimentos tipicamente portugueses.

3. Avaliação da composição corporal – Avaliação antropométrica: peso, estatura, perímetros (da cintura, da anca, do meio braço), pregas cutâneas (tricipital, bicipital, subscapular e supra-ilíaca).

Amostra

Nesta análise participaram 63 atletas de ginástica artística do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 6 e os 16 anos.

Os dados foram recolhidos em cada sessão, individualmente, e todos os participantes já se encontravam previamente esclarecidos acerca do protocolo do estudo. As atletas aceitaram participar voluntariamente e os encarregados de educação responsáveis assinaram um consentimento informado.

Instrumentos e procedimentos

Para efetuar as medições foi necessário material devidamente calibrado, nomeadamente, estadiómetro SECA (modelo 213), TANITA OMRON (modelo BF514), fita métrica e lipocalibrador *Harpender* ($\pm 0,1$ mm).

Os procedimentos antropométricos foram realizados segundo as normas *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (Norton, 2019), e em condições que assegurassem a privacidade dos participantes (gabinete próprio).

Anteriormente à aplicação do questionário, foi fornecida uma explicação acerca da participação na investigação a tenciona realizar e dada a oportunidade aos ginastas de colocarem questões para uma participação informada.

Os questionários foram anónimos e confidenciais, sendo identificados apenas por um número de identificação que permitiu o cruzamento de dados entre as várias secções do mesmo, preservando-se a identidade do/a ginasta.

Os dados recolhidos foram informatizados numa base de dados *SPSS Statistics* (versão 28) com posterior tratamento estatístico.

Análise estatística

A estatística descritiva dos parâmetros avaliados consistiu na determinação das médias e desvio padrão, quando se verificou uma distribuição normal.

O IMC das atletas foi classificado de acordo com os z-scores de Índice de Massa Corporal (IMC) específicos para idade e sexo, desenvolvidos pela Organização Mundial de Saúde, e categorizado em magreza ($< -2 Z_{sc}$), normoponderal ($-2 \leq Z_{sc} \leq 1$), excesso de peso ($1 < Z_{sc} \leq 2$) e obesidade ($\geq 2 Z_{sc}$) (De Onis et al., 2007).

O perímetro da cintura foi medido na zona mais estreita do abdómen (na linha da cintura natural). Utilizou-se o ponto de corte 0,5 cm (Browning et al., 2010), preconizado por uma revisão sistemática sobre a relação cintura-estatura (RCEst) e o perímetro da cintura (PC) como preditores significativos de diabetes e doenças cardiovasculares. Desta forma, categorizou-se em “Sem risco” as ginastas com RCEst $< 0,5$ e “Com risco” as ginastas com RCEst $\geq 0,5$.

A massa gorda (MG), em quilogramas, foi calculada através de uma equação desenvolvida por Silva (2015) – modelo de antropometria:

$$MG \text{ (kg)} = -2,545 + 2,610.PC/Peso + 8,695.10^{-3}.PMB.P - 0,247.PMB$$

As médias da ingestão foram estimadas para a energia e os macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono e lípidos) assim como para os micronutrientes com maior prevalência de deficiência em jovens do sexo feminino (ferro, cálcio e vitamina D) (Soric et al., 2008).

Foram estimadas as prevalências de inadequação da ingestão de macronutrientes, utilizando-se as orientações propostas pela Autoridade Europeia de Segurança dos Alimentos (EFSA), para a população Europeia (Institute Of Medicine et al., 2004).

Quanto aos micronutrientes, as prevalências de inadequação foram obtidas por comparação com os valores de referência *Average Requirement* (AR), preconizados pela EFSA, à exceção do sódio cuja prevalência foi obtida por comparação com o valor de *Tolerable Upper Intake Level* (UL) preconizado pelas *Dietary Reference Intakes* norte-americanas, por ausência de valor de referência preconizado pela EFSA.

No entanto, deve ser tido em conta que as necessidades de ferro são 1,3 a 1,7 vezes superiores em atletas em relação aos pares não- atletas (Atikovic, 2020; Petrie et al., 2004).

Resultados

A idade média das ginastas avaliadas foi 9,4 (2,5) anos. Apenas 13 (20,6%) atletas eram menarcadas com idade média da menarca aos 11,6 anos (Tabela 1).

No que respeita à frequência do treino, 81% das ginastas avaliadas treinam 2x a 3x por semana, sendo essas as ginastas dos escalões de níveis que praticam a ginástica artística como modalidade recreativa e dos escalões competitivos Base e 2^a Divisão. No entanto, cerca de 12% das ginastas treinam entre a 4 e 6x por semana, várias horas por dia, o que se traduz em semanas com uma carga de treino entre as 18 e as 24 horas, considerando-se treino de rendimento.

Cerca de 78% reportaram fazer 5 refeições diárias e todas relataram o pai/mãe como responsáveis pelas decisões relacionadas com a sua alimentação. Todas as ginastas de competição revelaram que não recorrem a vitaminas e/ou suplementos alimentares.

Tabela 1. Análise do Questionário - Parte I.

Caracterização das atletas, Média (dp)	
Idade (anos), média (dp)	9,4 (2,5)
Ciclo Menstrual Menarca, n (%)	
Sim	13 (20,6)
Não	50 (79,4)
Idade da menarca (anos), média (dp)	11,6 (1,2)
Treino	
Horas de treino por dia, n (%)	
1 hora	42 (66,7)
2 horas	3 (4,8)
2,5 horas	3 (4,8)
3 horas	12 (20,6)
4 horas	2 (3,2)
Treinos por semana, n (%)	
1x por semana	4 (6,3)
2 a 3x por semana	51 (81,0)
4 a 6x por semana	8 (12,7)
Alimentação	
Refeições por dia, n (%)	
4	6 (9,5)
5	49 (77,8)
6	8 (12,7)
Modifica a alimentação no período competitivo, n (%)	
Sim	3 (4,8)
Não	60 (95,2)

dp: desvio-padrão

Em relação às medições antropométricas, apesar da normoponderalidade predominar na amostra estudada, é de realçar que quase 30% das ginastas têm excesso de peso ou obesidade (Tabela 2).

Quanto à razão cintura-estatura como valor preditor de diabetes e doenças cardiovasculares, a prevalência de atletas em situação de risco é de 4,8%.

Estes resultados devem ser analisados individualmente visto que existe um vasto leque de idades que reflete fases diferentes do crescimento e desenvolvimento das atletas.

As medições antropométricas médias apresentadas na Tabela acima estão em concordância com medições encontradas por Silva em ginastas de Ginástica Rítmica e Ginástica Artística Feminina (Silva, 2015), apesar da média de idades encontrada no presente estudo ser ligeiramente inferior.

Tabela 2. Análise da composição corporal das ginastas – Parte III.

Medidas de composição corporal, média (dp)	
Peso (kg)	34,2 (7,8)
Estatura (cm)	135,1 (10,2)
PC (cm)	59,8 (4,1)
PA (cm)	72,8 (7,5)
PMB (cm)	20,8 (1,9)
TRI (mm)	6,8 (1,7)
BIC (mm)	5,9 (1,7)
SUB (mm)	5,9 (1,5)
SUPRA (mm)	5,7 (1,0)
MG (kg)	3,4 (0,8)

Categorias de IMC, n (%)	
Normoponderal	45 (71,4)
Excesso de peso	14 (22,2)
Obesidade	4 (6,3)
Razão Cintura-Estatura, n (%)	
Com risco (> 0,5 cm)	3 (4,8)
Sem risco (\leq 0,5 cm)	60 (95,2)

dp: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal

O valor médio de ingestão energética da amostra foi de 2141,5 (600,8) kcal (Tabela 3). Este valor parece encontrar-se sobrestimado para a idade.

Tendo em conta o UL para o sódio, nas diferentes faixas etárias, a média de ingestão diária de sódio na amostra é muito elevada e 2,9 a 3,5x superior ao recomendado.

Tabela 3. Ingestão energética total diária, de macronutrientes e micronutrientes, obtido através do Questionário de Frequência Alimentar - Parte II.

Ingestão energética total diária, média (dp)	
Calorias (kcal/dia)	2141,5 (600,8)
Ingestão diária de macronutrientes, média (dp)	
Proteína (g/dia)	105,9 (42,0)
Hidratos de Carbono (g/dia)	235,6 (82,2)
Gordura (g/dia)	83,5 (28,4)
AG Saturados (g/dia)	25,0 (8,3)
Ácidos Gordos trans (g/dia)	1,0 (0,4)

Ingestão diária de micronutrientes, média (dp)	
Vitamina D (µg/dia)	4,5 (2,6)
Cálcio (mg/dia)	842,7 (328,0)
Ferro (mg/dia)	16,6 (6,0)
Sódio (mg/dia)	3524,8 (1194,9)

AG: ácidos gordos, dp: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal;

De acordo com a Tabela 4, em mais de 80% das ginastas, a distribuição de HC no VET foi inferior aos 55% mínimos recomendados. Por outro lado, o consumo de gorduras foi superior à recomendação (35% do VET) em 47,6% das atletas.

No que diz respeito aos ácidos gordos saturados, a maioria (57,1%) da amostra excede os 10% de VET. Não se verificou inadequação na ingestão de ácidos gordos trans (>1% do VET).

Na amostra estudada, 49,2% das atletas tinha ingestão deficitária de cálcio. Além disso, a vitamina D ingerida também se verificou insuficiente em todas as ginastas.

Tabela 4. Prevalência de inadequação da ingestão de macro e micronutrientes

Macronutrientes	
Proteína	
< 1.2 g/kg de peso corporal	1.6%
> 1.8 g/kg de peso corporal	92.1%
< 15% VET	6.3%
> 15% VET	90.5%
Hidratos de Carbono	
< 3 g/kg de peso corporal	6.3%

> 8 g/kg de peso corporal	30.2%
< 55% VET	84.1%
> 60% VET	3.2%
Gordura	
> 35% VET	47.6%
AG saturados	
>10% VET	57.1%
AG trans	
>1% VET	0%

Micronutrientes

Vitamina D < AR	100.0%
Cálcio < AR	49.2%
Ferro < AR	6.3%
Sódio > UL	100.0%

VET: valor energético total; AR: Average Requirement; UL: Upper Intake Level.

Discussão

As recomendações dietéticas para atletas devem ter em conta as suas particularidades individuais. As percentagens de contribuição dos macronutrientes para o valor energético total diário são variáveis e não existe um valor específico concreto para atletas.

Para a recuperação rápida entre sessões de treino que é exigida e necessária na GA, é essencial a manutenção de reservas de glicogénio. Níveis diminuídos de glicogénio ocorrem com o aumento dos níveis de degradação muscular (Minderico, 2016; Silva, 2015).

Uma alimentação adequada ajuda a promover a recuperação e reposição do glicogénio muscular e contribui para a manutenção de um bom estado de saúde em

geral. A baixa ingestão energética tem consequências, tais como, perda de massa muscular e de força, disfunções menstruais, aumento do risco de fadiga e lesão (Smith et al., 2015).

Os HC devem estar presentes na dieta sendo a nossa principal fonte de energia diária. Smith et al (2015) defendeu que a ingestão de HC em jovens atletas deve variar entre 3 e 8 g/kg do peso corporal por dia. Estas recomendações encontram-se aumentadas em dias de treino intensivo, podendo variar entre 6 a 10 g/kg do peso corporal por dia (*European Food Safety Authority*, 2017; Toral et al., 2007). Os HC deverão corresponder a 55-60% do valor energético total.

Em ginastas, esta percentagem pode ser elevada para os 60-65% acompanhada por uma diminuição da ingestão de lípidos (20-25% do VET) (Benardot, 2000).

No que diz respeito à ingestão proteica, os dados existentes parecem ser insuficientes para crianças e adolescentes atletas, no entanto, o *American College of Sports Medicine* recomenda a ingestão entre 1,2 e 1,8 g/kg de peso corporal para adultos ativos (*American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine* et al., 2009). Estes valores parecem ser também adequados para atletas jovens (Hoch et al., 2008; Petrie et al., 2004). A ingestão de proteína deve corresponder a 15% do valor energético total.

Por fim, as dietas demasiado ricas em gordura não são recomendadas para atletas, pois podem levar ao aumento do peso corporal e causar desconforto gastrointestinal.

Idealmente, os lípidos devem representar 20% a 35% da ingestão total de energia (Minderico, 2016; Sousa et al., 2016), sendo que as gorduras saturadas não devem ultrapassar os 10% e as gorduras trans não devem ultrapassar 1% do VET.

Estes resultados eram esperados dado que na ginástica, sendo um desporto estético e por isso, associado ao baixo peso, existe uma tendência para reduzir o HC por associação deste macronutriente ao aumento do peso corporal.

Diversos estudos em atletas de ginástica rítmica e artística demonstraram baixa ingestão de HC e ingestão elevada de proteína e gordura, resultados concordantes com a amostra de ginastas da EGG (Lopez-Varela et al., 2000; Nova et al., 2001; Petrie et al., 2004; Soric et al., 2008).

Na amostra estudada os HC foram o macronutriente com maior contribuição para o VET diário (44,6%), seguidos dos lípidos (34,8%) e a proteína (19,5%).

Para verificar se os valores médios de HC e proteína ingeridos se encontravam de acordo com as recomendações, ajustou-se a ingestão destes macronutrientes ao peso corporal das atletas. A ingestão média de HC foi de 3,2 (dp 1,3) g/kg peso corporal/dia, portanto de acordo com a recomendação. Por outro lado, a ingestão média de proteína foi de 7,0 (dp 2,5) g/kg peso corporal/dia, valor muito acima da recomendação.

Quanto aos micronutrientes, atletas do sexo feminino com baixa ingestão energética ou cuja dieta não contém alimentos ricos em cálcio como produtos lácteos e outros, encontram-se em risco de desenvolver fraturas e baixa densidade mineral óssea devido a níveis inadequados de cálcio e de vitamina D (Lopes et al., 2017; Minderico, 2016).

O ferro encontra-se aumentado na infância e adolescência para suportar o crescimento e o aumento do volume de sangue. Em atletas, a deficiência de ferro, pode comprometer a função muscular e a capacidade física. Das ginastas avaliadas na EGG, apenas 6,3% tinha ingestão deficitária de ferro.

Por fim, todas as ginastas avaliadas apresentaram valores superiores ao recomendado no que diz respeito ao sódio, que representa a soma do sódio intrínseco com uma estimativa do sódio adicionado na confeção.

O estudo realizado permitiu uma análise extensa aos hábitos alimentares e estilos de vida das atletas, no entanto, no decorrer das atividades identificaram-se algumas limitações tais como, a baixa participação nas sessões (verificando-se uma melhor adesão por parte das ginastas normoponderais); quanto à bioimpedância, não foi possível garantir as condições ideais para a medição, pelo que poderá haver erro nos dados recolhidos. Além disso, a balança não permitiu obter resultados para ginastas abaixo dos 30 kg logo, esses dados foram excluídos.

Conclusões

Estudos mostram que as ginastas do sexo feminino têm variações significativas em relação ao peso e, em geral, não ingerem as calorias necessárias (Purcell, 2013). É fundamental melhorar o estado de saúde das atletas, para prevenir distúrbios alimentares e potenciar o seu desempenho desportivo.

A ocorrência de distúrbios alimentares pode ser impulsionada por treinadores e/ou pais que, com pouco conhecimento sobre nutrição, sugerem condutas inadequadas aos atletas (Francisco et al., 2012; Kerr et al., 2006; Sundgot-Borgen et al., 2013). Assim sendo, a intervenção do Nutricionista, deve ser focada na educação alimentar e nutricional para uma mudança de comportamento e implementação de escolhas saudáveis e não restritivas.

Importa ainda realçar uma outra condição relacionada com a saúde das atletas de GA, a Tríade da Mulher Atleta. Foi divulgada pelo Colégio Americano de Medicina Desportiva em 1992 e considera três componentes individuais: a baixa disponibilidade

energética (com ou sem desordens alimentares), a amenorreia e a osteoporose (Hunter et al., 2023; Thomas et al., 2016). Não é necessário desenvolver todos os componentes para ser acometido pela condição, a presença de apenas um é suficiente para o diagnóstico.

Tendo em conta dados robustos cada vez mais evidenciados pela Ciência, o estado de nutricional e os hábitos alimentares adquiridos durante o período da infância tendem em manter-se na idade adulta. (Gluckman et al., 2007; Juzwiak & Ancona-Lopez, 2004; Lanigan & Singhal, 2009; Teixeira et al., 2022). Considerando que a ferramenta de trabalho de um atleta é o seu próprio corpo e que o seu desempenho desportivo é influenciado pelo seu estado nutricional, o acompanhamento precoce dos atletas, adaptado aos seus objetivos desportivos torna-se crucial.

Referências

- Alves, C., Villas, R., Lima, B., Crésio, D., Rua, A., & Moscoso, P. (2008). Linear growth and puberty in children and adolescents: effects of physical activity and sports. *Revista Paulista de Pediatria*, 26(4), 383–391.
- American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine, Rodriguez, N., Di Marco, N., & Langley, S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 41, Issue 3, pp. 709–731). <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318190eb86>
- Atikovic, A. (2020). Anthropometric characteristics of olympic female and male artistic gymnasts from 1996 to 2016. *International Journal of Morphology*, 38(4), 990–996. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000400990>

- Browning, L. M., Hsieh, S. D., & Ashwell, M. (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 05 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*, 23(2), 247–269. <https://doi.org/10.1017/S0954422410000144>
- Campagnolo, P., Mendes Gama, C., & Oliveira Petkowicz, R. (2008). Adequação da ingestão dietética de atletas adolescentes de 4 modalidades desportivas. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 16(2), 33–40.
- De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), 660–667. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.043497>
- European Food Safety Authority. (2017). Dietary Reference Values for nutrients: Summary report. *EFSA Supporting Publications*, 92. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2017.e15121>
- Francisco, R., Alarcão, M., & Nasciso, I. (2012). Aesthetic Sports as High-Risk Contexts for Eating Disorders - Young Elite Dancers and Gymnasts Perspectives. *The Spanish Journal of Psychology*, 15(1), 265–274. https://doi.org/10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n1.37333
- Gluckman, P., Hanson, M. A., & Beedle, A. S. (2007). Early life events and their consequences for later disease: A life history and evolutionary perspective. *American Journal of Human Biology*, 19(1), 1–19.
- Hoch, A. Z., Goossen, K., & Kretschmer, T. (2008). Nutritional Requirements of the Child and Teenage Athlete. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 19(2), 373–398. <https://doi.org/10.1016/J.PMR.2007.12.001>

- Hunter, S. K., Angadi, S. S., Bhargava, A., Harper, J., Hirschberg, A. L., Levine, B. D., Moreau, K. L., Nokoff, N. J., Stachenfeld, N. S., & Bermon, S. (2023). The Biological Basis of Sex Differences in Athletic Performance: Consensus Statement for the American College of Sports Medicine. In *Translational Journal of the American College of Sports Medicine* (Vol. 8, Issue 4, pp. 1–33). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1249/TJX.0000000000000236>
- Institute Of Medicine, Panel On Dietary Reference Intakes For Electrolytes And Water, Standing Committee On The Scientific Evaluation Of Dietary Reference Intakes, & Food And Nutrition Board. (2004). *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10925>
- Juzwiak, C. R., & Ancona-Lopez, F. (2004). Evaluation of nutrition knowledge and dietary recommendations by coaches of adolescent Brazilian athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 14(2), 222–235. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.14.2.222>
- Kerr, G., Berman, E., & De Souza, M. J. (2006). Disordered Eating in Women's Gymnastics: Perspectives of Athletes, Coaches, Parents, and Judges. *Journal of Applied Sport Psychology*, 18(1), 28–43.
- Lanigan, J., & Singhal, A. (2009). Early nutrition and long-term health: A practical approach. *Proceedings of the Nutrition Society*, 68(4), 422–429. <https://doi.org/10.1017/S002966510999019X>
- Lopes, C. (2000). *Reprodutibilidade e Validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar*. In: *Alimentação e Enfarte Agudo do Miocárdio: um estudo caso-controlo de base populacional*. Universidade do Porto.

- Lopes, C., Torres, D., Oliveira, A., Severo, M., Alarcão, V., Guiomar, S., Mota, J., Teixeira, P., Rodrigues, S., Lobato, L., Magalhães, V., Correia, D., Carvalho, C., Pizarro, A., Marques, A., Vilela, S., Oliveira, L., Nicola, P., Soares, S., & Ramos, E. (2017). *Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: Relatório de resultados.*
- Lopez-Varela, S., Montero, A., Chandra, R. K., & Marcos, A. (2000). Nutritional status of young female elite gymnasts. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research. Internationale Zeitschrift Fur Vitamin- Und Ernährungsforschung. Journal International de Vitaminologie et de Nutrition*, 70(4), 185–190. <https://doi.org/10.1024/0300-9831.70.4.185>
- Minderico, C. (2016). Nutrição, Treino e Competição. In *Manual de Curso de Treinadores de Desporto - Grau II* (Vol. 1). Instituto Português do Desporto e Juventude.
- Norton, K. I. (2019). Standards for Anthropometry Assessment. In *Kinanthropometry and Exercise Physiology* (pp. 68–137). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315385662-4>
- Nova, E., Montero, A., López-Varela, S., & Marcos, A. (2001). Are elite gymnasts really malnourished? Evaluation of diet, anthropometry and immunocompetence. *Nutrition Research*, 21(1–2), 15–29. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(00\)00297-9](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(00)00297-9)
- Petrie, H. J., Stover, E. A., & Horswill, C. A. (2004). Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition*, 20(7–8), 620–631. <https://doi.org/10.1016/J.NUT.2004.04.002>
- Purcell, L. K. (2013). Sport nutrition for young athletes. *Canadian Paediatric Society, Paediatric Sports and Exercise Medicine Section*, 18(2), 200–202.

- Reinaldo, J. M., Silva, D. G. da, Matos, R. C., Leite, M. M. R., & Mendes-Netto, R. S. (2016). Inadequação nutricional na dieta de atletas adolescentes. *ABCS Health Sciences*, 41(3). <https://doi.org/10.7322/abcshs.v41i3.905>
- Silva, M., Lebre, E., & Almeida, M. (2004). Avaliação da ingestão nutricional em ginastas de competição. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 254–255.
- Silva, M., Lebre, E., & Almeida, M. (2005). Avaliação da ingestão nutricional em ginastas portuguesas ao longo da época desportiva. *Motricidade*, 1(2), 90–95.
- Silva, M. R. G., & Paiva, T. (2015). Low energy availability and low body fat of female gymnasts before an international competition. *European Journal of Sport Science*, 15(7), 591–599. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.969323>
- Silva, M.-R. (2015). *Avaliação nutricional e composição corporal* (3rd ed.). Edições Universidade Fernando Pessoa.
- Silva, M.-R. G. (2015). *Alimentação na Ginástica: de Pais para Filhos*. Federação de Ginástica de Portugal/ Instituto Português do Desporto e da Juventude.
- Smith, J. W., Holmes, M. E., & McAllister, M. J. (2015). Nutritional Considerations for Performance in Young Athletes. *Journal of Sports Medicine*, 2015, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2015/734649>
- Soric, M., Misigoj-Durakovic, M., & Pedisic, Z. (2008). Dietary Intake and Body Composition of Prepubescent Female Aesthetic Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 18(3), 343–354. <https://doi.org/10.1123/IJSNEM.18.3.343>
- Sousa, M., Teixeira, V. H., & Graça, P. (2016). Nutrição no Desporto. In *Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável*.
- Sundgot-Borgen, J., Meyer, N. L., Lohman, T. G., Ackland, T. R., Maughan, R. J., Stewart, A. D., & Müller, W. (2013). How to minimise the health risks to athletes

- who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *British Journal of Sports Medicine*, 47(16), 1012–1022. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092966>
- Teixeira, L. N., Morhy, M. F. X., Da Silva, S. C. C. J., Freitas, F. M. N. de O., & De Sales, J. C. (2022). O impacto parental na formação dos hábitos e comportamentos alimentares: da infância a vida adulta. *Brazilian Journal of Health Review*, 5(6), 23022–23039. <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n6-097>
- Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501–528. <https://doi.org/10.1016/J.JAND.2015.12.006>
- Toral, N., Hirschbruch, M. D., Cintra, I. de P., Costa, R. F. da, & Fisberg, M. (2007). Nutritional aspects and implications of insufficient caloric intake in adolescents athletes. *Nutrire: Revista Da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, 32(3), 79–94.
- Zimberg, I. Z., & et al. (2012). Avaliação antropométrica de atletas de ginástica artística de um centro esportivo de São Caetano do Sul. *Brazilian Journal of Sports Nutrition*, 1(1), 10–15

Políticas desportivas, indivíduos transgéneros: equidade versus igualdade no desporto de alto rendimento

Sports policies, transgender individuals: equity versus equality in high-performance sports

Francisco José Félix Saavedra ^{1,2,3,4*}, José João Castanheira Saavedra ^{1,2,3}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro, UTAD, Vila Real, Portugal

² Department of Sport Sciences, Exercise and Health, DCDES, UTAD, Vila Real, Portugal

³ Research Center of Sports, Health and Human Development, CIDESD, Vila Real, Portugal

⁴ Scientific Committee of the Portuguese Gymnastics Federation, Lisboa, Portugal

*E-mail: fjfsaave@utad.pt

Fonte de financiamento: This work was funded by National Funds by FCT - Foundation for Science and Technology under the following project UIDB/04045/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/04045/2020>).

Resumo

Uma das maiores ameaças atuais à integridade desportiva é a questão de género. A participação de transgéneros no desporto tornou-se um tópico atual e

sensível. Se, por um lado, há o desejo de inclusão e de assumir a diversidade como algo positivo, incentivando a participação, por outro, corremos o risco de prejudicar, ou mesmo destruir, a competitividade nomeadamente das mulheres no desporto de alto nível, algo que deve ser protegido. Neste artigo de opinião as barreiras ambientais e sociais para a participação desportiva de atletas transgéneros, bem como as diferenças biológicas relacionadas com o desempenho são analisadas. O enquadramento técnico sobre equidade, inclusão e não-discriminação com base na identificação de género e em variações sexuais, deverá permitir um ambiente seguro e acolhedor para todos, consistente com os princípios consagrados na Carta Olímpica. Sendo competência de cada modalidade desportiva e dos seus órgãos dirigentes determinar como um atleta pode estar em vantagem desproporcional contra os seus pares, tendo em consideração a natureza de cada modalidade, os critérios de elegibilidade para cada desporto específico, deverão assegurar e ser garantia da equidade, particularmente no desporto federado de alto rendimento na categoria feminina. Todas as pessoas têm o direito à prática desportiva sem sofrer com discriminação e de uma forma que respeite a sua saúde, segurança e dignidade. Ao mesmo tempo, a credibilidade do desporto competitivo – e, particularmente das competições desportivas organizadas de alto rendimento – depende da igualdade de condições, por meio da qual nenhum atleta terá vantagem injusta e desproporcional sobre os seus pares.

Palavras-chave: Identidade de Género, Participação Desportiva, Desporto de Competição, Organização Desportiva, Comité Olímpico Internacional

Abstract

One of the greatest threats to sporting integrity today is the issue of gender. The participation of transgenders in sports has become a current and sensitive topic. If, on the one hand, there is a desire for inclusion and to assume diversity as something positive, encouraging participation, on the other hand, we had the risk of harming, even destroying, the competitiveness of women in high-level sports, something that must be protected. In this opinion article, the environmental and social barriers to the sports participation of transgender athletes, as well as the biological differences related to performance are analyzed. The technical framework on equity, inclusion, and non-discrimination based on gender identification and sexual variations should allow for a safe and welcoming environment for all, consistent with the principles enshrined in the Olympic Charter. As it is the competence of each sport and its governing body to determine how an athlete may be at a disproportionate advantage against their peers, considering the nature of each sport, the eligibility criteria for each specific sport shall ensure and be a guarantee of equity, particularly in high-level organized sport in the women's category. All people have the right to practice sports without suffering discrimination and in a way that respects their health, safety, and dignity. At the same time, the credibility of competitive sports – and particularly elite organized sporting competitions – depends on a level playing field, whereby no athlete will have an unfair and disproportionate advantage over their peers.

Keywords: Gender Identity, Sports Participation, Competitive Sport, Sports Organization, International Olympic Committee.

Introdução

Recentemente, tem havido muito debate sobre a inclusão de atletas transgêneros em competições de alto rendimento. Uma vez que a população transgênera na Europa e no Mundo está a aumentar (Meerwijk e Sevelius, 2017), e com isso também o número de atletas transgênero. Assim, a definição de políticas desportivas deve estabelecer oportunidade de conciliação, inclusão e justiça, para evitar conflitos futuros.

Compete a cada modalidade desportiva e às organizações desportivas que as governam, serem agentes da completa garantia de isenção, imparcialidade e inclusão, com particular atenção à proteção dos mais desprotegidos, favorecendo as circunstâncias imprescindíveis para que beneficiem de um ambiente seguro e de equidade no desporto e aí possam dar relevância às suas capacidades, particularmente no desporto organizado de alto rendimento na categoria feminina, no respeito pelos direitos humanos (como expresso na Agenda Olímpica 2020+5), e como parte das medidas tomadas para promover a igualdade e a inclusão de género.

O desporto como fenómeno social deve pressupor a igualdade de oportunidades na participação dos indivíduos sem discriminação, por motivos: étnicos, religiosos, deficiência, género, orientação sexual, classe social; não sendo ele próprio causador de ameaças à integridade pela identificação de irracionalidades de discernimento com efeitos no próprio desporto e a arbitrárias retroversões sociais. As entidades e órgãos de controle do desporto terão também que considerar aspetos éticos, culturais e jurídicos específicos, que possam ser relevantes nos seus contextos.

Neste artigo, as barreiras ambientais e sociais para a participação desportiva de atletas transgêneros, bem como as diferenças biológicas relacionadas ao

desempenho desportivo são analisadas. Efetuamos uma revisão do posicionamento das políticas desportivas e, sugestões para possíveis atualizações de política, são fornecidas.

Todas as pessoas têm o direito à prática desportiva sem sofrer com discriminação e de uma forma que respeite sua saúde, segurança e dignidade. Ao mesmo tempo, a credibilidade do desporto competitivo – e, particularmente das competições desportivas organizadas de alto rendimento – depende da igualdade de condições, por meio da qual nenhum atleta terá vantagem injusta e desproporcional sobre os seus pares.

Desde a segunda metade do século XX, terapêuticas médicas permitem que homens e mulheres transexuais mudem de sexo. Algumas definições ajudam a compreender esta condição. De acordo com a OMS, sexo refere-se a características biológicas e fisiológicas que definem homens e mulheres, e género refere-se aos papéis socialmente construídos, comportamentos, atividades e atributos que uma determinada sociedade considera apropriado para homens e mulheres. A identidade de género é a sensação de uma pessoa ser mulher ou homem. O sexo e identidade de género de uma pessoa nem sempre são concordantes, o que pode resultar em disforia de género. Este termo, refere-se à dificuldade que é causada por uma discrepância entre identidade de género, de um homem ou mulher, e o que foi atribuído na altura do nascimento.

Os atletas transexuais são um desafio único para as autoridades desportivas que têm de decidir sobre a sua elegibilidade para competir contra atletas não transexuais, homens e mulheres, quando a mudança de género ocorre após a puberdade. A questão a ser decidida pelo desporto é se uma mulher, ou um homem, que passou por uma puberdade física normal e desenvolvimento pós-puberdade num

sexo, com exposição prolongada aos níveis de hormonas sexuais correspondentes ao sexo, pode competir num desporto de alto rendimento de forma justa como indivíduos do sexo oposto.

Reconhecemos que este é um campo de estudo relativamente pouco pesquisado e que não há uma solução clara. No entanto, acreditamos que esta é uma importante e atual temática e esperamos contribuir para a discussão em curso.

Barreiras à participação

É importante abordar primeiro algumas das barreiras que os atletas transgéneros enfrentam para participar em competições desportivas antes de examinar as políticas atuais por trás da sua participação. Um recente estudo mostrou que homens transgéneros (HT) são significativamente mais propensos a participar de desportos de equipas do que mulheres transgéneras (MT), mas que essa diferença não é evidente para desportos individuais (López-Cañada et al., 2020).

Num estudo desenvolvido por Jones, Arcelus, Bouman e Haycraft (2017), mulheres transgéneras afirmaram que a principal barreira à sua participação é a falta de um ambiente que seja inclusivo e confortável, e isso pode contribuir para a diminuição da participação em desportos coletivos. Mais especificamente, MT percebem o timbre das suas vozes como uma barreira que contribui para sua falta de participação (Stewart, Oates e O'Halloran 2020). Desportos que são fortemente de género criam um ambiente para esses atletas que os deixa ansiosos porque falar ou apoiar os seus companheiros de equipa pode resultar em não ser identificadas como mulheres (Stewart et al., 2020).

Da mesma forma, roupas desportivas podem servir como barreira à participação porque podem ser fisicamente reveladoras. Por exemplo, uma MT que

não realizou a cirurgia da alteração de sexo pode usar uma técnica de dissimulação para esconder a protuberância do pênis e dos testículos. Sutiãs desportivos podem impactar atletas transgêneros: MT podem adicionar preenchimento aos sutiãs e HT pode ligar comprimindo os seus peitos. Qualquer uma dessas ações pode ser desconfortável para o atleta e/ou atrapalhar o desempenho em competições desportivas. Além disso, vestiários e outros espaços de equipe são frequente e fortemente segregados por gênero e atletas transgêneros podem ser excluídos de áreas que correspondam à sua identidade de gênero. Restringir atletas de tais áreas, independentemente de serem permitidos participar, pode ter o efeito de fazer com que os atletas se sintam separados de seus companheiros e a sua identidade de gênero invalidada (Cunningham, Buzuvis e Mosier, 2018).

Há certamente um efeito cumulativo das inúmeras barreiras à participação apresentadas, mas uma das mais importantes e em alguns casos, a barreira menos compreendida é o estigma. Embora o estigma não seja um conceito novo, como isso afeta os atletas transgêneros é um fenómeno mais recente. Os inúmeros papéis de estigma são muitas vezes pouco reconhecidos (Hatzenbuehler, 2017), e reconhecê-lo antes de desenvolver novas políticas pode ajudar a mitigar alguns dos seus efeitos negativos. O estigma transgênero, em geral, limita as oportunidades e pode ter efeitos extremamente negativos na saúde mental e física (White, Reisner e Pachankis 2015). O estigma atua em vários níveis (por exemplo, estrutural, interpessoal e individual), e adotar intervenções para abordar e combater os efeitos negativos do estigma em todos esses níveis é um aspeto essencial a considerar para desenvolver qualquer nova política (White, et al., 2015), especialmente quando essa política visa incluir atletas transgêneros. Isso é especialmente significativo no desenvolvimento de políticas desportivas dirigidas a jovens atletas, pois o estigma transgênero pode ser

aumentado quando voltado para adolescentes e jovens transgêneros, sendo um ponto crítico para direcionar as intervenções (Hatzenbuehler e Pachankis, 2016; Hatzenbuehler, 2017).

Para adicionar a essas barreiras sociais e ambientais, as restrições políticas também contribuem para uma diminuição da participação dos transgêneros em competições desportivas (Jones, Arcelus, Bouman e Haycraft, 2017). A falta de consenso entre os vários órgãos e dirigentes desportivos torna ainda mais difícil determinar as políticas exatas para a inclusão de atletas transgêneros em competições desportivas. Reconhecendo essas barreiras à participação, estas, passam a ser um elemento extra que deve ser incluído na definição e adoção de novas políticas desportivas em relação aos atletas transgêneros.

Diferenças biológicas relacionadas com o desempenho atlético

O debate sobre a inclusão de atletas transgêneros em competições desportivas (no seu estado atual) está centrado nas diferenças biológicas, principalmente aquelas entre mulheres transgêneros⁵² e cisgêneros⁵³. Do nosso conhecimento, não existe evidência científica sobre a velocidade a que as mudanças induzidas pelo tratamento hormonal *cross-sex*, ocorrem ao longo do tempo.

Diferentes estudos sugerem que a maioria das alterações ocorrem no primeiro ano. As disparidades de desempenho com base no “sexo designado no nascimento” variam entre os desportos – elas são conhecidas por serem as mais baixas para a

⁵² A palavra transgénero foi introduzida na língua portuguesa nos anos 1980, por influxo do inglês *transgender*. Transgénero são pessoas cuja identidade de género difere do típico do seu sexo, atribuído à nascença.

⁵³ Para compreender melhor a definição de cisgénero, deve-se analisar a origem etimológica do prefixo: *cism* “do mesmo lado” ou “ao lado de”, em latim. Ou seja, faz referência à concordância da identidade de género do indivíduo com a sua configuração hormonal e genital de nascença.

natação e mais altas para eventos de atletismo (Bassett et al., 2020). Essas diferenças no desempenho atlético não aparecem até depois da puberdade e acredita-se que sejam, provavelmente, devido ao aumento dos níveis circulantes de testosterona nos atletas “masculinos” com sexo atribuído ao nascimento quando comparados com os atletas com sexo “feminino” no nascimento (Handelsman, Hirschberg e Bermon, 2018).

Utilizando doses padrão, a administração de testosterona em transexuais (mulher para homem [MpH]) aumenta o conteúdo de hemoglobina e hematócrito durante um ano de suplementação hormonal, sem mais aumentos para além do primeiro ano. Nenhuma diferença nos níveis de hemoglobina, entre transexuais MpH e homens não transexuais, foi observada posteriormente quando utilizadas doses normais de testosterona. Estatisticamente, a área de secção transversal muscular máxima não diferiu entre os transexuais MpH e homens não transexuais. A única diferença que se verificou persistir, após um ano de administração de testosterona, foi uma maior quantidade de gordura subcutânea em transexuais MpH, quando comparado com homens não transexuais. No entanto, há uma falta geral de dados e evidência científica mostrando que níveis mais altos de testosterona estão correlacionados com a melhoria do desempenho atlético e desportivo (Karkazis, 2019).

Apesar da falta de certezas, as terapias hormonais estão sendo empregadas pela MT para suprimir os seus níveis de testosterona para aqueles mais semelhantes às mulheres cisgénero para cumprir os regulamentos das competições. Curiosamente, a vantagem muscular da MT sobre as mulheres cis é apenas minimamente reduzida após a supressão da testosterona (Hilton e Lundberg, 2021). Isto sugere que em certas competições atléticas que dependem de massa muscular

e força explosiva, a MT ainda terá uma vantagem física, mesmo que tenha diminuído os seus níveis de concentração de testosterona para o limite oficialmente requerido. Outras terapias com hormonas foram bem-sucedidas na diminuição dos níveis de hemoglobina na MT após apenas 4 meses, mas sem sucesso na diminuição da força, massa corporal magra e área de secção transversal muscular, mesmo que submetidas a terapia por 36 meses (Harper, O'Donnell, Sorouri Khorashad, McDermott e Witcomb, 2021). Embora apenas pequenas alterações sejam observadas na MT após terapias hormonais, este não é o caso do HT. Após, apenas 1 ano de tratamento hormonal de afirmação de género, o HT aumentou significativamente a massa e a força muscular (Wilk et al., 2020). Sem evidências científicas que os níveis de testosterona são os principais responsáveis pelas diferenças de desempenho atlético entre mulheres transgéneros e cisgéneros, a MT poderia passar por um processo desnecessário tratamentos. Mais pesquisas são necessárias para mostrar esta associação antes que as organizações desportivas possam impor políticas de diminuição de testosterona como um requisito para a MT participar de competições desportivas de alto rendimento.

De salientar que cada desporto e organização desportiva tem autonomia para definir e decidir a elegibilidade dos atletas transexuais para participar no seu desporto de competição. Não havendo qualquer referência à verificação do sexo dos atletas. As hormonas administradas aos atletas HT (estrogénios, antiandrógenos) não são proibidas no desporto. Apenas os atletas MT que tomam androgénios requerem uma autorização médica. Como a administração de testosterona influencia o rendimento, é importante que o critério para a informação e consentimento informado médico, assegure que atletas MT têm uma exposição androgénica fisiológica comparável, mas não superior, a um homem eugonadal.

Embora os métodos propostos para categorização possam ser considerados uma “clara avaliação de bom senso” por muitos, todos eles falharam, pois não foram cientificamente orientados (Karkazis, 2019). As autoridades usaram o exame físico na década de 1960, testes cromossómicos na década de 1970 e medições de testosterona nas décadas de 2010 e 2020 para “testes sexuais” para permitir que atletas participassem de competições (Karkazis, 2019). “Exame físico dos genitais”, “cromossomas”, “gónadas” e, mais recentemente, “hormonas” foram todos usados em “testes sexuais” e como evidência para categorização em desportos ao longo da história, embora sem sucesso; principalmente devido ao facto de não serem cientificamente comprovados e fundamentados, considerando apenas o “senso comum” e a perceção empírica e pessoal.

Políticas Desportivas Atuais

Uma questão fundamental, em relação às atuais políticas desportivas sobre atletas transgéneros, é que os órgãos dirigentes de diferentes organizações desportivas têm políticas muito diferentes, que esses atletas devem seguir, para serem incluídos nas competições desportivas de alto rendimento. Em 2019, o Comité Olímpico Internacional (COI) restringiu todos os atletas de competir na categoria feminina, a menos que reduzissem os seus níveis naturais de testosterona abaixo de 5 nmol/L (Harper et al., 2018). Este nível foi recentemente aumentado em 2021 para 10 nmol/L e foi acrescentado o requisito adicional de manutenção desses níveis por pelo menos 12 meses antes da competição (Hilton e Lundberg, 2021). Quando em 2021 o COI publicou a diretiva “Justiça, Inclusão e Não-Discriminação com Base na Identidade de Género e Variações de Sexo”, algo como um manual de conduta para

as Federações Desportivas agirem, embora sem caráter vinculativo, dando liberdade para cada entidade federativa decidir.

Ao contrário do COI, a *National Collegiate Athletic Association* (NCAA) tem diretrizes muito menos explícitas para a inclusão de atletas transgéneros. Apenas exigem que a MT complete pelo menos um ano de terapia de supressão hormonal para participar e poder integrar uma equipa feminina, mas não obrigam que os níveis naturais de testosterona estejam abaixo de um nível específico (Griffin e Carroll, 2011). As políticas da NCAA não são atualizadas desde 2011, sugerindo que pode haver espaço para melhorias com base em novas e mais atualizadas pesquisas.

Conforme abordado anteriormente, o centro do debate sobre a inclusão de atletas transgéneros em competições desportivas são as vantagens físicas que a MT poderia ter. No entanto, a categoria “feminina” para desportos, em geral, é ambígua e não estabelecida da mesma forma universalmente (Ingram e Thomas, 2019). Para que as competições permaneçam justas, é preciso criar regras universais sobre a inclusão, ou exclusão, de atletas transgéneros. Atualmente, as políticas e a justiça percebida da inclusão variam imensamente no nível da competição desportiva (Tanimoto e Miwa, 2021), o que significa que há uma grande diferença na forma como os atletas transgéneros são percebidos nos níveis profissional e não profissional. Definir os padrões para a sua inclusão no nível profissional, seguindo esse exemplo, pode resultar na criação de outros níveis de competição desportiva (por exemplo, ligas recreativas, desporto no ensino básico e secundário, clubes desportivos etc.). No entanto, também foi argumentado que o objetivo dos desportos atléticos nesses níveis não profissionais é a participação em massa e, portanto, diretrizes mais restritivas devem ser evitadas (Cunningham et al., 2018; Buzuvis, 2019, 2021; Tanimoto e Miwa, 2021).

Tanto a comunidade médica quanto a científica precisam fornecer informações para ajudar a orientar a criação de tais regras (Ingram e Thomas, 2019), especialmente com o desenvolvimento de terapia hormonal, bem como aumento da investigação sobre a associação entre os níveis de testosterona e o incremento do desempenho desportivo e atlético. Embora os médicos desempenhem um papel importante no desenvolvimento de novas políticas desportivas, é importante também reconhecer o papel das organizações e dos gestores e dirigentes desportivos e de outros sectores que tenham experiência em governança e desenvolvimento desportivo. A abertura e diálogo entre todos estes interlocutores é o primeiro passo para garantir o sucesso e a implementação de novas políticas em todos os níveis das competições desportivas.

Soluções Propostas

Inúmeras soluções foram propostas para incluir atletas transgéneros em competições desportivas, de forma a que sejam justas para com todos os atletas. Diferentes nações, em todo o mundo, já permitem um “terceiro género legal”, algumas propuseram estender essa ideia aos desportos de alto rendimento como uma categoria separada para atletas que se identificam com esse género (Harper et al., 2018). Um problema desta solução é que exclui atletas que não se identificam como o terceiro género legal, deixando alguns atletas sem uma categoria na qual possam competir. Outros, sugerem empregar um algoritmo que inclua todos os atletas e os divida em categorias com base em parâmetros fisiológicos e sociais (Anderson, Knox e Heather, 2019). Esta ideia, ainda relativamente nova, carece um maior aprofundamento científico e mais pesquisas serão necessárias desenvolver para

determinar até que ponto esta abordagem é inclusiva e qual será a eficácia da sua implementação.

Outros, sugerem reformar as políticas desportivas para favorecer a participação baseada na identidade de género e não no sexo biológico (Buzuvis, 2019, 2021). Essa solução argumenta que, em geral, as políticas dos EUA estão do lado da inclusão e que isso se pode estender facilmente às políticas desportivas, especialmente para atletas jovens (Buzuvis, 2019, 2021). Embora, decerto, haja méritos nesse argumento em termos de inclusão, é difícil ignorar completamente os argumentos discutidos anteriormente. Assim, uma solução que equilibre tanto a inclusão quanto a justiça é a melhor abordagem para este problema em particular.

Os parâmetros mais importantes ao avaliar os métodos para melhorar as atuais políticas desportivas são determinar o quão inclusiva é uma política para atletas transgéneros e quão justa ela é para todos os atletas envolvidos nas competições. Muitos, sugerem adicionar mais categorias nas quais os atletas podem competir (Knox, Anderson e Heather, 2019), mantendo a inclusão sem comprometer a justiça. No entanto, não está claro quantas categorias precisariam ser adicionadas para concretizar esse propósito e se as organizações desportivas poderiam apoiar financeiramente um grande número de categorias desportivas que competiriam em cada modalidade desportiva.

Por esse motivo, sugerimos adicionar uma terceira categoria aos desportos de alto rendimento semelhante à proposta acima, mas sem a exigência legal de terceiro género. Essa categoria seria considerada “aberta”, o que significa que qualquer atleta pode competir independentemente de sua identidade de género. As categorias desportivas masculinas e femininas ainda seriam incluídas nessa ideia, mas adicionar uma categoria “aberta” é mais abrangente para todos os atletas que desejam

participar. Como acreditamos que género já não é somente um conceito binário, ter uma categoria aberta apoia a inclusão de grupos de indivíduos não-binários, transgéneros e *genderqueer* em competições desportivas. Embora essa ideia tenha suas vantagens e desvantagens, acreditamos que a linguagem usada para nomear a terceira categoria é especialmente importante e o termo “aberto” é mais inclusivo do que as sugestões anteriores.

Reflexão Final

A população em todo o mundo, está em constante mudança e é imperativo que o desporto de alto rendimento reflita essas mudanças. Isto é especialmente relevante para a comunidade de atletas transgéneros, pois devem ser inseridos nas competições desportivas de forma justa e inclusiva. A credibilidade dos desportos competitivos – e particularmente das competições desportivas organizadas – depende de condições equitativas, em que nenhum atleta terá uma vantagem injusta e desproporcional sobre os seus pares. É claro que são necessárias desenvolver mais pesquisas para determinar quais as vantagens que os atletas transgéneros, particularmente MT, poderão ter em competições desportivas. Uma parte de algo mais abrangente em termos sociais. Inclusão sim, mas com critério. Todos têm direito à sua identidade de género. Mas não têm o direito de ter vantagens sociais, neste caso no desporto de alto rendimento, só porque o assumem. Isto, urge ser feito antes de produzir declarações políticas definitivas sobre a inclusão ou exclusão de atletas transgéneros. Porque igualdade (dar aos indivíduos as mesmas oportunidades), não é a mesma coisa que equidade (adaptar as oportunidades deixando-as justas). Assim a participação desportiva de atletas hiper andróginas, implica que as entidades desportivas devam estabelecer regras que promovam equilíbrios complexos entre

ciência, equidade e direitos. Enquanto, as políticas atuais precisam ser cuidadosas na linguagem usada para promover a inclusão.

Referências

- Anderson, L., Knox, T., & Heather, A. (2019). Trans-athletes in elite sport: inclusion and fairness. *Emerging topics in life sciences*, 3(6), 759–762. <https://doi.org/10.1042/ETLS20180071>
- Bassett, A. J., Ahlmen, A., Rosendorf, J. M., Romeo, A. A., Erickson, B. J., & Bishop, M. E. (2020). The Biology of Sex and Sport. *JBJS reviews*, 8(3), e0140. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.19.00140>
- Buzuvis, E. (2021). Law, policy, and the participation of transgender athletes in the United States. *Sport Management Review*, 24(3), 439–451. <https://doi.org/10.1080/14413523.2021.1880757>
- Buzuvis, E. (2019). Attorney General v. MIAA at Forty Years: A Critical Examination of Gender Segregation in High School Athletics in Massachusetts. *Texas Journal on Civil Liberties & Civil Rights*, 25(1), 1-37.
- Cunningham, G., Buzuvis, E. and Mosier, C. (2018), Inclusive Spaces and Locker Rooms for Transgender Athletes. *Kinesiology Review*, 7, 365-374, 2018
- Handelsman, D. J., Hirschberg, A. L., & Bermon, S. (2018). Circulating Testosterone as the Hormonal Basis of Sex Differences in Athletic Performance. *Endocrine reviews*, 39(5), 803–829. <https://doi.org/10.1210/er.2018-00020>
- Harper, J., Lima, G., Kolliari-Turner, A., Malinsky, F. R., Wang, G., Martinez-Patino, M. J., Angadi, S. S., Papadopoulou, T., Pigozzi, F., Seal, L., Barrett, J., & Pitsiladis, Y. P. (2018 a). The Fluidity of Gender and Implications for the Biology of Inclusion for Transgender and Intersex Athletes. *Current sports medicine reports*, 17(12),

467–472. HARPER, J., et al. Implications of a third gender for elite sports. *Current Sports Medicine Reports*, 17, 42–44, 2018b. doi: 10.1249/JSR.0000000000000455

Harper, J., O'Donnell, E., Sorouri Khorashad, B., McDermott, H., & Witcomb, G. L. (2021). How does hormone transition in transgender women change body composition, muscle strength and haemoglobin? Systematic review with a focus on the implications for sport participation. *British journal of sports medicine*, 55(15), 865–872.

Hatzenbuehler M. L. (2017). Advancing Research on Structural Stigma and Sexual Orientation Disparities in Mental Health Among Youth. *Journal of clinical child and adolescent psychology: the official journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology*, American Psychological Association, Division 53, 46(3), 463–475. <https://doi.org/10.1080/15374416.2016.1247360>

Hatzenbuehler, M. L., & Pachankis, J. E. (2016). Stigma and Minority Stress as Social Determinants of Health Among Lesbian, Gay, Bisexual, and Transgender Youth: Research Evidence and Clinical Implications. *Pediatric clinics of North America*, 63(6), 985–997. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.07.003>

Hilton, E. N., & Lundberg, T. R. (2021). Transgender Women in the Female Category of Sport: Perspectives on Testosterone Suppression and Performance Advantage. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 51(2), 199–214. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01389-3>

White Hughto, J. M., Reisner, S. L., & Pachankis, J. E. (2015). Transgender stigma and health: A critical review of stigma determinants, mechanisms, and interventions. *Social science & medicine (1982)*, 147, 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.11.010>

- Ingram, B. J., & Thomas, C. L. (2019). Transgender Policy in Sport, A Review of Current Policy and Commentary of the Challenges of Policy Creation. *Current sports medicine reports*, 18(6), 239–247. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000605>
- Jones, B. A., Arcelus, J., Bouman, W. P., & Haycraft, E. (2017). Sport and Transgender People: A Systematic Review of the Literature Relating to Sport Participation and Competitive Sport Policies. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(4), 701–716. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0621-y>
- Karkazis K. (2019). The misuses of "biological sex". *Lancet (London, England)*, 394(10212), 1898–1899. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32764-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32764-3)
- Knox, T., Anderson, L. C., & Heather, A. (2019). Transwomen in elite sport: scientific and ethical considerations. *Journal of medical ethics*, 45(6), 395–403. <https://doi.org/10.1136/medethics-2018-105208>
- López-Cañada, E., Devís-Devís, J., Valencia-Peris, A., Pereira-García, S., Fuentes-Miguel, J., & Pérez-Samaniego, V. (2020). Physical Activity and Sport in Trans Persons Before and After Gender Disclosure: Prevalence, Frequency, and Type of Activities. *Journal of physical activity & health*, 17(6), 650–656. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0192>
- Meerwijk, E. L., & Sevelius, J. M. (2017). Transgender Population Size in the United States: a Meta-Regression of Population-Based Probability Samples. *American journal of public health*, 107(2), e1–e8. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303578>
- Griffin, P., Carroll, H. (2011). *NCAA Inclusion of Transgender Student-Athletes* (1st ed.). NCAA Office of Inclusion.

https://ncaaorg.s3.amazonaws.com/inclusion/lgbtq/INC_TransgenderHandbook.pdf

Stewart, L.; Oates, J.; O'Halloran, P. (2020). "My voice is my identity": the role of voice for trans women's participation in sport. *Journal of Voice*, 34, 78–87, 2020. doi: 10.1016/j.jvoice.2018.05.015

Tanimoto, C., & Miwa, K. (2021). Factors influencing acceptance of transgender athletes. *Sport Management Review*, 24(3), 452–474. <https://doi.org/10.1080/14413523.2021.1880771>

Wiik, A., Lundberg, T. R., Rullman, E., Andersson, D. P., Holmberg, M., Mandić, M., Brismar, T. B., Dahlqvist Leinhard, O., Chanpen, S., Flanagan, J. N., Arver, S., & Gustafsson, T. (2020). Muscle Strength, Size, and Composition Following 12 Months of Gender-affirming Treatment in Transgender Individuals. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 105(3), dgz247. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz247>

Relative energy deficiency in sport in young Portuguese gymnasts

Défice energético relativo no desporto em jovens ginastas portuguesas

Maria-Raquel G Silva^{*1,2,3,4,5,6,7}, Mariana Silva¹, Afonso Silva⁸, Teresa Paiva^{3,7}, Hugo-Henrique Silva^{9,10}

¹FP-I3ID and Faculty of Health Sciences, University Fernando Pessoa, 4200-150 Porto, Portugal

²CI-IPOP - IPO Porto Research Center, Portuguese Oncology Institute of Porto, Porto, Portugal

³CHRC-Comprehensive Health Research Centre-Nova Medical School, Nova University of Lisbon, 1150-090 Lisboa, Portugal

⁴CIAS-Research Centre for Anthropology and Health - Human Biology, Health and Society, University of Coimbra, 3000-456 Coimbra, Portugal

⁵RISE-Health, Network of Research in Health, Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal

⁶Gymnastics Federation of Portugal – Scientific Committee, 1600-159 Lisboa, Portugal

⁷CENC-Sleep Medicine Centre, Lisbon, Portugal

⁸School of Health Fernando Pessoa, 4200-253 Porto, Portugal

⁹ICBAS-School of Medicine and Biomedical Sciences, University of Porto, 4050-313 Porto, Portugal

¹⁰Portuguese Ministry of Education, 1399-025 Lisbon, Portugal

*E-mail: raquel@ufp.edu.pt

Abstract

Objective: Research on energy-deficient athletic cohorts has broadened the concept of the Female Athlete Triad into the Relative Energy Deficiency in Sport syndrome, that represents a spectrum of abnormalities induced by low energy availability, affecting competing athletes, in particular gymnasts. The present study aimed to evaluate the nutritional status, body composition, including bone mineral density, of rhythmic and artistic gymnasts, during the competitive period. Methods: Data were collected using a questionnaire about sociodemographic data, training, food intake (3- non-consecutive days food record) and body composition (anthropometry, bioelectrical impedance and bone densitometry). All participants (n=59) provided informed consent. Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences version 27 for Windows. Main results: The athletes' mean age was 12.0 ± 2.8 years old and they trained 13.6 ± 5.5 hours/week. They showed reduced body weight, height and body fat, and a high fat-free mass (37.0 ± 9.8 Kg; 144.9 ± 12.4 cm; $9.8\pm 2.9\%$; $96.1\pm 1.7\%$; respectively). Their bone mineral density estimated was 0.60 ± 0.08 g/cm², which doesn't represent a risk to bone health. They showed an energy intake of 1370.0 ± 454.2 kcal/day and an energy availability of 35.8 ± 15.9 kcal/kg fat-free mass/day. Regarding the distribution of macronutrients, 62.7% were below carbohydrates recommendations, 67.8% exceed those of protein and 62.7% consumed fat according to the recommendations. In terms of micronutrients, vitamins D, E and K, and minerals' consumption, such as calcium, magnesium and potassium were below the recommendations (13.9 ± 6.2 µg/day; 591.0 ± 259.2 mg/day; 165.2 ± 51.0 mg/day; 1920.4 ± 618.6 mg/day; respectively). Conclusions: Gymnasts revealed energy deficiency, as well as, low energy availability, which were reflected in

their body composition. Therefore, nutritional education is urgent for gymnasts and all around them.

Keywords: relative energy deficiency in sport; nutrition; body composition; bone mineral density; gymnastics.

Resumo

Objetivo: A investigação em coortes com atletas sobre deficiência energética alargou o conceito da Tríade da Mulher Atleta para a síndrome da Deficiência Energética Relativa no Desporto, que representa um espectro de alterações induzidas pela baixa disponibilidade energética, afetando atletas de competição, em particular, ginastas. O presente estudo teve como objetivo, avaliar o estado nutricional, a composição corporal, incluindo a densidade mineral óssea de ginasta de ginástica rítmica e artística, durante o período competitivo. **Métodos:** Os dados foram recolhidos através de um questionário sobre dados sociodemográficos, treino, consumo alimentar (registo alimentar de 3 dias não consecutivos) e composição corporal (antropometria, bioimpedância elétrica e densitometria óssea). Todos os participantes (n=59) forneceram consentimento informado. A análise estatística foi realizada com o programa *Statistical Package for Social Sciences*, versão 27, para *Windows*. **Principais resultados:** A média de idades dos atletas foi de $12,0 \pm 2,8$ anos e treinaram $13,6 \pm 5,5$ horas/semana. Apresentaram peso corporal, estatura e gordura corporal reduzidos e elevada massa livre de gordura ($37,0 \pm 9,8$ Kg; $144,9 \pm 12,4$ cm; $9,8 \pm 2,9$ %; $96,1 \pm 1,7$ %, respetivamente). A densidade mineral óssea estimada foi de $0,60 \pm 0,08$ g/cm², o que não representa risco para a saúde óssea. Apresentaram um aporte energético de $1370,0 \pm 454,2$ kcal/dia e uma disponibilidade energética de $35,8 \pm 15,9$ kcal/kg massa livre de gordura/dia. Quanto à distribuição dos

macronutrientes, 62,7% estavam abaixo das recomendações de hidratos de carbono, 67,8% superavam as de proteínas e 62,7% consumiam gorduras, de acordo com as recomendações. Em termos de micronutrientes, os consumos de vitaminas D, E e K, e de minerais, como cálcio, magnésio e potássio, ficaram abaixo das recomendações ($13,9\pm 6,2\mu\text{g}/\text{dia}$; $591,0\pm 259,2\text{mg}/\text{dia}$; $165,2\pm 51,0\text{mg}/\text{dia}$; $1920,4\pm 618,6\text{mg}/\text{dia}$ respetivamente). Conclusões: As ginastas revelaram deficiência energética, bem como, baixa disponibilidade energética, o que se refletiu na sua composição corporal. Como tal, a educação nutricional é urgente para os ginastas e para todos os que os rodeiam.

Palavras-chave: deficiência energética relativa no desporto; nutrição; composição corporal; densidade mineral óssea; ginástica.

Introduction

Rhythmic (RG) and Women's Artistic Gymnastics (WAG) are characterized by regular training producing high mechanical impact on the musculoskeletal system (Jürimäe, Gruodyte-Raciene, & Baxter-Jones, 2018; Tamolienė et al., 2021) and a strong aesthetic dimension (Martínez Rodríguez et al., 2020).

High-performance athletes tend to have an intense volume of training and competition. Given the aesthetic aspect and the intensity of training and competitions at such young ages, there is a great concern with body weight and body image (Aguilo et al., 2021). This concern results in a tendency towards energy and nutritional restriction and/or excessive energy expenditure, which can result in low energy availability (LEA) (Amato et al., 2021).

LEA is characterized by insufficient energy for physiological needs (Villa et al., 2021) and can have several health impacts, such as reproductive (amenorrhea), bone

health (osteoporosis) (Amato et al., 2021), changes in growth and maturation and potential risk of injury (Silva & Paiva, 2016; Jakše et al., 2021). Furthermore, it also has an impact on sports performance (Silva & Paiva, 2015).

Based on some studies focused on the evaluation of the food and nutritional intake of athletes, it was found that their diet tends to be low in energy and with inadequacies in relation to protein, carbohydrates and micronutrients' needs, despite varying between some age-groups (Silva & Paiva, 2015; Jakše et al., 2021).

In addition to the great concern with body image, dietary restrictions may also be due to the high number of hours of training and, consequently, few opportunities to have adequate meals to athletes' needs (Meng et al., 2020). Thus, considering the inadequate intake and possible physiological consequences, the role of food education becomes important for athletes, their families and coaches. Thus, adequate support for carrying out food plans suited to their needs, whether pre-, during or post-training, promoting the optimization of their performance and health promotion is needed.

Gymnasts are characterized by lean body mass (Martinez Rodriguez et al., 2020), low body fat mass (Meng et al. 2020) and low body weight (Jakše et al., 2021).

However, these components may vary depending on the period of the sport season, and may be influenced by various factors, such as: genetics, endocrine status, nutritional status, and physical activity (Silva et al., 2015; Silva et al., 2022, 2023).

Competitive gymnastics promotes an osteogenic effect on the skeleton system due to its high mechanical impact on a regular basis, which is normally practiced in a phase of growth and maturation (Parm et al., 2012).

Some studies have found that athletes, mainly in RG at prepubertal age, demonstrate greater bone development compared to non-athletes, and that they have high bone mineral density (BMD) (Parm et al., 2012), which in turn remain in adulthood.

These high BMD values are a good marker for bone health and osteoporosis prevention (Jürimäe et al., 2018).

As is well known, osteoporosis is a consequence of LEA in these athletes resulting from a prolonged energy restriction which, in turn, leads to hormonal changes affecting reproductive health and BMD (Silva & Paiva, 2015). Thus, the positive effect of intense training on BMD may override the negative effect of LEA (Parm et al., 2012; Silva & Paiva, 2015).

Given the characteristics already recognized of these athletes, but still understudied in Portuguese gymnasts, the present work aims to evaluate the nutritional intake, body composition and bone mineral density in Portuguese gymnasts (RG and WAG) in the competitive period.

Methods

A questionnaire was applied in which sociodemographic data, medical history (presence/absence of disease, medication/supplementation, occurrence of bone fractures), and data on sports practice (years of gymnastics practice, hours of training per day and number of times per week) were collected during a competitive period of the athletic season.

Regarding the assessment of food intake, food diaries of 3 non-consecutive days were provided, including a weekend day. Gymnasts recorded all foods and drinks consumed during the 3 days, taking into account the preparation/cooking methods, product labels and the respective times and places of consumption. Portions were recorded as household measures, which were later converted into quantitative measures (grams and millilitres) for further analysis. Subsequently, the food data were converted to nutrients by the software *Food Processor*.

Energy availability (EA) was calculated by subtracting energy expenditure in physical exercise from energy intake adjusted for fat-free mass (FFM).

Energy expenditure was obtained by multiplying the Metabolic Equivalent of Tasks (MET) by the weight in kilograms and the duration of the exercise in hours.

EA is considered healthy when equal to or greater than 45 kcal/kg of FFM/day, and when below, this it is considered LEA. It was also assumed that less than 30 kcal/kg of FFM/day negatively compromises reproductive function and bone health (Silva & Paiva, 2015).

At the same time, the athletes' body composition measurement was performed by trained evaluators in a standardized way. Anthropometric data were collected according to International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) procedures (Marfell-Jones, Stewart, & de Ridder, 2012), in triplicate, with the final recording of the average of the 3 measurements. Athletes were evaluated wearing only sports tops and gym shorts.

Height, the perimeter of the relaxed arm at the *Mid-Acromial-Radiale point*, the waist circumference and the hip circumference were assessed (Silva, 2015).

Fat mass, fat-free mass and total body water were measured by electrical bioimpedance (Silva, 2015).

Body mass index (BMI) was calculated by dividing body weight, in kilograms, by the square of height, in meters (Kg/m^2).

BMD was estimated by bone densitometry of the calcaneus, according to Silva (2015).

The study was approved by the Ethics Committee of University Fernando Pessoa (Porto, Portugal), and all participants gave informed consent.

Statistical analysis was performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Statistics, IBM) version 27.0 for Windows. The normality of variables was assessed by Kolmogorov-Smirnov for samples greater than 30 and by Shapiro-Wilk for samples less than 30. To compare variables, the T-student statistical tests were used, for variables with a normal distribution, and Mann-Whitney, for variables where at least one does not present a normal distribution. To compare results with reference values, the One-sample T test was used. For categorical variables, the Chi-square test was performed. The results are presented as an average with respective standard deviation, minimum and maximum and percentages.

To evaluate the correlation between continuous or ordinal variables, without normal distribution, the Spearman's correlation coefficient (ρ) was used. Statistical significance was assumed when the p value was less than 0.05.

Results

In the present study, 59 competitive athletes were evaluated, with a mean age of 11.97 ± 2.76 years, during the competitive period, with a weekly training volume of 13.59 ± 5.45 hours/week (Table 1).

With regard to the participants' nutritional intake, a mean of energy consumption of 1370.0 ± 4544.2 kcal/day was observed, in which the distribution of macronutrients does not correspond to the recommendations given the needs (Table 1).

In addition, the study sample had an energy expenditure of 501.8 ± 316.5 kcal/day, which corresponds to an EA of 35.8 ± 15.9 kcal/kg FFM/day compared to energy intake (Table 1).

Table 1. Age, training habits and energy consumption of the participants (n=59).

Age, training habits and energy consumption	Mean \pm SD	Min - Max
Age (years)	11.97 \pm 2.76	8 - 20
Age in the sport (years)	5.89 \pm 2.71	1.8 - 16
Training (hours/day)	2.92 \pm 0.79	2.0 - 5.0
Training (times/week)	4.54 \pm 0.84	2 - 6
Training (hours/week)	13.59 \pm 5.45	4 - 30
Energy intake (kcal/day)	1370.0 \pm 454.2	613 - 2796
Energy expenditure (kcal/day)	501.8 \pm 316.5	295.3 - 834.1
Energy availability (kcal/kg FFM/day)	35.8 \pm 15.9	21.6 - 51.2
Protein (g/day)	63.6 \pm 14.0	31 - 94
Carbohydrates (g/day)	165.5 \pm 66.6	50 - 367
Fat (g/day)	51.1 \pm 22.3	21 - 134

FFM: Fat-Free Mass, SD: standard deviation.

Overall, gymnasts had an average body weight of 37.0 ± 9.8 kg (25th percentile) and an average height of 144.9 ± 12.4 cm (25th percentile), corresponding to a BMI of 17.3 ± 2.2 kg/m² (25th to 50th percentile).

When analysing the body composition by electric bioimpedance, athletes showed a high percentage of fat-free mass (96.1 ± 1.7 %) and reduced fat mass (9.8 ± 2.0 %) (Table 2).

Table 2. Body composition of the gymnasts (n=59).

Body composition	Mean \pm SD	Min - Max
Body mass (kg)	37.0 \pm 9.8	21.0 - 58.0
Height (cm)	144.9 \pm 12.4	116.4 - 168.8
Arm circumference (cm)	23.5 \pm 3.0	18.2 - 31.5
Waist circumference (cm)	61.2 \pm 5.3	51.0 - 74.0
Hip circumference (cm)	74.5 \pm 9.2	60.2 - 97.9
Fat mass (%)	9.8 \pm 2.0	5.45 - 14.99
Fat-free mass (%)	96.1 \pm 1.7	91.88 - 98.35
BMI (Kg/m ²)	17.3 \pm 2.2	13.65 - 25.29
BMD estimated (g/cm ²)	0.60 \pm 0.08	0.42 - 0.90
BMD, Z-score	0.19 \pm 0.36	-0.40 - 1.00

SD: standard deviation.

Analysing the adequacy of macronutrients intakes, 62.7% of the athletes consumed carbohydrates below the recommendations, 67.8% exceeded the protein recommendations and 62.7% were within the recommendations for fat intakes (Table 3).

Table 3. Gymnasts' macronutrients intakes according to the recommended.

Macronutrients intakes according to the recommended	Below, <i>n</i> (%)	Adequate, <i>n</i> (%)	Above, <i>n</i> (%)	<i>p</i>
Carbohydrates	37 (62.7)	22 (37.3)	0 (0)	< 0.05
Proteins	9 (15.3)	10 (16.9)	40 (67.8)	< 0.001
Fat	1 (1.7)	37 (62.7)	21 (35.6)	< 0.001

Regarding intakes of micronutrients, statistically significant differences ($p < 0.05$) were observed in most micronutrients compared to the recommendations, with the exception of vitamin C ($p = 0.196$), iron ($p = 0.088$), and zinc ($p = 0.329$) (Table 4). Intakes of vitamin D, vitamin E, vitamin K, calcium, magnesium and potassium were significantly below the recommendations (13.9 ± 6.2 vs. $60 \mu\text{g/day}$; 591.0 ± 259.2 vs. 1300 mg/day ; 165.2 ± 51.0 vs. 240 mg/day ; 1920.4 ± 618.6 vs. 4500 mg/day , respectively) (Table 4).

Table 4. Gymnasts' micronutrients intakes compared with the RDA.

Daily consumption(per day)	Mean \pm SD	RDA	<i>p</i>
Vitamin A (μg)	719.0 ± 489.8	700.0	< 0.001
Vitamin B3 (mg)	16.2 ± 6.0	12.0	< 0.001
Vitamin B6 (mg)	1.5 ± 0.6	1.0	< 0.001
Vitamin B12 (μg)	3.9 ± 2.6	1.8	< 0.001
Vitamin C (mg)	56.6 ± 68.0	45.0	0.196
Vitamin D (μg)	1.8 ± 1.3	5.0	< 0.001
Vitamin E (mg)	4.9 ± 2.2	11.0	< 0.001
Vitamin K (μg)	13.9 ± 6.2	60.0	< 0.001

Calcium (mg)	591.0 ± 259.2	1300.0	< 0.001
Iron (mg)	8.7 ± 2.9	8.0	0.088
Magnesium (mg)	165.2 ± 51.0	240.0	< 0.001
Manganese (mg)	1.3 ± 0.7	1.6	< 0.001
Potassium (mg)	1920.4 ± 618.6	4500.0	< 0.001
Selenic (µg)	68.0 ± 34.0	40.0	< 0.001
Sodium (mg)	1342.1 ± 587.3	1500.0	0.043
Zinc (mg)	8.3 ± 2.6	8.0	0.329
Fibre (g)	8.4 ± 3.8	26.0	< 0.001
Water (L)	1.3 ± 0.3	1.6	< 0.001

RDA: Recommended Dietary Allowances, SD: standard deviation.

Discussion and conclusions

Gymnasts are characterized by their aesthetic appearance and specific body composition profile, and it is frequently observed: low body weight, high lean mass and low fat mass as a result of high energy expenditure, and sometimes, insufficient energy intake.

The athletes of our study were aged between 8 and 20 years old and practiced gymnastics from very young ages. During the competitive period, they trained an average of 2.92 ± 0.79 hours per day.

Given the level of sport practice and the required energy expenditure, gymnasts demonstrated insufficient energy intake for the total energy expenditure, revealing a LEA (35.8 ± 15.9 Kcal/Kg FFM/day < 45 Kcal/Kg FFM/day) (Silva & Paiva, 2015). However, they were in a range of 30 to 45 Kcal/kg FFM/day, which in theory does not represent potential health impairments, but contributes to weight loss and influences body composition.

Gymnasts showed low body weight and height for their age (25th percentile) and a BMI between the 25th and 50th percentiles, although there were athletes above the 50th percentile, and one considered overweight for age belonging to the 90th percentile.

From the data obtained by electrical bioimpedance, all presented percentages of body mass below the reference values considered healthy for females (Rodriguez et al., 2009) and high percentages of lean mass.

These results are similar to other studies carried out with gymnasts of different nationalities, including Spanish (Martinez Rodriguez, 2020; Aguilo et al., 2021; Villa et al., 2021), which, despite small differences in age range and training volume, showed body compositions identical resulting from relative energy deficiency.

Despite this, there wasn't any athlete demonstrating negative effects on bone health (Rodriguez et al., 2009).

Considering the sport level of our participants, their nutritional intake is a very important factor given its role in sports performance, recovery, maintenance of physiological functions and in the risk of illness or injury (Silva et al., 2021). As such, it was intended to evaluate the adequacy levels in relation to macro and micronutrients in a competitive period.

The majority of athletes did not reach the carbohydrates recommendations (n=37, 62.7%), which is considered the main energy source of the organism (Rodriguez et al., 2009). These are the main substrate of the brain and are also responsible for the restoration of muscle and liver glycogen levels, presenting a fundamental role in the recovery after training/competitions (Nattiv et al., 2007; Thomas, Erdman, & Burke, 2016), but also in the performance of athletes during sports practice (Kerksick et al. 2017). As such, compliance with the recommendations is important.

On the other hand, protein intake was above the recommendations in most athletes (n=40, 67.8%) which, given the low intake of carbohydrates, may prove to be an advantage for helping to store muscle and hepatic glycogen (Kerksick et al. 2017). Despite the protein intake being higher than recommended, there is no evidence that it can cause damage to health, namely liver and kidney health (Jäger et al., 2017).

Regarding fats, most gymnasts (n=37, 62.7%) had an intake within the recommendations. These are an energy source and help the absorption of fat-soluble components such as vitamins A, D, E and K.

Regarding the intake of micronutrients, the importance of adequate intake is highlighted due to its fundamental role for the proper functioning of the organism, being part of several metabolic pathways (Thomas, Erdman, & Burke, 2016).

During physical exercise, these are important in the phase of muscle synthesis and repair and end up having an influence on metabolic pathways (Rodriguez et al., 2009).

However, intakes of B vitamins, as well as vitamin C and calcium were exceeded, which may produce negative effects on gymnasts' health, especially bones, given its role in calcium absorption, and in muscle health, emphasizing the need to eat fortified foods to prevent injuries and /or diseases (Rodriguez et al., 2009).

From the micronutrients that exceeded the recommendations, none reached the maximum recommended dose, showing no concerns. Still in the analysis of nutritional intake, fibre intake was below the recommendations (8.4 ± 3.8 vs. 26 g/day), and hydration was found to be slightly below the needs.

In conclusion, gymnasts demonstrated an energy intake lower than their needs, as well as, LEA, justifying the low weight and height for their age and the low body fat mass. They also demonstrated inadequacies in the intake of macro and micronutrients, except for proteins and fats, that are above and within the recommendations,

respectively, and certain micronutrients, such as vitamins A, C and the B complex and the minerals iron and zinc.

From the point of view of bone health, gymnasts had high values of bone mineral density and were not at risk of osteoporosis.

The importance of food education for athletes and those around them should be highlighted with a clear intention to improving their nutritional intake, in order to promote health and well-being, as well as maximize the athlete's performance.

References

- Aguilo, A., Lozano, L., Tauler, P., Nafría, M., Colom, M., & Martínez, S. (2021). Nutritional Status and Implementation of a Nutritional Education Program in Young Female Artistic Gymnasts. *Nutrients*, 13(5), 1399. Doi: 10.3390/nu13051399.
- Amato, A., Proia, P., Caldara, G. F., Alongi, A., Ferrantelli, V., & Baldassano, S. (2021). Analysis of Body Perception, Preworkout Meal Habits and Bone Resorption in Child Gymnasts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 2184. Doi: 10.3390/ijerph18042184.
- Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., ... Antonio, J. (2017). International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 20. Doi: 10.1186/s12970-017-0177-8.
- Jakše, B., Jakše, B., Mis, N. F., Jug, B., Šajber, D., Godnov, U., & Čuk, I. (2021). Nutritional Status and Cardiovascular Health in Female Adolescent Elite-Level Artistic Gymnasts and Swimmers: A Cross-Sectional Study of 31 Athletes.

Journal of Nutrition and Metabolism, 2021, 8810548. Doi: 10.1155/2021/8810548.

Jürimäe, J., Gruodyte-Raciene, R., & Baxter-Jones, A. D. G. (2018). Effects of Gymnastics Activities on Bone Accrual during Growth: A Systematic Review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 17(2), 245–258.

Kerksick, C. M., Arent, S., Schoenfeld, B. J., Stout, J. R., Campbell, B., Wilborn, C. D., Taylor, L., Kalman, D., Smith-Ryan, A. E., Kreider, R. B., Willoughby, D., Arciero, P. J., VanDusseldorp, T. A., Ormsbee, M. J., Wildman, R., Greenwood, M., Ziegenfuss, T. N., Aragon, A. A., & Antonio, J. (2017). International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 33. Doi: 10.1186/s12970-017-0189-4.

Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., & de Ridder, J. H. (2012). International standards for anthropometric assessment. Wellington, New Zealand: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.

Martínez-Rodríguez, A., Reche-García, C., Martínez-Fernández, M. D. C., & Martínez-Sanz, J. M. (2020). Valoración del estado dietético-nutricional, la composición corporal, el comportamiento alimentario y la percepción de la imagen en deportistas de gimnasia rítmica [Assessment of nutritional-dietary status, body composition, eating behavior, and perceived image in rhythmic gymnastics athletes]. *Nutricion Hospitalaria*, 37(6), 1217–1225. Doi: 10.20960/nh.03141.

Meng, K., Qiu, J., Benardot, D., Carr, A., Yi, L., Wang, J., & Liang, Y. (2020). The risk of low energy availability in Chinese elite and recreational female aesthetic sports athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 13. Doi: 10.1186/s12970-020-00344-x.

- Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M. M., Sanborn, C. F., Sundgot-Borgen, J., Warren, M. P., & American College of Sports Medicine (2007). American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(10), 1867–1882. Doi: 10.1249/mss.0b013e318149f111.
- Parm, A. L., Jürimäe, J., Saar, M., Pärna, K., Tillmann, V., Maasalu, K., ... & Jürimäe, T. (2012). Bone mineralization in rhythmic gymnasts before puberty: no longitudinal associations with adipocytokine and ghrelin levels. *Hormone Research in Paediatrics*, 77(6), 369–375. Doi: 10.1159/000339002.
- Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., Langley, S., American Dietetic Association, Dietitians of Canada, & American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509–527. Doi: 10.1016/j.jada.2009.01.005.
- Silva, M.R. G. (2015). *Ingestão nutricional e composição corporal (3ª edição)*. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa. ISBN: 978-989-643-134-1.
- Silva, H. H., Silva, M. G., Cerqueira, F., Tavares, V., & Medeiros, R. (2022). Genomic profile in association with sport-type, sex, ethnicity, psychological traits and sport injuries of elite athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 62(3), 418–434. Doi: 10.23736/S0022-4707.21.12020-1.
- Silva, H. H., Tavares, V., Neto, B. V., Cerqueira, F., Medeiros, R., & Silva, M. G. (2023). FAAH rs324420 Polymorphism: Biological Pathways, Impact on Elite Athletic Performance and Insights for Sport Medicine. *Genes*, 14(10), 1946. Doi: 10.3390/genes14101946.

- Silva, M. R., & Paiva, T. (2015). Low energy availability and low body fat of female gymnasts before an international competition. *European Journal of Sport Science*, 15(7), 591–599. Doi: 10.1080/17461391.2014.969323.
- Silva, M. R., & Paiva, T. (2016). Poor precompetitive sleep habits, nutrients' deficiencies, inappropriate body composition and athletic performance in elite gymnasts. *European Journal of Sport Science*, 16(6), 726–735. Doi: 10.1080/17461391.2015.1103316.
- Tamolienė, V., Remmel, L., Gruodyte-Raciene, R., & Jürimäe, J. (2021). Relationships of Bone Mineral Variables with Body Composition, Blood Hormones and Training Volume in Adolescent Female Athletes with Different Loading Patterns. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6571. Doi: 10.3390/ijerph18126571.
- Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501–528. Doi: 10.1016/j.jand.2015.12.006.
- Villa, M., Villa-Vicente, J. G., Seco-Calvo, J., Mielgo-Ayuso, J., & Collado, P. S. (2021). Body Composition, Dietary Intake and the Risk of Low Energy Availability in Elite-Level Competitive Rhythmic Gymnasts. *Nutrients*, 13(6), 2083. Doi: 10.3390/nu13062083.

Strength training and quality of life relate to health promotion in the elderly

Treino de força e qualidade de vida relacionada com a promoção da saúde em idosos

Francisco José Félix Saavedra ^{1,2,3,4*}, José João Castanheira Saavedra ^{1,2,3}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro, UTAD, Vila Real, Portugal

² Department of Sport Sciences, Exercise and Health, DCDES, UTAD, Vila Real, Portugal

³ Research Center of Sports, Health and Human Development, CIDESD, Vila Real, Portugal

⁴ Scientific Committee of the Portuguese Gymnastics Federation, Lisboa, Portugal

*E-mail: fjfsaave@utad.pt

Fonte de financiamento: This work was funded by National Funds by FCT - Foundation for Science and Technology under the following project UIDB/04045/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/04045/2020>).

Abstract

The normal aging process is characterized by a progression of physiological events that occur throughout the life cycle. Age-related changes take place throughout the body and are most prominent in later years. Advanced age, even if not associated

with the development of serious chronic disease, is accompanied by a diversity of biological modifications that can contribute to the reduction in skeletal muscle mass, strength and function, leading to a decline in physiological resilience. It is related to reduced muscle volume, loss of motor units and decreased contraction speed, which lead to lower strength, power and muscular endurance. The aims and purposes of this study were to: i) provide a summary of existing and relevant research, ii) assess exercise program variables, and iii) give practical evidence-based recommendations for exercise prescription and resistance training in older adults, according to international guidelines. Using an evidence-based approach, we combined scientific data, experts' statements and end-user concerns to improve references for the interests, values, requirements, and choices of the aging population. Thus, the position statement presents an assessment of the main studies obtained after a thorough analysis of the literature. As conclusions we highlight that strength training alone or combined with aerobic training is a fundamental part of the primary prevention of many chronic diseases in older adults, in addition to delaying the progression and reducing the symptoms of related chronic conditions. Multicomponent exercise programs, especially strength exercises that include muscle power training, are the most effective interventions for buffering the impact of physical disability and other adverse health-related outcomes, even in the oldest old.

Keywords: physical activity; strength; wellbeing; health-related outcomes.

Resumo

O processo normal de envelhecimento é caracterizado por uma progressão de eventos fisiológicos ao longo do ciclo vital. A idade avançada, mesmo que não associada ao desenvolvimento de doença crónica grave, é acompanhada por uma

multiplicidade de modificações biológicas que podem contribuir para a redução da massa, força e função do músculo esquelético, levando a um declínio da resiliência fisiológica. Está relacionado com a redução do volume muscular, perda de unidades motoras e diminuição da velocidade de contração, que levam a menor força, potência e resistência muscular. Os objetivos deste estudo foram: i) resumir a pesquisa existente e relevante, ii) avaliar variáveis do programa de exercícios e iii) fornecer recomendações práticas baseadas em evidências para prescrição de exercícios e treino de força em idosos. Usando uma abordagem baseada em evidências, combinamos dados científicos, declarações de especialistas e preocupações do usuário final para melhorar as referências para os interesses, valores, requisitos e escolhas da população idosa. Assim, a declaração de posição avalia os estudos primários obtidos após uma análise minuciosa da literatura. Em conclusão, destacamos que o treino de força isoladamente ou combinado com o treino aeróbico é parte fundamental da prevenção primária de muitas doenças crônicas em idosos, além de retardar a progressão e reduzir os sintomas das condições crônicas relacionadas. A maioria dos benefícios ocorre com pelo menos 150 minutos de exercício físico moderado por semana. Exercícios vigorosos aeróbicos e de força são recomendados pelo menos dois dias por semana. Programas de exercícios multicomponente, especialmente exercícios resistidos que incluem treino de força muscular, são as intervenções mais eficazes para reduzir o impacto da incapacidade física e outros resultados adversos relacionados à saúde, mesmo em idosos. Esses programas também são intervenções valiosas em outros domínios de fragilidade, como quedas e declínio cognitivo.

Palavras-chave: envelhecimento, atividade física, força, bem-estar, exercício e saúde.

Introduction

Older adults are the fastest-growing age group. Physiological changes associated with primary aging and concurrent chronic disease have an adverse impact on functional capacity, health outcomes, and quality of life (Zaleski, Taylor, Panza, et al., 2016). The normal aging process is characterized by a progression of physiological events that occur throughout the life cycle. Age-related changes take place throughout the body and are most prominent in later years.

Advanced age, even if not associated with the development of a serious chronic disease, is accompanied by a multiplicity of biological modifications that may contribute to reducing skeletal muscle mass, strength, and function, leading to an overall decline in physiological resilience (capacity to withstand and recover from stressors). It is also related to reduced muscle size (muscle atrophy), motor unit loss, and a decrease in contraction speed, which in turn lead to lower muscle strength, power, and resistance (Arakelian, Goulart, Mendes, et al., 2019; Frontera, Hughes, Fielding, et al., 1985; Traczyk, Kuźba, Chłystek, et al., 2018).

As a multifaceted and complex phenomenon, aging manifests itself differently among individuals during their lifetime and is conditional on interactions between genetic, environmental, behavioral, and demographic characteristics (Ben-Shlomo, Cooper, Kuh, 2016). The literature reports that sarcopenia affects motor and muscle performance (Frontera, et al., 1985; Greenlund, Nair, 2003; Moran, Ramirez-Campillo, Granacher, 2018; Vandervoort, 2002). Losses in muscle function can reduce physical fitness and independence in the activities of daily living. Moreover, significant dependence levels of older people are positively associated with greater fear and risk of falling and lower quality of life (Carrasco-Poyatos, Rubio-Arias, Ballesta-García, et al., 2019).

Since most of the risk factors are associated with an increase in chronic diseases with (advanced) age, regular physical activity is essential to attenuate the functional declines associated with aging and improve physical and psychological health-related outcomes among older adults [Zaleski, et al., 2016; American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko, Proctor, et al., 2009).

As such, and considering that much of the senior population is sedentary with low levels of physical fitness, the aims and purposes of this study were to: i) provide a summary of existing and relevant research, ii) assess exercise program variables, and iii) give practical evidence-based recommendations for exercise prescription and resistance training in older adults, according to international guidelines.

Process

Using an evidence-based approach, we combined scientific data, experts' statements and end-user concerns to improve references for the interests, values, requirements, and choices of the aging population. Thus, the position statement presents an assessment of the main studies obtained after a thorough analysis of the literature.

Since there is a wide-ranging biological dissimilarity between older adults of similar chronological age, and age-related modifications in skeletal muscle normally begin in middle age, no standard designation of older age based on chronological age was considered adequate. Instead, due to the wide physiological and functional variety, and beginning of age-related consequences for skeletal muscles, studies involving subjects aged 50 years and older were analyzed.

Evidence for summary statements

Resistance training is the most effective method for maintaining and increasing lean body mass and improving muscle strength and endurance (Hass, Feigenbaum, Franklin, 2001). It is recommended as part of the physical activity guidelines that include working all major muscle groups two or more days a week [American College of Sports Medicine, et al., 2009; Fragala, Cadore, Dorgo, et al., 2019]. Older adults can reap numerous health benefits from resistance training, such as increased muscle strength and mass, in addition to maintaining bone density. Furthermore, certain dimensions of health-related quality of life have been shown to improve in older adults as a result of resistance training (Hart, Buck, 2019).

Given the adverse physical, social and emotional consequences of aging, prevention and treatment strategies are essential for the health and well-being of older adults [Ben-Shlomo, et al., 2016; American College of Sports Medicine, et al., 2009; Hart, et al., 2019]. Among the contributors to the aging process, muscle disuse is an avoidable and changeable factor. Resistance training is a significant element of a comprehensive exercise program to complement the widely recognized positive effects of aerobic training on health and physical abilities (Fragala, et al., 2019). There is robust and compelling evidence that resistance training can buffer the effects of aging on neuromuscular function and functional capacity (Fragala, et al., 2019; Hart, et al., 2019; Borde, Hortobágyi, Granacher, 2015; Cadore, Casas-Herrero, Zambom-Ferraresi, et al., 2014; Cadore, Izquierdo, Pinto, et al., 2013; Silva, Eslick, Duque, 2013). Different forms of resistance training can potentially increase muscle strength, mass, and power output (Fragala, et al., 2019). Moreover, available evidence reveals a dose-response association, where volume and intensity are strongly related to adaptations to resistance exercise (Borde, et al., 2015; Steib, Schoene, Pfeifer, 2010).

With this in mind, different institutions suggest that adults should engage in moderate- to high-intensity muscle-strengthening activities including working all major muscle groups two or more days a week (American College of Sports Medicine, et al., 2009; Hart, et al., 2019). For aging adults, the same muscle-strengthening guidelines apply, since resistance training may promote even greater benefits for this population. Several health problems affecting older adults can be mitigated or even prevented through a regular resistance training program (Borde, et al., 2015). For example, older people have a greater risk of premature death due to falls, which in turn are associated with age-related declines in muscle fitness and balance that may be reduced/improved via different forms of resistance training (Bergen, Stevens, Burns, 2014; Ahmadiyahangar, Javadian, Babaei, et al., 2018; Van Ancum, Pijnappels, Jonkman, et al., 2018; Skinner, Dinh, Hewitt, et al., 2016).

Table 1. Effects of resistance training on health and fitness variables.

Variable	Resistance exercise
Bone mineral density	↑↑
Risk of falls	↓
Osteoarthritis	↓
% fat	↓
LBM	↑↑
Strength	↑↑↑
Local muscle endurance	↑↑↑
Glucose metabolism	
Insulin response to glucose challenge	↓↓
Basal insulin levels	↓
Insulin sensitivity	↑↑
Serum lipids	
HDL	↑↔
LDL	↓↔
Resting heart rate	↔
Stroke volume	↔
Blood pressure at rest	
Systolic	↔
Diastolic	↓↔
VO _{2max}	↑
Endurance time	↑↑
Physical function	↑↑↑
Independent living/mobility	↑↑↑
Basal metabolism	↑↑

HDL = high-density lipoprotein; LBM = lean body mass; LDL = low-density lipoprotein; VO_{2max} = maximal oxygen uptake; % fat = percentage body fat; ↑ = increase; ↑↑ = marked increase; ↑↑↑ = very marked increase; ↓ = decrease; ↓↓ = marked decrease; ↔ = no change (adapted from Pollock and Vincent, 1996).

Older adults can obtain several other health benefits from strength training, besides greater muscle mass and strength (Hart, et al., 2019; Westcott, 2012). Studies have shown that resistance training can benefit bone mineral density (Huovinen, Ivaska, Kiviranta, et al., 2016; Anek, Kanungsukasem, Bunyaratavej, 2015), lipoprotein profiles (Ribeiro, Tomeleri, Souza, 2015), glycemic control (Takenami, Iwamoto, Shiraishi, et al., 2019), body composition (Cavalcante, Ribeiro, do Nascimento, et al., 2018), symptoms of frailty (Nagai, Miyamoto, Okamae, et al., 2028), metabolic syndrome risk factors (Tomeleri, Souza, Burini, et al., 2018) and cardiovascular disease markers (Shaw, Gouveia, McIntyre, et al., 2016). This increasing amount of evidence has provided additional support for the findings initially reported in the seminal review by Pollock and Vincent (1996, see Table 1), demonstrating that resistance training plays a significant role in improving numerous health factors associated with the prevention of chronic diseases throughout life.

Taken as a whole, evidence indicates that resistance training improves physical health, functional ability, and quality of life in older persons, even in the presence of frailty and chronic illness. Moreover, resistance training levels in line with international guidelines have been associated with increased physical fitness, better cardiovascular risk profile and decreased overall (all-cause) mortality (Kamada, Shiroma, Buring, et al., 2017; Kraschnewski, Sciamanna, Poger, et al., 2016; Mernitz, McDermott, 2004).

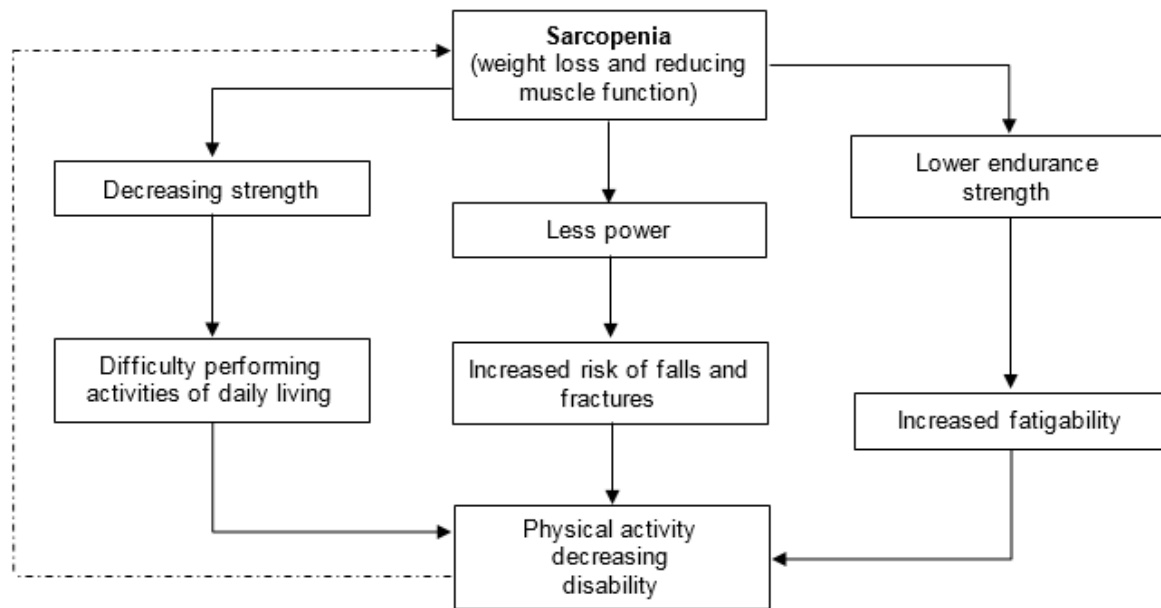


Figure 1. Model of age-related functional changes in sarcopenia (adapted from Hunter et al., 2004).

According to Hunter, McCarthy, Bamman (2004), a substantial portion of the reductions in age-related strength and muscle function is mediated by decreases in daily physical activity, which in turn induces greater sarcopenia. This results in a positive feedback loop that worsens over time (Figure 1). Thus, interrupting this cycle is of paramount importance to maintain the functional capacity and quality of life of aging adults.

All resistance exercise programs should match the individual needs and competencies of older adults. A thorough medical/physical evaluation should be performed to rule out possible comorbidities and contraindications to physical exercise (myocardial infarction, or unstable angina, uncontrolled hypertension, acute heart failure, and complete venous arterial blockage).

Moreover, the established plan/program and its potential side effects (muscle injury, joint injury, and fractures) should also be monitored. In short, exercise prescription should be specific, individualized (health status, chronic disease risk

factors, behavioral characteristics, personal goals, and exercise preferences), and progressive to optimize and maximize the magnitude of the strength adaptations in older adults (Haff, Triplett, 2016; Cadore, Rodríguez-Mañas, Sinclair, et al., 2013; Cadore, Izquierdo, 2013).

Nonetheless, resistance training may also be prescribed concurrently with aerobic training since both types of physical exercise produce distinct benefits, such as improvements in neuromuscular and cardiovascular functions (Cadore, et al., 2013), respectively, and because both muscle strength and aerobic fitness are inversely associated with all-cause mortality in older individuals [Fragala, et al., 2019; Haff, Triplett, 2016; Cadore, Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, et al., 2013; Cadore, Izquierdo, 2013). With this in mind, different international institutions have suggested exercise guidelines and recommendations that involve a combination of aerobic and resistance training, agility/balance, and static and dynamic flexibility exercises for adults (Pescatello, 2017; Riegel, Moser, Buck, et al., 2017; American College of Sports Medicine, 2009) (see Table 2).

Table 2. International recommendations of multicomponent physical activity for healthy adults.

Organization	Type	Mode	Duration	Intensity	Frequency
American College of Sport Medicine (2009)	Aerobic	Rapid Walking	75' - 150' Week	Moderate to Vigorous	Minimum 3 days/week
	Resistance Training	8 - 10 exercises 3 - 4 sets 8 - 12 reps.		75% de 1RM	Minimum 2 days/week
	Flexibility	Complementary to other types of exercise (static and dynamic; major muscle groups)			
American Heart Association (Riegel, et al, 2017)	Aerobic	Walking	150' Week	Moderate	3 - 7 days/week
		Rapid Walking	90' Week	Vigorous	2 days/week
	Resistance Training	2 - 4 sets 8 - 12 reps.		75% de 1RM	3 days/week
RM: Repetition Maximum; Reps: Repetitions.					

To promote and maintain health, all healthy adults need to accumulate at least 150 minutes/week of moderate-intensity aerobic exercise (60 - 70% of maximum heart rate, or 12 - 13 on a perceived exertion scale range of 6-20 points), on most days of the week or at least 75 minutes of vigorous aerobic activity (70% to 90% of maximum heart rate, or 14 to 16 on a perceived exertion scale range of 6 to 20 points). Adults should still perform activities that maintain or increase muscle strength, at least two non-consecutive days per week. In addition to the minimum levels of aerobic and resistance exercise recommended for adults, older people are advised to perform stretching and balance exercises at least 2 to 3 times/week, to prevent falling and maintain and improve their autonomy and quality of life [Fragala, et al., 2019; Cadore, et al., 2013; Cadore, Izquierdo, 2013; Pescatello, 2017; Riegel, Moser, Buck, et al., 2017; American College of Sports Medicine, 2009; Izquierdo, Häkkinen, Ibañez, 2001). Strength training should be performed 2 to 3 times a week, using 3 sets of 8 - 12 repetitions, with an initial intensity of 20 - 30% of 1RM, progressing to 70% of 1RM. Strength training can be performed using resistance machines that work major muscle groups (e.g. leg press and knee extension).

However, exercises that involve monoarticular movements have a lower cardiovascular response (increased heart rate and blood pressure), but at the beginning of the training process are more suitable to use in individuals with cardiovascular disease (Cadore, et al., 2013; Cadore, Izquierdo, 2013; Pescatello, 2017).

Table 3. Guidelines for Exercise Prescription in Older Adults (adapted from Casas Herrero et al., 2015).

Benefits	Modality	Prescription
Improved cardiovascular endurance	Walking Cycling	60-80% HRmax (40-60% VO ₂ max) 5-30 min/session 3 days/week
Improved muscle mass and strength	Free weights Variable resistance machines	8-10 reps/set (20RM) 4-6 reps/set (15RM) 6-8 exercises Large muscle groups
Power and Functional Capacity	Exercises of daily living (rising/sitting and climbing up and downstairs) Power exercises (high speed / mild to moderate load)	8-10 reps/set 2-3 Sets (60% 1RM) with the maximum possible speed
Flexibility	Stretches Yoga/Pilates	10-15 min 2-3 days/week
Balance	Exercises in tandem and semi-tandem position, multidirectional movement with extra weight (2-4kg), heel-toe walking, climbing stairs with assistance, transfer of body weight (from one leg to the other) and modified Tai Chi exercises	Daily sessions
HR: Heart Rate; RM: Repetition Maximum; Reps: Repetitions.		

To optimize the improvement of functional capacity in aging adults, the strength training program should also include resistance exercises that reproduce the activities of daily living, such as rising and sitting (Casas Herrero, Cadore, Martínez Velilla, 2015). Muscle power (high-speed) training may be more beneficial in terms of functional improvement than a muscle endurance training program (low speed) (Izquierdo, Cadore, 2014).

This type of training, with light loads and explosive movements, should be included in the activities prescribed to older adults because it may be associated with an improved functional capacity (Cadore, et al., 2013; Cadore, Izquierdo, 2013; Izquierdo, Cadore, 2014). Cardiovascular endurance training should include sets of walking in different directions and speeds, walking on a treadmill, and up and downstairs. This activity should last 5 - 10 minutes in the first weeks, progressing to 15 - 30 minutes (Cadore, Moneo, Mensat, 2014).

Balance training should include exercises in the tandem and semi-tandem position, multidirectional movements under load (2 - 4kg), heel-toe walking, climbing stairs with assistance, and body mass transfer (from one leg to the other). Modified tai chi exercises, yoga, stretching, and balance training may also improve physical functioning and benefit patients with hypertension, heart disease, and arthritis (Cadore et al., 2014; Anek et al., 2015).

Multicomponent training programs should include gradual increases in the volume, intensity and complexity of cardiovascular, strength and balance exercises. Alternate training days of muscle strength and cardiovascular endurance exercises are an excellent stimulus for improving strength, power and cardiovascular resistance. When performing training programs that combine strength and cardiovascular endurance, one should preferably perform strength before cardio training (Cadore, Izquierdo, 2013). In individuals with low physical fitness levels and/or without regular exercise habits, applying a low training volume may facilitate adherence to the program (Fragala, et al., 2019).

Conclusion

Strength training alone or combined with aerobic training, is a fundamental part of the primary prevention of many chronic diseases in older adults, in addition to delaying the progression and reducing the symptoms of related chronic conditions. Most of the benefits occur with at least 150 minutes of moderate physical exercise a week. Vigorous aerobic and strength exercises are recommended at least two days/week.

Multicomponent exercise programs, especially strength exercises that include muscle power training, are the most effective interventions for buffering the impact of physical disability and other adverse health-related outcomes, even in the oldest old. These programs are also valuable interventions in other frailty domains, such as falls and cognitive decline.

Physical exercise and strength training should be adapted to the characteristics and contraindications of each individual, and prescribed with a progressive individualized plan, to produce continued benefits, like any other medical treatment. Strength training should also be tailored to match functional needs and preferences, based on a pragmatic strategy that makes exercise both sustainable and safe. Such a strategy incorporates motivational elements and knowledge/monitoring of achievable benefits using an idiographic approach.

References

Ahmadihangar, A., Javadian, Y., Babaei, M., Heidari, B., Hosseini, S., & Aminzadeh, M. (2018). The role of quadriceps muscle strength in the development of falls in the elderly people, a cross-sectional study. *Chiropractic & manual therapies*, 26, 31. <https://doi.org/10.1186/s12998-018-0195-x>.

- American College of Sports Medicine (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 687–708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>.
- American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(7), 1510–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>.
- Anek, A., Kanungsukasem, V., & Bunyaratavej, N. (2015). Effects of Aerobic Step Combined with Resistance Training on Biochemical Bone Markers, Health-Related Physical Fitness and Balance in Working Women. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*, 98 Suppl 8, S42–S51.
- Arakelian, V. M., Goulart, C. D. L., Mendes, R. G., Sousa, N. M., Trimer, R., Guizilini, S., Sampaio, L. M. M., Baldissera, V., Arena, R., Reis, M. S., & Borghi-Silva, A. (2019). Physiological responses in different intensities of resistance exercise - Critical load and the effects of aging process. *Journal of sports sciences*, 37(12), 1420–1428. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1561389>.
- Ben-Shlomo, Y., Cooper, R., & Kuh, D. (2016). The last two decades of life course epidemiology, and its relevance for research on ageing. *International journal of epidemiology*, 45(4), 973–988. <https://doi.org/10.1093/ije/dyw096>.
- Bergen, G., Stevens, M. R., & Burns, E. R. (2016). Falls and Fall Injuries Among Adults Aged ≥65 Years - United States, 2014. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 65(37), 993–998. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6537a2>.

- Borde, R., Hortobágyi, T., & Granacher, U. (2015). Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, *45*(12), 1693–1720. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0385-9>.
- Cadore, E. L., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Idoate, F., Millor, N., Gómez, M., Rodríguez-Mañas, L., & Izquierdo, M. (2014). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, *36*(2), 773–785. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9586-z>.
- Cadore, E. L., & Izquierdo, M. (2013). How to simultaneously optimize muscle strength, power, functional capacity, and cardiovascular gains in the elderly: an update. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, *35*(6), 2329–2344. <https://doi.org/10.1007/s11357-012-9503-x>.
- Cadore, E. L., Izquierdo, M., Pinto, S. S., Alberton, C. L., Pinto, R. S., Baroni, B. M., Vaz, M. A., Lanferdini, F. J., Radaelli, R., González-Izal, M., Bottaro, M., & Kruel, L. F. (2013). Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, *35*(3), 891–903. <https://doi.org/10.1007/s11357-012-9405-y>.
- Cadore, E. L., Moneo, A. B., Mensat, M. M., Muñoz, A. R., Casas-Herrero, A., Rodríguez-Mañas, L., & Izquierdo, M. (2014). Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, *36*(2), 801–811. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9599-7>.
- Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically

- frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation research*, 16(2), 105–114.
<https://doi.org/10.1089/rej.2012.1397>.
- Carrasco-Poyatos, M., Rubio-Arias, J. A., Ballesta-García, I., & Ramos-Campo, D. J. (2019). Pilates vs. muscular training in older women. Effects in functional factors and the cognitive interaction: A randomized controlled trial. *Physiology & behavior*, 201, 157–164. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.12.008>.
- Casas Herrero, Á., Cadore, E. L., Martínez Velilla, N., & Izquierdo Redin, M. (2015). El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización [Physical exercise in the frail elderly: an update]. *Revista española de geriatría y gerontología*, 50(2), 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2014.07.003>.
- Cavalcante, E. F., Ribeiro, A. S., do Nascimento, M. A., Silva, A. M., Tomeleri, C. M., Nabuco, H. C. G., Pina, F. L. C., Mayhew, J. L., Da Silva-Grigoletto, M. E., da Silva, D. R. P., Fleck, S. J., & Cyrino, E. S. (2018). Effects of Different Resistance Training Frequencies on Fat in Overweight/Obese Older Women. *International journal of sports medicine*, 39(7), 527–534. <https://doi.org/10.1055/a-0599-6555>.
- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance Training for Older Adults: Position Statement from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of strength and conditioning research*, 33(8), 2019–2052. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003230>.
- Frontera, W. R., Hughes, V. A., Fielding, R. A., Fiatarone, M. A., Evans, W. J., & Roubenoff, R. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 88(4), 1321–1326. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.4.1321>.

- Greenlund, L. J., & Nair, K. S. (2003). Sarcopenia--consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mechanisms of ageing and development*, *124*(3), 287–299. [https://doi.org/10.1016/s0047-6374\(02\)00196-3](https://doi.org/10.1016/s0047-6374(02)00196-3).
- Haff, G., Triplett, N. T. (2016). *Essentials of strength training and conditioning* (4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics. 462.
- Hart, P. D., & Buck, D. J. (2019). The effect of resistance training on health-related quality of life in older adults: Systematic review and meta-analysis. *Health promotion perspectives*, *9*(1), 1–12. <https://doi.org/10.15171/hpp.2019.01>.
- Hass, C. J., Feigenbaum, M. S., & Franklin, B. A. (2001). Prescription of resistance training for healthy populations. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, *31*(14), 953–964. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131140-00001>.
- Hunter, G. R., McCarthy, J. P., Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Medicine*.*34*(5), 329-348. doi: 10.2165/00007256-200434050-00005.
- Huovinen, V., Ivaska, K. K., Kiviranta, R., Bucci, M., Lipponen, H., Sandboge, S., Raiko, J., Eriksson, J. G., Parkkola, R., Iozzo, P., & Nuutila, P. (2016). Bone mineral density is increased after a 16-week resistance training intervention in elderly women with decreased muscle strength. *European journal of endocrinology*, *175*(6), 571–582. <https://doi.org/10.1530/EJE-16-0521>.
- Izquierdo, M., & Cadore, E. L. (2014). Muscle power training in the institutionalized frail: a new approach to counteracting functional declines and very late-life disability. *Current medical research and opinion*, *30*(7), 1385–1390. <https://doi.org/10.1185/03007995.2014.908175>.
- Izquierdo, M., Häkkinen, K., Ibañez, J., Garrues, M., Antón, A., Zúñiga, A., Larrión, J. L., & Gorostiaga, E. M. (2001). Effects of strength training on muscle power and

- serum hormones in middle-aged and older men. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md.: 1985), 90(4), 1497–1507. <https://doi.org/10.1152/jappl.2001.90.4.1497>.
- Kamada, M., Shiroma, E. J., Buring, J. E., Miyachi, M., & Lee, I. M. (2017). Strength Training and All-Cause, Cardiovascular Disease, and Cancer Mortality in Older Women: A Cohort Study. *Journal of the American Heart Association*, 6(11), e007677. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007677>.
- Kraschnewski, J. L., Sciamanna, C. N., Poger, J. M., Rovniak, L. S., Lehman, E. B., Cooper, A. B., Ballentine, N. H., & Ciccolo, J. T. (2016). Is strength training associated with mortality benefits? A 15year cohort study of US older adults. *Preventive medicine*, 87, 121–127. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.02.038>.
- Mernitz, H., McDermott, A. Y. (2004). Exercise and the Elderly: A Scientific Rationale for Exercise Prescription. *Journal of Clinical Outcomes Management*, 11(2). 106-116.
- Moran, J., Ramirez-Campillo, R., & Granacher, U. (2018). Effects of Jumping Exercise on Muscular Power in Older Adults: A Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(12), 2843–2857. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1002-5>.
- Nagai, K., Miyamoto, T., Okamae, A., Tamaki, A., Fujioka, H., Wada, Y., Uchiyama, Y., Shinmura, K., & Domen, K. (2018). Physical activity combined with resistance training reduces symptoms of frailty in older adults: A randomized controlled trial. *Archives of gerontology and geriatrics*, 76, 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.02.005>.
- Pescatello, L. S. (2017). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 10th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health.

- Pollock, M. L., Vincent, K. R. (1996). Resistance training for health. The President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest, 1996. http://fitness.foundation/s/Digest-1996_Resistance-Training-for-Health_Series-2-Number-8-December.pdf.
- Ribeiro, A. S., Tomeleri, C. M., Souza, M. F., Pina, F. L., Schoenfeld, B. J., Nascimento, M. A., Venturini, D., Barbosa, D. S., & Cyrino, E. S. (2015). Effect of resistance training on C-reactive protein, blood glucose and lipid profile in older women with differing levels of RT experience. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, 37(6), 109. <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9849-y>.
- Riegel, B., Moser, D. K., Buck, H. G., Dickson, V. V., Dunbar, S. B., Lee, C. S., Lennie, T. A., Lindenfeld, J., Mitchell, J. E., Treat-Jacobson, D. J., Webber, D. E., & American Heart Association Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Peripheral Vascular Disease; and Council on Quality of Care and Outcomes Research (2017). Self-Care for the Prevention and Management of Cardiovascular Disease and Stroke: A Scientific Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. *Journal of the American Heart Association*, 6(9), e006997. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.006997>.
- Shaw, B. S., Gouveia, M., McIntyre, S., & Shaw, I. (2016). Anthropometric and cardiovascular responses to hypertrophic resistance training in postmenopausal women. *Menopause (New York, N.Y.)*, 23(11), 1176–1181. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000687>.
- Silva, R. B., Eslick, G. D., & Duque, G. (2013). Exercise for falls and fracture prevention in long term care facilities: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(9), 685–9.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.015>.

- Skinner, E. H., Dinh, T., Hewitt, M., Piper, R., & Thwaites, C. (2016). An Ai Chi-based aquatic group improves balance and reduces falls in community-dwelling adults: A pilot observational cohort study. *Physiotherapy theory and practice*, *32*(8), 581–590. <https://doi.org/10.1080/09593985.2016.1227411>.
- Steib, S., Schoene, D., & Pfeifer, K. (2010). Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*, *42*(5), 902–914. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c34465>.
- Takenami, E., Iwamoto, S., Shiraishi, N., Kato, A., Watanabe, Y., Yamada, Y., Yamada, S., & Ishii, N. (2019). Effects of low-intensity resistance training on muscular function and glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Journal of diabetes investigation*, *10*(2), 331–338. <https://doi.org/10.1111/jdi.12926>.
- Tomeleri, C. M., Souza, M. F., Burini, R. C., Cavaglieri, C. R., Ribeiro, A. S., Antunes, M., Nunes, J. P., Venturini, D., Barbosa, D. S., Sardinha, L. B., & Cyrino, E. S. (2018). Resistance training reduces metabolic syndrome and inflammatory markers in older women: A randomized controlled trial. *Journal of diabetes*, *10*(4), 328–337. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12614>.
- Traczyk, A., Kuźba, K., Chłystek, J., Potyra, K., Abramczyk, A., and Łakomski, M. (2018). Resistance training for the elderly. Review of the literature. *Journal of Education, Health and Sport*, *8*(9), 1048 - 57.
- Van Ancum, J. M., Pijnappels, M., Jonkman, N. H., Scheerman, K., Verlaan, S., Meskers, C. G. M., & Maier, A. B. (2018). Muscle mass and muscle strength are associated with pre- and post-hospitalization falls in older male inpatients: a longitudinal cohort study. *BMC geriatrics*, *18*(1), 116. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0812-5>.

- Vandervoort A. A. (2002). Aging of the human neuromuscular system. *Muscle & nerve*, 25(1), 17–25. <https://doi.org/10.1002/mus.1215>.
- Westcott W. L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current sports medicine reports*, 11(4), 209–216. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825dabb8>.
- Zaleski, A. L., Taylor, B. A., Panza, G. A., Wu, Y., Pescatello, L. S., Thompson, P. D., & Fernandez, A. B. (2016). Coming of Age: Considerations in the Prescription of Exercise for Older Adults. *Methodist DeBakey cardiovascular journal*, 12(2), 98–104. <https://doi.org/10.14797/mdcj-12-2-98>.

Pilates e sono na gravidez

Pilates and sleep in pregnancy

Sara Elly Dias Nunes*¹, Maria-Raquel Silva^{2,3,4,5,6,7}

¹Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa, Porto, Portugal

²FP-I3ID e Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal

³CI-IPO-Porto, Centro de Investigação do Instituto Português de Oncologia do Porto, Porto, Portugal

⁴CHRC, Centro de Investigação Integrada em Saúde, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁵CIAS, Centro de Investigação de Antropologia e Saúde da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁶RISE-Health, Rede de Investigação em Saúde, Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal

⁷Federação de Ginástica de Portugal, Conselho Científico, Lisboa, Portugal

*E-mail: 40729@ufp.edu.pt

Agradecimentos

As autoras agradecem a disponibilidade de todas as participantes no estudo.

Resumo

Este estudo objetivou analisar a potencial influência da prática do Método Pilates na qualidade do sono de mulheres grávidas. A pesquisa envolveu 60 gestantes do Pará, Brasil, com idade média de $29,67 \pm 5,59$ anos, divididas em dois grupos de 30: praticantes de Pilates e não praticantes. Foram incluídas gestantes primíparas e múltiparas entre as 13 e as 40 semanas de gestação. O grupo Pilates praticava regularmente há pelo menos dois meses, no mínimo duas vezes por semana. Dados sociodemográficos, qualidade do sono e qualidade de vida foram coletados via questionários validados para o efeito. Os resultados revelaram uma associação significativa entre a prática regular do Pilates e a qualidade do sono das grávidas, tal que: as praticantes de Pilates apresentaram menor prevalência de distúrbios do sono (6,7% vs. 30,0%, $p = 0,008$), menor disfunção diurna relacionada ao sono (10,0% vs. 50,0%, $p = 0,001$), e maior satisfação geral com a qualidade do sono (36,7% classificadas como boas dormidoras vs. 3,3%, $p = 0,001$) em comparação com as não praticantes. Concluiu-se que o Método Pilates pode ser uma intervenção eficaz para melhorar a qualidade do sono durante a gestação, sugerindo sua inclusão como prática recomendada no cuidado pré-natal. Este estudo contribuiu para a compreensão da relação entre exercício físico e qualidade do sono na gravidez, oferecendo perspectivas valiosas para profissionais de saúde e pesquisadores na área de saúde materna.

Palavras-chave: gravidez, saúde materna, método *Pilates*, qualidade do sono, Brasil.

Abstract

This study aimed to analyze whether the practice of the Pilates Method contributes to better sleep quality among pregnant women. The research involved 60 pregnant women from Pará, Brazil, with a mean age of 29.67 ± 5.59 years old, divided into two groups of 30: Pilates practitioners and non-practitioners. Primiparous and multiparous women between 13 and 40 weeks of gestation were included. The Pilates group practiced regularly for at least two months, at least a minimum twice a week. Sociodemographic data, sleep quality and quality of life were collected via validated questionnaires. Results revealed a significant association between regular Pilates practice and improved sleep quality, as following: Pilates' practitioners showed lower prevalence of sleep disorders (6.7% vs. 30.0%, $p = 0.008$), less sleep-related daytime dysfunction (10.0% vs. 50.0%, $p = 0.001$), and higher overall satisfaction with sleep quality (36.7% classified as good sleepers vs. 3.3%, $p = 0.001$) compared to non-practitioners. We concluded that the Pilates Method can be an effective intervention to improve sleep quality during pregnancy, suggesting its inclusion as a recommended practice in prenatal care. This study has contributed to the understanding of the relationship between physical exercise and sleep quality in pregnancy, offering valuable insights for healthcare professionals and researchers in maternal health.

Keywords: pregnancy, maternal health, Pilates method, sleep quality, Brazil.

Introdução

O sono desempenha um papel crucial na saúde humana, sendo particularmente relevante durante a gravidez. A literatura recente destaca um aumento nas prevalências de distúrbios do sono entre mulheres grávidas, especialmente a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS), atribuída às mudanças fisiológicas

da gestação (Zancanella et al., 2014; Zinchuk et al., 2017; Simon, 2022). A qualidade do sono, influenciada por cinco dimensões (satisfação, vigília, tempo, eficiência e duração), é mais relevante que a quantidade e pode ser significativamente afetada pelas alterações da gravidez (Reed & Sacco, 2016; Sedov et al., 2018; Zinchuk et al., 2018).

A qualidade do sono durante a gestação é crucial para a saúde materna e o desenvolvimento fetal, estando associada a complicações na gravidez, baixo peso ao nascer e aumento de partos cesáreos (Martins, 2010; Garcia, 2022). A qualidade do sono reduzida também pode comprometer reflexos, raciocínio e equilíbrio das grávidas, aumentando o risco de quedas durante os exercícios (Appelt & Jorge, 2021; Machado, 2021; Barros et al., 2022; Pereira et al., 2020).

Neste contexto, o Método Pilates emerge como uma potencial intervenção não farmacológica, oferecendo benefícios como maior controle na autorregulação, redução de dores e melhoria na qualidade do sono e movimentos (Appelt & Jorge, 2021; Barros et al., 2022; Pereira et al., 2020). Estudos têm demonstrado os benefícios do Pilates no tratamento de sintomas gestacionais (Mendo & Jorge, 2022), além de mitigar efeitos relacionados à gestação (Eliks et al., 2019).

Apesar dos benefícios evidenciados, a influência direta do Pilates na qualidade do sono de grávidas permanece pouco explorada, evidenciando a necessidade de investigações mais aprofundadas (Faria et al., 2023). A busca por intervenções não farmacológicas para melhorar o sono durante a gravidez ganha relevância devido às limitações medicamentosas neste período. Estudos sobre o Pilates como alternativa terapêutica emergem como área importante na pesquisa contemporânea (Paulino et al., 2022), com Guimarães (2019) ressaltando a necessidade de investigações detalhadas sobre a influência dos exercícios no sono das grávidas.

Esta investigação teve como objetivo geral, analisar o contributo da prática de Pilates na qualidade do sono das grávidas praticantes e não praticantes deste método. Especificamente, identificar se há benefícios da prática do método de Pilates na qualidade do sono de grávidas, e comparar a qualidade do sono das grávidas que praticam o método de Pilates com as grávidas que não praticam esse tipo de exercício. Estes objetivos visam proporcionar uma compreensão abrangente sobre o impacto do Pilates no sono durante a gestação, oferecendo insights valiosos para profissionais de saúde e pesquisadores na área.

Métodos

Este estudo transversal quantitativo, de natureza descritiva e abordagem comparativa, foi conduzido para analisar como o Método Pilates influencia a qualidade do sono em gestantes. A coleta de dados ocorreu em um único momento, comparando dois grupos: praticantes e não praticantes de Pilates, buscando entender a relação entre a qualidade do sono e a qualidade de vida durante a gestação.

Amostra

A pesquisa contou com 60 grávidas de Belém, Pará, entre 18 e 35 anos, divididas em dois grupos: praticantes e não praticantes de Pilates. A amostragem por conveniência e por quota garantiu uma representação proporcional e características equilibradas entre os grupos, como idade e trimestre de gestação. Uma margem de erro de 10% e um nível de confiança de 95% foram considerados.

Os critérios de inclusão e exclusão foram rigorosamente aplicados para garantir a homogeneidade dos grupos. Gestantes entre 13 e 40 semanas de gestação, com idades de 18 a 35 anos, foram incluídas. As praticantes deviam ter pelo menos dois

meses de prática regular de Pilates, excluindo-se grávidas obesas devido aos riscos associados. A prática de Pilates foi confirmada via questionários autorrelatados.

Instrumentos

Para a coleta de dados, utilizou-se um Questionário Sociodemográfico, o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI-BR) e o Questionário de Qualidade de Vida - SF-36. O PSQI-BR avalia a qualidade do sono e possíveis distúrbios, enquanto o SF-36 mensura a qualidade de vida através de vários domínios, ambos validados no Brasil.

Procedimentos

Os locais de coleta para praticantes de Pilates incluíram clínicas/estúdios especializados em Belém, enquanto as não praticantes foram selecionadas em Unidades Básicas de Saúde da Rede Cegonha. Apresentações do projeto foram feitas para os responsáveis pelos locais e as participantes e o consentimento informado foi obtido por parte de todas as participantes neste estudo.

Ética

O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Plataforma Brasil. A confidencialidade foi assegurada, com dados armazenados de forma segura e acessíveis apenas à pesquisadora e orientadora.

Análise estatística

Para caracterizar os participantes, foram utilizados frequências, médias e desvios-padrão. O teste de Qui-Quadrado de Pearson avaliou a associação entre Pilates e

qualidade do sono. A consistência interna dos questionários foi verificada pelo alfa de Cronbach, com análises conduzidas nos softwares R-Studio e SPSS, versão 27,0.

Resultados

Características das participantes

A Tabela 1 detalha as características das 60 grávidas entrevistadas. A faixa etária predominante foi de 30 a 35 anos com 37 mulheres (61,7%), seguida por 18 a 24 anos com 16 mulheres (26,7%).

A maioria estava com mais de 28 semanas de gestação (63,3%). Em termos de estado civil, 68,3% eram casadas. Quanto à educação, 41,7% tinham ensino superior completo.

No aspeto profissional, 63,3% estavam empregadas. No que tange à maternidade, 45% já tinham filhos, sendo a maioria com um filho (70,4%) (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização das participantes (n= 60).

Caracterização		N	%
Grupos etários	Grávidas de 18 a 24 anos	16	26,7%
	Grávidas de 25 a 29 anos	7	11,7%
	Grávidas de 30 a 35 anos	37	61,7%
Semanas de gestação	até 27 semanas	22	36,7%
	mais de 28 semanas	38	63,3%
Estado civil	Solteira	19	31,7%
	Casada	41	68,3%
	Divorciada	0	0,0%
Estudante	Sim	8	13,3%
	Não	52	86,7%
Nível de escolaridade	Fundamental Incompleto	2	3,3%
	Fundamental Completo	4	6,7%

	Médio Incompleto	4	6,7%
	Médio Completo	13	21,7%
	Superior Incompleto	6	10,0%
	Superior Completo	25	41,7%
	Especialização	6	10,0%
Trabalha	Sim	38	63,3%
	Não	22	36,7%
Tem filhos	Sim	27	45,0%
	Não	33	55,0%
Número de filhos	1	19	70,4%
	2	6	22,2%
	3	1	3,7%
	mais de 3	1	3,7%

Análise do sono

A Tabela 2 examina o perfil das grávidas em relação à prática de Pilates. Entre as praticantes de Pilates, 50% relataram problemas de sono na gestação anterior, enquanto 35,3% das não praticantes apresentaram essa condição ($p= 0,450$).

Além disso, a taxa de partos por cesariana foi menor entre as praticantes de Pilates (60%) em comparação com as não praticantes (70,6%) ($p= 0,573$).

A presença de diabetes mostrou-se significativa, ocorrendo em 10% das praticantes, enquanto nenhuma das não praticantes apresentou essa condição ($p=0,017$). O sedentarismo foi menos frequente entre as praticantes de Pilates (6,7%) em comparação com as não praticantes (36,7%) (Tabela 2).

Tabela 2. Prática de atividade Pilates de acordo com histórico de gestação das mulheres (n=60).

Prática de Pilates		Grávida praticante		Grávida não praticante		p
		n	%	n	%	
Na gestação anterior, teve problema para dormir (última gestação)?	sim	5	50,0%	6	35,3%	0,450
	não	5	50,0%	11	64,7%	
Na gestação anterior, qual foi o tipo de parto (última gestação)?	normal/vaginal	4	40,0%	5	29,4%	0,573
	cesáreo	6	60,0%	12	70,6%	
Você apresenta alguma(s) dessa(s) doença(s)?	Hipertensão (pressão alta)	1	3,3%	0	0,0%	0,017
	Diabetes	3	10,0%	0	0,0%	
	Sedentária	2	6,7%	11	36,7%	
	Problema no Coração	0	0,0%	0	0,0%	
	Fumante	0	0,0%	0	0,0%	
	Doença Autoimune	0	0,0%	1	3,3%	
	Nenhuma	24	80,0%	18	60,0%	
Em que trimestre de gestação você está agora?	1º trimestre	0	0,0%	0	0,0%	0,1
	2º trimestre	7	23,3%	13	43,3%	
	3º trimestre	23	76,7%	17	56,7%	
Você tem dificuldade para dormir?	sim	10	33,3%	20	66,7%	0,01
	não	20	66,7%	10	33,3%	

Análise das Componentes do sono

A tabela 3 compara grávidas praticantes e não praticantes de Pilates em relação a componentes do sono. Quanto à qualidade subjetiva do sono, 56,7% das

praticantes consideraram-na muito boa (0,00), em contraste com 13,3% das não praticantes ($p= 0,004$).

No que diz respeito à latência do sono, não foi observada diferença significativa entre os grupos ($p= 0,122$).

A eficiência habitual do sono mostrou uma diferença significativa, com uma maior proporção de praticantes (96,7%) apresentando baixa eficiência de sono (3,00) em comparação com as não praticantes (73,3%), indicando que, apesar da diferença, a eficiência permaneceu baixa em ambos os grupos.

A duração do sono, entre 6 e 7 horas, foi considerada adequada para 53,3% (1,00) das praticantes, em comparação a 30% das não praticantes, embora essa diferença não tenha sido significativa ($p= 0,057$).

Relativamente aos distúrbios do sono, 56,7% das praticantes e 36,7% das não praticantes identificaram problemas, sem diferença estatística relevante ($p= 0,145$). Nenhuma das gestantes utilizou medicação para dormir. Na disfunção diurna, 50% das praticantes relataram problemas, comparado a 10% das não praticantes ($p = 0,001$) (Tabela 3).

Parece que o Pilates pode melhorar a qualidade do sono e reduzir a disfunção diurna, sem impacto claro em outros componentes do sono.

Tabela 3. Perfil das grávidas praticantes e não praticantes de Pilates de acordo com os componentes relacionadas ao sono (n=60).

Perfil das grávidas		Grávidas praticantes		Grávidas não praticantes		p
		n	%	n	%	
Componente 1: Qualidade subjetiva do Sono	0,00	17	56,7%	4	13,3%	0,004
	1,00	10	33,3%	19	63,3%	
	2,00	3	10,0%	5	16,7%	
	3,00	0	0,0%	2	6,7%	
Componente 2: Latência do Sono	0,00	13	43,3%	9	30,0%	0,122
	1,00	11	36,7%	8	26,7%	
	2,00	5	16,7%	6	20,0%	
	3,00	1	3,3%	7	23,3%	
Componente 3: Duração do Sono	0,00	13	43,3%	13	43,3%	0,057
	1,00	16	53,3%	9	30,0%	
	2,00	1	3,3%	6	20,0%	
	3,00	0	0,0%	2	6,7%	
Componente 4: Eficiência Habitual do Sono	1,00	1	3,3%	5	16,7%	0,037
	2,00	0	0,0%	3	10,0%	
	3,00	29	96,7%	22	73,3%	
Componente 5: Distúrbio do Sono	0,00	1	3,3%	0	0,0%	0,145
	1,00	17	56,7%	11	36,7%	
	2,00	12	40,0%	19	63,3%	
Componente 6: Uso de medicação para dormir	0,00	30	100,0%	30	100,0%	-
	0,00	15	50,0%	3	10,0%	0,001

Componente 7: Disfunção durante o dia	1,00	7	23,3%	4	13,3%	
	2,00	6	20,0%	13	43,3%	
	3,00	2	6,7%	10	33,3%	

Análise da qualidade do sono

A tabela 4 avalia a qualidade do sono entre grávidas praticantes e não praticantes de Pilates. Das praticantes, 16,7% apresentaram boa qualidade de sono, enquanto nenhuma das não praticantes obteve essa classificação, uma diferença significativa ($p= 0,008$).

Por outro lado, 76,7% das praticantes e 70% das não praticantes tiveram má qualidade de sono. Na classificação geral, 36,7% das praticantes foram consideradas com bom sono, em contraste com apenas 3,3% das não praticantes ($p= 0,001$).

Em contrapartida, 63,3% das praticantes e a maioria das não praticantes foram classificadas com má qualidade de sono (Tabela 4). Estes resultados sugerem que a prática de Pilates pode estar associada a uma melhor qualidade de sono e a um padrão de sono mais satisfatório durante a gestação.

Tabela 4. Grupo de grávidas praticantes e não praticantes de Pilates, de acordo com a qualidade de sono e classificação geral.

Qualidade de sono das grávidas		Grávidas praticantes		Grávidas não praticantes		p
		n	%	n	%	
QUALIDADE DO SONO	Boa	5	16,7%	0	0,0%	0,008
	Presença de Distúrbio do Sono	2	6,7%	9	30,0%	
	Ruim	23	76,7%	21	70,0%	
CLASSIFICAÇÃO	Boa Dormidora	11	36,7%	1	3,3%	0,001
	Mal Dormidora	19	63,3%	29	96,7%	

Fatores de influência na qualidade do sono

A tabela 5 examina a influência da idade na qualidade do sono e na prática de Pilates entre grávidas. No grupo de 18 a 24 anos, 62,5% das não praticantes relataram sono ruim, sem casos entre as praticantes. Na faixa de 25 a 29 anos, 50% das praticantes foram consideradas boas dormidoras, comparado a nenhuma não praticante; essas diferenças, contudo, não foram significativas.

Entre as de 30 a 35 anos, 17,9% apresentaram boa qualidade de sono, em contraste com a ausência de boa qualidade de sono entre as não praticantes.

Tabela 5. Influência da Idade das grávidas na qualidade do sono e prática de Pilates.

Influência da Idade na qualidade do sono e Pilates			Grávidas praticantes		Grávidas não praticantes		p
			n	%	n	%	
Grávidas de 18 a 24 anos	QUALIDADE DO SONO	Boa	0	0,0%	0	0,0%	-
		Presença de Distúrbio do Sono	0	0,0%	6	37,5%	
		Ruim	0	0,0%	10	62,5%	
	CLASSIFICAÇÃO	Boa Dormidora	0	0,0%	1	6,3%	-
		Mal Dormidora	0	0,0%	15	93,8%	
Grávidas de 25 a 29 anos	QUALIDADE DO SONO	Boa	0	0,0%	0	0,0%	0,495
		Presença de Distúrbio do Sono	0	0,0%	1	20,0%	
		Ruim	2	100,0%	4	80,0%	
	CLASSIFICAÇÃO	Boa Dormidora	1	50,0%	0	0,0%	0,088
		Mal Dormidora	1	50,0%	5	100,0%	
Grávidas de 30 a 35 anos	QUALIDADE DO SONO	Boa	5	17,9%	0	0,0%	0,218
		Presença de Distúrbio do Sono	2	7,1%	2	22,2%	
		Ruim	21	75,0%	7	77,8%	
	CLASSIFICAÇÃO	Boa Dormidora	10	35,7%	0	0,0%	0,036
		Mal Dormidora	18	64,3%	9	100,0%	

A tabela 6 examina a influência do tempo de gestação na qualidade do sono e na prática de Pilates. No 2º trimestre, 14,3% das grávidas que praticavam Pilates tiveram boa qualidade de sono, e 28,6% foram classificadas como boas dormidoras, em contraste com nenhuma das não praticantes, indicando associação positiva. No 3º trimestre, 17,4% das praticantes apresentaram boa qualidade de sono, e 39,1% foram consideradas boas dormidoras, comparado a 5,9% das não praticantes, reforçando essa associação.

Tabela 6. Influência do tempo de gestação na qualidade do sono e prática de Pilates.

Influência da gestação na qualidade do sono e Pilates			Grávidas praticantes		Grávidas não praticantes		p
			n	%	n	%	
2º trimestre	QUALIDADE DO SONO	Boa	1	14,3%	0	0,0%	0,124
		Presença de Distúrbio do Sono	0	0,0%	4	30,8%	
		Ruim	6	85,7%	9	69,2%	
	CLASSIFICAÇÃO	Boa Dormidora	2	28,6%	0	0,0%	0,042
		Mal Dormidora	5	71,4%	13	100,0%	
3º trimestre	QUALIDADE DO SONO	Boa	4	17,4%	0	0,0%	0,068
		Presença de Distúrbio do Sono	2	8,7%	5	29,4%	
		Ruim	17	73,9%	12	70,6%	
	CLASSIFICAÇÃO	Boa Dormidora	9	39,1%	1	5,9%	0,016
		Mal Dormidora	14	60,9%	16	94,1%	

A tabela 7 avalia como ter filhos anteriores afeta a qualidade do sono e a prática de Pilates. Entre grávidas com filhos, 20% das praticantes de Pilates tiveram boa qualidade de sono e 40% foram classificadas como boas dormidoras, em contraste com nenhuma das não praticantes, indicando associação significativa.

Para aquelas sem filhos, 15% das praticantes relataram boa qualidade de sono e 35% foram consideradas boas dormidoras, comparado a 7,7% das não praticantes. Esses achados sugerem que a prática de Pilates pode melhorar a qualidade do sono durante a gestação, tanto em grávidas com filhos quanto naquelas sem filhos anteriores.

Tabela 7. Influência de filhos anteriores na qualidade do sono e prática de Pilates.

Influência dos filhos no sono e Pilates			Grávidas praticantes		Grávidas não praticantes		p
			n	%	n	%	
Tem Filhos	QUALIDADE DO SONO	Boa	2	20,0%	0	0,0%	0,083
		Presença de Distúrbio do Sono	1	10,0%	6	35,3%	
		Ruim	7	70,0%	11	64,7%	
	CLASSIFICAÇÃO	Boa Dormidora	4	40,0%	0	0,0%	0,005
		Mal Dormidora	6	60,0%	17	100,0%	
Não Tem Filhos	QUALIDADE DO SONO	Boa	3	15,0%	0	0,0%	0,13
		Presença de Distúrbio do Sono	1	5,0%	3	23,1%	
		Ruim	16	80,0%	10	76,9%	
	CLASSIFICAÇÃO	Boa Dormidora	7	35,0%	1	7,7%	0,074
		Mal Dormidora	13	65,0%	12	92,3%	

Discussão

A análise dos resultados deste estudo destaca que o método Pilates oferece benefícios significativos para a qualidade do sono em gestantes. Observou-se uma melhoria substancial na qualidade geral do sono, com 16,7% das praticantes alcançando uma pontuação geral entre 0-4 na somatória de todos os componentes avaliados.

Na avaliação subjetiva do sono, 56,7% das gestantes relataram uma percepção positiva da qualidade do sono, sugerindo que o Pilates melhora a percepção de repouso e bem-estar matinal.

Corazza et al. (2021) confirmam que o método Pilates pode melhorar a qualidade subjetiva do sono. Neste estudo com idosos, a combinação de Pilates com uma técnica oriental chinesa aprimorou todas as sete categorias do PSQI, proporcionando sono mais profundo e reparador, o que aumentou a qualidade de vida, melhorou a percepção do sono e reduziu disfunções diurnas relacionadas. Além disso, a prática de Pilates foi associada a uma redução dos distúrbios do sono, com 56,7% das praticantes relatando menos despertares noturnos.

Sonmezer, Özköslü e Yosmaoğlu (2021) evidenciam que exercícios de baixo impacto, como o Pilates, reduzem distúrbios do sono e promovem um ciclo de sono mais saudável. O estudo revelou que 36,7% das grávidas que praticavam Pilates foram classificadas como boas dormidoras, com pontuação de até 5 no PSQI. Isso reforça que o Pilates pode ser uma intervenção eficaz para melhorar a qualidade do sono na gravidez. Sonmezer, Özköslü e Yosmaoğlu (2021) destacam que o Pilates clínico reduz significativamente a incapacidade funcional e melhora a qualidade de vida, contribuindo para um sono mais profundo e contínuo.

A análise da eficiência do sono mostrou diferenças significativas entre os grupos: 96,7% das gestantes que praticam Pilates tiveram eficiência abaixo de 65%, comparado a 73,3% das que não praticam.

Estes dados indicam uma possível relação negativa entre Pilates e eficiência do sono em gestantes, contrariando Batool et al. (2023), que associam a prática ao aumento da qualidade do sono. Isso sugere a necessidade de estudos mais aprofundados sobre o impacto do Pilates na qualidade do sono durante a gravidez, levando em conta variáveis adicionais e fatores gestacionais que possam afetar os resultados.

Apesar destas diferenças, o método Pilates é reconhecido por reduzir a incapacidade funcional e melhorar a qualidade de vida, como apontado por Sonmezer, Özköslü e Yosmaoğlu (2021), além de possibilitar a melhora do sono sem a necessidade de medicamentos, conforme Paulino et al. (2022). Este benefício é especialmente relevante durante a gravidez, quando minimizar o uso de medicamentos é crucial para evitar possíveis efeitos adversos ao feto.

Adicionalmente, Hyun, Cho e Koo (2022), em um estudo sobre tele-Pilates, concluíram que o método ajuda a reduzir a dor lombar e insônia, ao fortalecer a musculatura periarticular do quadril. Sonmezer, Özköslü e Yosmaoğlu (2020) afirmam que o Pilates clínico beneficia a estabilização lombopélvica e a qualidade de vida em grávidas. Mendo e Jorge (2021) destacam que Pilates melhora a condição física e alivia a dor em grávidas.

Embora os benefícios do Pilates sejam evidentes, é crucial reconhecer que os resultados podem variar. Yang et al. (2020) não encontraram associações significativas entre o Pilates e a latência ou duração do sono, enfatizando a necessidade de abordagens individualizadas. Yilmaz et al. (2023) e Yıldırım, Basol e

Karahan (2022) indicam que a intensidade e a frequência dos exercícios devem ser cuidadosamente monitoradas para evitar estresse físico e garantir a eficácia do Pilates.

A comparação da qualidade do sono entre gestantes que praticam Pilates e aquelas que não praticam apresenta uma associação positiva significativa entre o Pilates e a melhoria do sono.

Os resultados indicam que 16,7% das praticantes relataram boa qualidade de sono, em contraste com nenhuma das não praticantes, sugerindo um impacto positivo substancial do Pilates em razão de seus efeitos relaxantes e de redução de tensões (Batool et al. 2023). Além disso, dificuldades para dormir foram menos frequentes entre as praticantes, com 33,3% relatando tais dificuldades em comparação a 66,7% das não praticantes (p -valor = 0,01). Esses achados sugerem que o Pilates pode reduzir a ansiedade e o desconforto físico típicos da gravidez (Mottaghi e Aein 2023), reforçando a importância de seu papel na melhoria da qualidade de vida durante esse período.

A qualidade subjetiva do sono foi considerada muito boa por 56,7% das praticantes, comparada a 13,3% das não praticantes (p -valor = 0,004), reforçando que o Pilates melhora a percepção geral do sono (Field 2018).

A disfunção diurna também foi menos comum entre praticantes, com 50% relatando nenhuma disfunção, contra 10% entre não praticantes (p = 0,001), sugerindo um padrão de sono mais satisfatório (Corazza et al., 2021).

As praticantes de Pilates (36,7%) apresentaram boa qualidade de sono, em comparação com apenas 3,3% das não praticantes (p = 0,001). No entanto, Yang et al. (2020) não encontraram evidências conclusivas sobre a eficácia do Pilates na insônia, destacando a variação dos efeitos do Pilates na qualidade do sono.

Embora a diferença na prevalência de dificuldades de sono entre gestantes praticantes e não praticantes de Pilates não tenha sido significativa ($p= 0,57$), há uma tendência potencialmente benéfica do Pilates para a qualidade do sono. As praticantes relataram menos problemas de sono preliminarmente. Os fatores como saúde geral e suporte emocional podem influenciar esse fenômeno. Estudos futuros com amostras maiores e análise de múltiplas variáveis podem esclarecer essas interações.

Limitações do estudo e futuras investigações

Este estudo apresenta limitações que afetam a interpretação dos resultados. O tamanho da amostra foi impactado pela disponibilidade restrita de estúdios de Pilates e pela prática geralmente semanal entre gestantes. Além disso, os atrasos no comitê de ética afetaram o cronograma da pesquisa, reduzindo o período disponível para recrutamento e coleta de dados. Esses desafios combinados não apenas limitaram o número de participantes, mas também podem ter introduzido vieses de seleção, potencialmente comprometendo a representatividade da amostra em relação à população geral de gestantes praticantes de Pilates.

O delineamento transversal impede confirmar causalidade entre Pilates e melhora do sono, oferecendo apenas um retrato pontual. Além disso, a exigência de prática de Pilates ao menos duas vezes por semana, superior à frequência comum, impactou a amostra. O protocolo dos praticantes de Pilates incluía hidroginástica e uso do Epi-No, variando conforme o estágio gestacional, o que pode ter influenciado os resultados. Além disso, a prática de exercícios sem supervisão no grupo controle introduziu variáveis não controladas.

Para futuras pesquisas, é recomendado criar protocolos de Pilates adaptados para gestantes com distúrbios do sono e validá-los em estudos multicêntricos. Estudos

longitudinais acompanhando gestantes desde o primeiro trimestre até o pós-parto são essenciais para entender mudanças no padrão de sono e determinar o melhor momento para iniciar o Pilates. Aumentar o tamanho das amostras tornará as análises mais representativas e robustas. Além disso, a investigação deve considerar o contexto geral das gestantes, incluindo fatores pessoais e ambientais, para garantir uma compreensão mais completa. Explorar a relação entre Pilates e aspectos biomecânicos e psicossociais, como estabilidade postural e ansiedade pré-natal, oferecerá uma visão mais completa dos benefícios. Além disso, análises de custo-efetividade são sugeridas para avaliar a inclusão do Pilates em políticas públicas de saúde.

Conclusões

O estudo focou em analisar os benefícios do Método de Pilates na qualidade do sono de grávidas em Belém, Pará, Brasil. Os resultados confirmaram que o Pilates tem um impacto positivo significativo na qualidade do sono durante a gravidez, atendendo ao objetivo principal da investigação. Especificamente, comprovou-se que as grávidas que praticavam Pilates relataram uma qualidade de sono superior àquelas que não praticavam, validando a eficácia do método.

Referências

Appelt, É. T., & Jorge, M. S. G. (2021). Efeitos do Método Pilates na qualidade do sono, fadiga e incontinência urinária em puérperas: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde*, 4(2), 56-65. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.17058/rips.v4i2.16849>>. [Consultado em: 15/10/2023].

- Batool, A., Kousar, Z., Tariq, M., Saleem, M., Anwer, N., & Aslam, J. (2023). Comparison of Aerobic and Pilates Exercises on Depression and Sleep Quality in Primigravida Females. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*, 17(11), 27-30. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.53350/pjmhs02023171127>>. [Consultado em: 10/02/2024].
- Corazza, S. T. et al. (2021). Combinação do Mat Pilates e Tai Chi Chuan na melhoria da qualidade do sono em idosos. *Educación Física Y Ciencia*, 23(3), 192–192. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.24215/23142561e192>>. [Consultado em: 06/04/2024].
- Barros, C. S., et al. (2022). Os benefícios do método Pilates na gestação: Um estudo bibliográfico. *Revista Cathedral*, 4(1).
- Eliks, M., Zgorzalewicz-Stachowiak, M., & Zeńczak-Praga, K. (2019). Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgraduate Medical Journal*, 95(1119), 41-45. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2018-135920>>. [Consultado em: 15/05/2024].
- Faria, G. S. et al. (2023). Aplicação do método pilates e abordagem cinesioterapêutica em grávidas com dor lombar: Uma revisão integrativa. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 1(1), 103-120. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.51891/rease.v1i1.10497>>. [Consultado em: 10/04/2024].
- Guimarães, M. M. (2019). *A influência da prática de exercício físico na qualidade do sono de grávidas* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional - Universidade Federal de Uberlândia. [Em linha]. Disponível em:<<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25166>>. [Consultado em: 05/03/2024].

- Hyun, A. H., Cho, J. Y., & Koo, J. H. (2022). Effect of Home-Based Tele-Pilates Intervention on Pregnant Women: A Pilot Study. *Healthcare*, 10(1), 125. [Em linha]. Disponível em <<https://doi.org/10.3390/healthcare10010125>> [Consultado: 20/03/2024].
- Mendo, H., & Jorge, M. S. G. (2021). Pilates method and pain in pregnancy: a systematic review and metanalysis. *Brazilian Journal of Pain*, 4(3), 276-282. [Em linha]. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/2595-0118.20210049>>. [Consultado em: 04/04/2023].
- Mottaghi, B., & Aein, F. (2023). The Effect of 12-week Pilates on quality of life and sleep in pregnant women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*, 26(5), 41-48. [Em linha]. Disponível em: <<https://doi.org/10.22038/ijogi.2023.22962>>. [Consultado em: 10/04/2024].
- Paulino, D. S. M., Borrelli, C. B., Faria-Schützer, D. B., Brito, L. G. O., Surita, F. G. (2022). Non-pharmacological Interventions for Improving Sleep Quality During Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, 44(8), 776-784. [Em linha]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1055/s-0042-1746200>>. [Consultado em: 10/04/2024].
- Pereira, N. S., Rego, B. A. C., Pinto, L. F. R., & Blanco, K. B. (2020). Os benefícios do Método Pilates diante das alterações do período gestacional. *Revista Cathedral*, 2(4), 50-60.
- Reed, D. L., & Sacco, W. P. (2016). Measuring Sleep Efficiency: What Should the Denominator Be? *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12(02), 263-266. [Em linha]. Disponível em: <<https://doi.org/10.5664/jcsm.5498>>. [Consultado em: 03/05/2024].
- Sedov, I. D., Cameron, E. E., Madigan, S., & Tomfohr-Madsen, L. M. (2018). Sleep quality during pregnancy: A meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 38, 168-176.

- [Em linha]. Disponível em<<https://doi.org/10.1016/j.smr.2017.06.005>>.[Consultado em: 03/07/2023].
- Silva, L. M. (2018). *Prevalência dos transtornos ansiosos em mães durante a gestação, sua incidência no puerpério e sua associação com a saúde da criança nos primeiros meses de vida* [Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital da USP. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.11606/D.5.2018.tde-22102018-105600>>.[Consultado em: 05/07/2023].
- Simon, J. E. (2022). Beyond the absence of sleep disorder: spotlighting the cardiovascular benefits of sleep health. *Sleep Science*, 15(1), 289-292.[Em linha]. Disponível em:< <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20220002>>.[Consultado em: 05/07/2023].
- Sonmezer, E., Özköslü, M. A., & Yosmaoğlu, H. B. (2020). The effects of clinical pilates exercises on functional disability, pain, quality of life and lumbopelvic stabilization in pregnant women with low back pain: A randomized controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(1), 1–8. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.3233/bmr-191810>>.[Consultado em: 05/07/2023].
- Yang, S.-Y., Lan, S.-J., Yen, Y.-Y., Hsieh, Y.-P., Kung, P.-T., & Lan, S.-H. (2020). Effects of Exercise on Sleep Quality in Pregnant Women: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Asian Nursing Research*, 14(1), 1–10. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.1016/j.anr.2020.01.003>>.[Consultado em: 05/07/2023].
- Yıldırım, P., Basol, G., & Karahan, A. Y. (2022). Pilates-based therapeutic exercise for pregnancy-related low back and pelvic pain: A prospective, randomized, controlled

- trial. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69(2), 207–215. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2023.11054>>.[Consultado em: 12/04/2023].
- Yilmaz, T., Taş, Ö., Günaydin, S., & Kaya, H. D. (2023). The effect of Pilates on pain during pregnancy and labor: a systematic review and meta-analysis. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 69(10), e20230441. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/1806-9282.20230441>>.[Consultado em: 05/07/2023].
- Zancanella, E. et al. (2014). Obstructive sleep apnea and primary snoring: diagnosis. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 80(1), S1-S16. [Em linha]. Disponível em:< <https://doi.org/10.5935/1808-8694.2014s001>>.[Consultado em: 15/02/2023].
- Zinchuk, A. V., Jeon, S., Koo, B. B., Yan, X., Bravata, D. M., Qin, L., Selim, B. J., Strohl, K. P., Redeker, N. S., Concato, J., & Yaggi, H. K. (2018). Polysomnographic phenotypes and their cardiovascular implications in obstructive sleep apnoea. *Thorax*, 73(5), 472-480. [Em linha]. Disponível em:<<https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2017-210431>>.[Consultado em: 05/07/2023].

Treino Desportivo

O rendimento escolar em atletas de ginástica

Academic performance in gymnasts

Cidália Freitas*

Federação de Ginástica de Portugal, Conselho Científico, Lisboa, Portugal

Instituto Politécnico Jean Piaget do Norte, Vila Nova de Gaia, Portugal

Insight- Centro de Investigação Piaget para o Desenvolvimento Humano e Ecológico

*E-mail: cidalia.freitas@ginastica.org

Resumo

A ginástica é uma modalidade desportiva que abrange várias disciplinas, todas exigindo elevados níveis de concentração, disciplina e rigor. Diversos estudos têm investigado a relação entre o desempenho desportivo e aspetos como o rendimento escolar. A carga de treino e o tempo necessário para acompanhar as atividades escolares tornam-se frequentemente um desafio para os atletas. Este trabalho aborda o impacto da prática de ginástica no rendimento escolar, com base numa revisão de literatura. Os estudos indicam que uma das principais dificuldades que os ginastas enfrentam em relação ao rendimento escolar é o tempo investido nos treinos. Atletas de elite treinam cerca de 20 a 30 horas por semana, o que reduz o tempo disponível para estudar, podendo influenciar negativamente o desempenho académico, em comparação com estudantes que não praticam desporto. No entanto, competências como a organização e a disciplina, desenvolvidas na prática da ginástica, podem ser

aplicadas ao estudo. A gestão eficiente do tempo, com o apoio dos pais e treinadores, é essencial para equilibrar as exigências académicas e desportivas. Além disso, devido aos elevados níveis de concentração, controlo motor e planeamento de movimentos complexos que a ginástica exige, os atletas tendem a demonstrar uma maior capacidade para reter informação e um melhor desempenho na resolução de problemas, em comparação com não atletas. No entanto, a pressão competitiva, sobretudo no caso de ginastas de alta competição, pode originar níveis elevados de ansiedade e stress, o que pode afetar negativamente o rendimento escolar. Nestes casos, a implementação de estratégias de gestão do tempo, técnicas de relaxamento e o apoio de psicólogos, familiares e treinadores são fundamentais para garantir o sucesso académico. Embora a ginástica contribua para o desenvolvimento cognitivo e facilite a organização e a gestão do tempo, a rotina intensiva de treinos, as competições frequentes e as deslocações podem prejudicar o rendimento escolar, especialmente para ginastas que competem regularmente a nível nacional ou internacional, levando a maiores ausências escolares. Para enfrentar estes desafios, têm sido implementadas em Portugal medidas de apoio ao desporto de alto rendimento, como o acesso a programas educativos flexíveis, com o objetivo de ajudar os atletas a manter ou melhorar o seu desempenho escolar. Em conclusão, os ginastas enfrentam o desafio de conciliar uma carga de treinos intensa com as exigências escolares. Embora a prática da ginástica possa favorecer o desenvolvimento cognitivo e a disciplina, o excesso de treino e a pressão competitiva podem comprometer o rendimento académico. No entanto, com o apoio adequado, é possível alcançar um equilíbrio entre o estudo e a prática desportiva, obtendo sucesso em ambos os campos.

Palavras-chave: rendimento escolar; ginastas; treino; alto rendimento.

Abstract

Gymnastics is a sports discipline that encompasses various branches, all requiring high levels of concentration, discipline, and precision. Several studies have investigated the relationship between athletic performance and factors such as academic achievement. The training load and the time needed to keep up with school activities often become a challenge for athletes. This paper discusses the impact of gymnastics practice on academic performance, based on a literature review. Studies indicate that one of the main difficulties gymnasts face regarding academic performance is the time invested in training. Elite athletes train around 20 to 30 hours per week, which reduces the time available for studying, potentially negatively influencing academic performance, compared to students who do not practice sports. However, skills such as organization and discipline, developed through gymnastics practice, can be applied to studying. Efficient time management, with support from parents and coaches, is essential to balance academic and athletic demands. Furthermore, due to the high levels of concentration, motor control, and planning of complex movements required in gymnastics, athletes tend to show a greater ability to retain information and perform better in problem-solving tasks, compared to non-athletes. However, competitive pressure, especially for high-level gymnasts, can lead to high levels of anxiety and stress, which can negatively affect academic performance. In these cases, implementing time management strategies, relaxation techniques, and support from psychologists, family, and coaches are crucial to ensuring academic success. Although gymnastics contributes to cognitive development and facilitates organization and time management, the intensive training routine, frequent competitions, and travel can impair academic performance, especially for gymnasts who compete regularly at the national or international level, leading to higher school

absences. To address these challenges, measures have been implemented in Portugal to support high-performance sports, such as access to flexible educational programs, aimed at helping athletes maintain or improve their academic performance. In conclusion, gymnasts face the challenge of balancing an intense training load with academic demands. While gymnastics practice may promote cognitive development and discipline, excessive training and competitive pressure can compromise academic performance. However, with the right support, it is possible to achieve a balance between studying and sports practice, succeeding in both areas.

Keywords: academic performance; gymnasts; training; high performance.

Introdução

A ginástica é uma modalidade desportiva que exige níveis elevados de concentração, disciplina e rigor dos seus praticantes. As diversas disciplinas que compõem a ginástica, como a ginástica artística, a ginástica rítmica, a ginástica aeróbica e a ginástica acrobática, são caracterizadas pela complexidade técnica, precisão e necessidade de aperfeiçoamento contínuo dos movimentos. Esta modalidade desportiva, além de proporcionar benefícios significativos para o desenvolvimento físico e mental dos atletas, também impõe desafios substanciais, particularmente no que se refere à conciliação entre a prática intensiva de treino e os compromissos escolares. Este trabalho tem como objetivo analisar o impacto da prática da ginástica no rendimento escolar dos ginastas, destacando os desafios enfrentados, os benefícios cognitivos da prática desportiva e as estratégias para equilibrar o treino e os estudos.

A prática da ginástica não só proporciona benefícios físicos, mas também influencia de maneira positiva o bem-estar psicológico e social dos ginastas.

Benefícios da Ginástica

A ginástica é uma atividade desportiva que trabalha de forma integral o corpo, desenvolvendo várias capacidades físicas essenciais. Diversos estudos indicam que a prática regular desta modalidade desportiva contribui de forma significativa para o fortalecimento muscular, aumento da flexibilidade, melhoria da coordenação motora e da resistência cardiovascular. A ginástica artística, por exemplo, envolve a execução de movimentos complexos que exigem força muscular, flexibilidade e equilíbrio. Santos e Pimenta (2019) investigaram a importância da ginástica no desenvolvimento da força muscular, da resistência cardiovascular e da flexibilidade. Estes autores concluíram que a prática de ginástica artística promove o fortalecimento de grupos musculares específicos e melhora a amplitude de movimento nas articulações, o que diminui o risco de lesões a longo prazo. A ginástica também favorece a saúde dos ossos, devido ao impacto da prática de exercícios de suporte de peso. Segundo Hernandez et al. (2020), atividades como a ginástica, praticadas de forma regular, têm a capacidade de aumentar a densidade mineral óssea, prevenindo problemas como a osteoporose em idades mais avançadas.

Além disso, a ginástica contribui para a saúde cardiovascular. A ginástica artística, particularmente, é caracterizada por exercícios que exigem esforços aeróbicos, como saltos, corridas e movimentos rápidos, que resultam na melhoria da capacidade cardiovascular. Moe et al. (2019) demonstraram que a prática constante de ginástica melhora a circulação sanguínea, o que aumenta a eficiência do sistema cardiovascular, proporcionando benefícios para o coração e os pulmões dos atletas.

A combinação de força, flexibilidade e resistência permite que os ginastas se destaquem não apenas em competições, mas também na promoção de uma boa

saúde física geral, favorecendo uma maior longevidade esportiva e uma qualidade de vida superior.

Além dos benefícios físicos, a ginástica tem um impacto profundo no desenvolvimento psicológico dos seus praticantes. O treino rigoroso e a necessidade de concentração, disciplina e autocontrole são características desta modalidade, as quais, quando bem aplicadas, podem gerar um aumento significativo na autoestima e na confiança dos atletas.

A prática de ginástica requer uma forte capacidade de foco e superação de desafios, o que contribui para o desenvolvimento da resiliência emocional. Gould et al. (2016) demonstraram que os ginastas tendem a desenvolver uma mentalidade de crescimento, o que os ajuda a lidar com falhas de maneira construtiva e a aprender com os erros. Para os atletas, superar desafios técnicos ou atingir novos objetivos de desempenho pode resultar num aumento da autoestima e confiança nas suas capacidades. Esta mentalidade, por sua vez, está frequentemente associada ao sucesso em outros aspetos da vida, como nos estudos e no desenvolvimento pessoal. Outro benefício psicológico da ginástica é a redução da ansiedade e do stress. A prática de exercícios físicos intensos, como os da ginástica, estimula a produção de endorfinas, que são neurotransmissores responsáveis pela sensação de bem-estar e prazer. De acordo com Li et al. (2020), a ginástica tem um efeito positivo na redução dos níveis de ansiedade, especialmente em jovens atletas. A prática regular reduz também os níveis de cortisol, hormônio relacionado ao stress, promovendo uma sensação de relaxamento e equilíbrio emocional.

A ginástica também contribui para o desenvolvimento da autorregulação emocional. O controlo rigoroso sobre os movimentos e a necessidade de executar tarefas com precisão ajudam os ginastas a melhorar a sua capacidade de gerir as

emoções e controlar a impulsividade. Baker et al. (2018) reforçam que este tipo de prática permite aos ginastas desenvolver uma maior capacidade de lidar com a pressão de forma eficaz, o que pode ser útil tanto em competições como em outros contextos da vida diária.

Os benefícios da ginástica não se limitam apenas ao plano físico e psicológico. A ginástica também promove o desenvolvimento de competências sociais e de relacionamento interpessoal, essenciais para a integração e o sucesso em ambientes sociais e profissionais.

Apesar de ser uma modalidade com forte componente individual, a ginástica pode proporcionar oportunidades para os atletas interagirem com colegas de treino, treinadores e outros membros de equipas, especialmente nas modalidades que exigem trabalho em grupo, como a ginástica acrobática, a ginástica aeróbica (em pares, trio ou grupos), a ginástica rítmica (em grupo), no team gym e na ginástica para todos. Gould e Carson (2019) destacam que a ginástica, mesmo sendo muitas vezes praticada de forma individual, ensina competências de trabalho em equipa, pois muitos ginastas treinam e competem em grupos. Este ambiente de treino colaborativo permite que os atletas desenvolvam habilidades de comunicação, liderança, respeito e confiança. Além disso, os ginastas têm a oportunidade de se integrar em grupos de apoio, como clubes e associações desportivas, que incentivam um forte sentimento de pertença.

A participação em competições também favorece o desenvolvimento de relações sociais. Segundo Miller et al. (2019), as competições de ginástica proporcionam aos atletas a chance de interagir com outros ginastas, treinadores e familiares, gerando uma rede de apoio que é fundamental para o bem-estar social e emocional. Este apoio é particularmente importante para os jovens ginastas, pois

contribui para a formação de amizades duradouras e para o fortalecimento de habilidades sociais que serão úteis ao longo da vida.

Além disso, a ginástica pode ser uma ferramenta de inclusão social. Em muitos países, são implementados programas que utilizam a ginástica para promover a integração de jovens de diferentes origens sociais, proporcionando-lhes oportunidades para melhorar a sua autoestima e interagir positivamente com os outros. Hedberg et al. (2020) evidenciam que programas de ginástica para jovens em contextos desfavorecidos contribuem significativamente para o desenvolvimento de uma rede de apoio e para a inclusão social.

A ginástica também ensina valores importantes, como o respeito pela disciplina, o trabalho árduo, a perseverança e o esforço contínuo para melhorar. Esses valores são frequentemente transmitidos pelos treinadores e pelo ambiente competitivo e de treino, preparando os atletas não apenas para a prática desportiva, mas também para enfrentar os desafios da vida cotidiana.

A prática da ginástica oferece uma gama significativa de benefícios para os atletas. Fisicamente, ela contribui para o fortalecimento muscular, a melhoria da flexibilidade, a resistência cardiovascular e a saúde óssea. Psicologicamente, os ginastas desenvolvem uma maior autoestima, autoconfiança, resiliência emocional, além de uma redução significativa nos níveis de ansiedade e estresse. Socialmente, a ginástica favorece a criação de uma rede de apoio, desenvolve habilidades de comunicação, liderança e cooperação, e promove a inclusão social. Deste modo, a ginástica não só contribui para o desenvolvimento físico dos atletas, mas também para o seu bem-estar psicológico e social, preparando-os para uma vida equilibrada e saudável.

Importância do rendimento escolar no desenvolvimento dos jovens

O rendimento escolar desempenha um papel crucial no desenvolvimento dos jovens, não apenas no que se refere ao seu sucesso acadêmico, mas também ao seu crescimento pessoal e profissional. Ele está fortemente ligado à aquisição de competências cognitivas essenciais, ao desenvolvimento de habilidades sociais e à formação de uma mentalidade de perseverança e resiliência. O desempenho escolar, muitas vezes, reflete o nível de compromisso e o esforço que o jovem dedica ao seu futuro, influenciando diretamente as suas oportunidades no mercado de trabalho e sua integração na sociedade.

De acordo com Cohen et al. (2019), o rendimento escolar de um jovem está diretamente relacionado ao seu bem-estar emocional e psicológico, contribuindo para o fortalecimento da autoestima e da confiança nas suas capacidades. Um bom desempenho acadêmico está associado a uma visão positiva de si mesmo e à construção de uma identidade sólida. A mentalidade de crescimento, defendida por Dweck (2017), é um exemplo de como o rendimento escolar pode influenciar a forma como os jovens enfrentam desafios. Aqueles que desenvolvem uma mentalidade focada na aprendizagem contínua tendem a ter mais facilidade em superar dificuldades e a perseverar em situações de adversidade.

Além disso, a educação formal é uma base essencial para o sucesso no mercado de trabalho. Como destacam Carneiro et al. (2020), um bom rendimento escolar está relacionado com a aquisição de competências técnicas e sociais que são fundamentais para a empregabilidade dos jovens. Os indivíduos que conseguem alcançar bons resultados na escola têm mais probabilidade de aceder a oportunidades educacionais superiores e carreiras profissionais que exigem maior qualificação. Este ponto é reforçado por Barber et al. (2016), que indicam que o desempenho acadêmico

de um jovem pode funcionar como um indicador importante do seu sucesso profissional no futuro. A conclusão de ciclos educacionais com bom desempenho não só abre portas para o mercado de trabalho, mas também prepara o jovem para uma vida de constante aprendizagem e adaptação às mudanças sociais e tecnológicas.

Portanto, promover um bom rendimento escolar não se limita apenas a garantir sucesso acadêmico, mas também a proporcionar aos jovens uma base sólida para o seu desenvolvimento pessoal e para a conquista de um futuro profissional promissor. A educação, ao investir no desenvolvimento das suas competências, prepara os jovens para os desafios da vida adulta, promovendo a sua inclusão social e o seu bem-estar psicológico.

A ginástica e o desempenho escolar

A relação entre a prática desportiva e o rendimento escolar tem sido amplamente estudada, evidenciando os desafios que os atletas enfrentam para conciliar as exigências do treino com as obrigações acadêmicas. Em particular, os ginastas de alto rendimento, que treinam entre 20 a 30 horas semanais, encontram-se frequentemente em situações que dificultam a gestão eficaz do seu tempo, uma vez que a exigência de treinos e competições compete com a necessidade de dedicação aos estudos. Estudos realizados por Haudenhuyse, Theeboom e Vande Broek (2016) mostram que a elevada carga de treino dos atletas de alto rendimento pode reduzir consideravelmente o tempo disponível para o estudo, comprometendo a sua capacidade de se concentrar nas atividades escolares e no cumprimento das tarefas académicas.

A sobrecarga de atividades, tanto no desporto quanto na escola, tem implicações diretas no rendimento académico. Ginastas de elite, frequentemente,

enfrentam dificuldades em manter uma boa média escolar devido ao tempo limitado para o estudo, um desafio que é particularmente notável em comparação com estudantes que não praticam desporto. De acordo com um estudo de Thomas et al. (2019), os ginastas de alto nível têm maior propensão a experimentar uma queda no desempenho escolar em virtude da intensa rotina de treino e competição. Enquanto outros estudantes têm a possibilidade de se dedicar integralmente aos estudos, os atletas de alto rendimento devem dividir o seu tempo entre o desporto e a escola, o que nem sempre resulta em equilíbrio.

Além da escassez de tempo para o estudo, os ginastas também lidam com a pressão para obter resultados tanto nas competições desportivas quanto nas avaliações académicas. Esta pressão pode aumentar ainda mais a dificuldade de manter o foco e o rendimento escolar, o que faz com que o desempenho académico dos ginastas fique aquém das suas potencialidades. Assim, a gestão do tempo torna-se um fator crucial para o sucesso tanto no desporto quanto na educação. Como assinalado por Lopez e Moustafa (2018), a prática da ginástica, embora exigente, pode proporcionar aos atletas valiosas competências de organização e autocontrole que, se bem aplicadas, podem contribuir para o sucesso escolar.

Embora os desafios de conciliar treino e estudo sejam evidentes, como referido anteriormente a prática da ginástica também pode ter um impacto positivo nas capacidades cognitivas dos atletas, beneficiando o seu desempenho académico. Estudos indicam que as competências cognitivas desenvolvidas no contexto desportivo, como a tomada de decisão rápida, a resolução de problemas e a concentração, podem ser transferidas para o contexto académico. De acordo com Perez, Ruiz e Sanchez (2017), a prática de modalidades como a ginástica melhora

funções cognitivas essenciais, como a memória, a atenção e o raciocínio lógico, capacidades estas que são igualmente importantes no contexto escolar.

A ginástica exige um alto grau de concentração, especialmente quando os ginastas precisam de dominar movimentos técnicos e complexos. Este foco e atenção intensivos, fundamentais para o sucesso desportivo, têm um reflexo positivo nas competências cognitivas dos ginastas. Estudos indicam que atletas de modalidades que exigem grande coordenação motora, como a ginástica, tendem a demonstrar maior capacidade de reter informações e realizar tarefas complexas, como a resolução de problemas, quando comparados com não atletas (Scanlan et al., 2016). Essas capacidades cognitivas aprimoradas, desenvolvidas na ginástica, podem ser transferidas para as atividades escolares, ajudando os ginastas a lidar com exigências académicas de forma mais eficiente. Além disso, a prática de ginástica também favorece o desenvolvimento de outras competências importantes, como a disciplina e a organização. Estes aspetos podem ser diretamente aplicados ao estudo, uma vez que os ginastas aprendem a gerir melhor o seu tempo, estabelecendo prioridades e seguindo rotinas rigorosas. Por conseguinte, apesar da dificuldade em gerir a carga de treino e estudo, a prática da ginástica pode ser uma aliada importante no desenvolvimento de competências que, quando bem aplicadas, favorecem o sucesso escolar.

Pressão competitiva e o stress

A pressão competitiva é uma das principais fontes de stress para os ginastas de alto rendimento. A constante exigência de resultados nas competições, as viagens frequentes e a intensa carga de treino podem gerar elevados níveis de ansiedade, que impactam tanto a performance desportiva quanto o rendimento académico. A pressão

para alcançar resultados não se restringe apenas ao campo desportivo; ela também se estende ao contexto escolar, uma vez que os ginastas sentem a necessidade de manter um bom desempenho acadêmico, enquanto lidam com os desafios do treino e da competição. De acordo com Smith et al. (2018), os ginastas de elite enfrentam elevados níveis de ansiedade devido à pressão por resultados nas competições, o que, por vezes, compromete a sua capacidade de se concentrar nos estudos e nas atividades acadêmicas.

O stress proveniente da pressão competitiva também pode afetar a saúde mental dos atletas, tornando ainda mais difícil para eles gerirem o tempo e as suas responsabilidades. Em muitos casos, a combinação de treino intenso e a pressão por resultados pode causar esgotamento mental, o que interfere diretamente no desempenho acadêmico. A capacidade de manter o foco nos estudos diminui à medida que os níveis de ansiedade aumentam, o que afeta a qualidade do estudante e o desempenho nas avaliações escolares. Assim, é fundamental que os ginastas recebam apoio psicológico e estratégias de gestão de stress para minimizar os impactos negativos da pressão competitiva na sua vida escolar.

Estudos como o de Conzelmann e Nagel (2016) indicam que os atletas de alto rendimento, como os ginastas, podem beneficiar significativamente de técnicas de relaxamento e apoio psicológico. Estratégias como a meditação, a respiração controlada e o apoio emocional de familiares e treinadores têm sido recomendadas para ajudar os ginastas a gerir o estresse e a ansiedade. Além disso, essas práticas contribuem para o aumento da concentração e da calma, fatores que são cruciais tanto no treino quanto nas atividades acadêmicas.

Estratégias de apoio no rendimento escolar

Para garantir que os ginastas consigam equilibrar as suas atividades desportivas e académicas, é fundamental que eles recebam apoio tanto no ambiente escolar quanto no desportivo. Uma das estratégias mais eficazes é a gestão eficiente do tempo. Os ginastas precisam aprender a organizar as suas agendas de forma a dividir o tempo disponível entre os treinos, as competições e os estudos. O apoio dos pais, dos treinadores e das instituições de ensino é essencial nesse processo, uma vez que estas partes podem ajudar os ginastas a desenvolver competências de organização e a encontrar soluções que lhes permitam conciliar todas as suas responsabilidades.

Em Portugal, diversas medidas têm sido implementadas para apoiar os atletas de alto rendimento no contexto educacional. Programas como a Unidade de Apoio ao Alto Rendimento na Escola e iniciativas de ensino à distância têm sido fundamentais para ajudar os ginastas a conciliar as aulas com os treinos ou a manterem-se atualizados com os conteúdos escolares, mesmo quando estão ausentes devido a competições ou treinos intensivos. Além disso, a flexibilidade no horário escolar e a adaptação do currículo às necessidades dos ginastas têm permitido que estes consigam manter o desempenho escolar sem comprometer a sua carreira desportiva. Além do apoio institucional, o apoio psicológico tem um papel crucial na vida dos ginastas, ajudando-os a lidar com a pressão e a ansiedade. Psicólogos desportivos, familiares e treinadores podem trabalhar juntos para garantir que os ginastas tenham as ferramentas necessárias para gerir o estresse e manter o foco nas suas atividades académicas. A implementação de técnicas de relaxamento, como a meditação e a respiração profunda, pode ser uma solução eficaz para ajudar

os ginastas a manterem-se concentrados tanto nos treinos quanto nas tarefas escolares.

Conclusões

A prática de ginástica oferece benefícios significativos tanto para o desenvolvimento físico quanto cognitivo dos atletas, mas também impõe desafios consideráveis no que se refere à conciliação entre o treino intensivo e as exigências escolares. Embora a ginástica desenvolva competências importantes como organização, disciplina e concentração, fatores que podem ser aplicados ao estudo, a pressão competitiva, o stress e a falta de tempo para o estudo podem comprometer o desempenho escolar dos ginastas. No entanto, com o apoio adequado, seja através de estratégias de gestão do tempo, apoio psicológico ou programas educativos flexíveis, é possível que os ginastas alcancem um equilíbrio saudável entre o desporto e a educação, tendo sucesso em ambas as áreas.

Referências bibliográficas

- Arazi, H., Faraji, H., & Mehrtash, M. (2013). Anthropometric and physiological profile of Iranian junior elite gymnasts. *Physical Education & Sport*, 11(1), 35-41.
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). *Long-Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence. Windows of Opportunity. Optimal Trainability.* Victoria: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.
- Barber, M., Mourshed, M., & Whelan, F. (2016). *The importance of academic achievement and skills for youth success in a competitive labor market.* McKinsey & Company.

- Carneiro, P., Cuhna, J., & Heckman, J. J. (2020). The economics of education: Human capital, self-regulation and behavior. *Journal of Human Resources*, 55(2), 272-310.
- Cohen, J., Moffitt, T., & Caspi, A. (2019). The importance of academic achievement on mental health in youth. *Journal of Child Psychology*, 60(6), 739-748.
- Conzelmann, A., & Nagel, S. (2016). Sport participation and academic performance of elite athletes. *European Journal of Sport Science*, 16(8), 29-35. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1057430>
- Dweck, C. S. (2017). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.
- Baker, J., Côté, J., & Deakin, J. M. (2018). Athlete development in high-performance sports. *Journal of Sports Science & Medicine*, 17(4), 421-429.
- Gould, D., & Carson, S. (2019). Psychological skills training for athletes: A review of the literature. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 41(3), 298-311.
- Gould, D., Finch, L. M., & Jackson, S. A. (2016). Coping strategies used by Olympic athletes. *Journal of Sports Sciences*, 34(7), 652-659.
- Haudenhuyse, R., Theeboom, M., & Vande Broek, G. (2016). The impact of sports participation on academic achievement. *International Journal of Educational Research*, 75(3), 45-57. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.10.014>
- Hedberg, C., Lamb, L., & Weiner, M. (2020). The impact of gymnastics on social inclusion and emotional well-being in youth. *International Journal of Social Sport*, 24(2), 131-139.
- Hernandez, C., Brouwers, A., & Dobbels, F. (2020). Effects of gymnastics on bone mineral density in children and adolescents. *Journal of Bone and Mineral Research*, 35(7), 1293-1302.
- Li, L., & Xu, D. (2020). Psychological and emotional outcomes of rhythmic gymnastics practice in adolescents. *Journal of Sport Psychology*, 42(6), 512-519.

- Lopez, J., & Moustafa, A. (2018). Cognitive benefits of physical exercise in athletes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(4), 56-67.
<https://doi.org/10.1123/jsep.2017-0186>
- Miller, A. M., Simons, J. M., & Bradley, C. (2019). Social support networks in competitive gymnastics: Building resilience through teamwork. *Journal of Sport & Social Issues*, 43(5), 379-398.
- Moe, S., Evans, A. M., & Thorsen, T. (2019). Cardiovascular effects of gymnastics training in young athletes. *Sports Medicine*, 49(9), 1531-1541.
- Perez, J., Ruiz, S., & Sanchez, M. (2017). Cognitive performance in athletes: The role of physical activity. *Frontiers in Psychology*, 8, 1202.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01202>
- Santos, M. E., & Pimenta, R. S. (2019). Flexibility and strength training in gymnasts: A review of the literature. *Journal of Physical Education*, 90(2), 44-50.
- Scanlan, T. K., Naylor, M. R., & Mahoney, S. E. (2016). Stress and anxiety in elite athletes. *Journal of Sport Psychology*, 40(2), 89-102.
<https://doi.org/10.1016/j.jsp.2015.12.006>
- Smith, A., Williams, R., & Turner, L. (2018). Managing stress in high-performance athletes. *Sport Psychology Review*, 47(1), 71-84.
<https://doi.org/10.1080/00404466.2017.1364198>
- Thomas, H., Dobson, A., & Stephens, R. (2019). Time management and academic achievement in athletes. *Journal of Sport Science & Medicine*, 18(2), 132-145.
<https://doi.org/10.1016/j.jssm.2019.01.022>

Análise de desempenho na Ginástica

How do Base and Top Acrobatic Gymnasts Organize their Movement Patterns to Perform Partner-Assisted Flight?

Isaura Leite^{1,2*}, Lurdes Ávila-Carvalho¹, Márcio Goethel^{1,2}, Luis Mochizuki³, Filipe Conceição^{1,2}

¹ Centre for Research, Education, Innovation and Intervention in Sport, CIFI2D, Faculty of Sports, University of Porto, Porto, Portugal

² Porto Biomechanics Laboratory, LABIOMEPE, Porto, Portugal

³ School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

*E-mail: up201504370@fade.up.pt

Acknowledgements: We would like to express our thanks to all the gymnasts, coaches, and clubs who dedicated their time to participate in this investigation.

Funding: This work is financed by national funds through FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., within the scope of the project/support UIDB/05913/2020* - Center for Research, Training and Intervention in Sport. The grant was endorsed to the first author (<https://doi.org/10.54499/2021.06653.BD>).

Abstract

Objective: In Acrobatic Gymnastics, the base and top gymnasts organize their movements to perform partner-assisted flight. The coordination between both

gymnasts can provide key information for flight phase optimization, and the experience has showed to affect the coordination in some tasks. This work aims to investigate if the pair experience influences the motor coordination and the coordination variability during a pair task. We hypothesized that higher experience leads to more parallel movement and less movement variability. Methods: Twelve Acrobatic Gymnastics pairs from first division and elite level performed 10 vertical throws and were divided by the median of the pair experience: less experienced (3 months) and more experienced (ME) pairs (2 years). The gymnasts' motion was captured using 8 Miquis video cameras (Qualisys AB, Sweden), at 85Hz sampling frequency, processed with a markerless software (Theia Markerless, Inc., Canada) and exported to Visual3D (HAS-Motion, Canada). The position and velocity of the center of mass of each gymnast were used for vector coding analysis, to quantify the coordination modes: in-phase (moving in the same direction), anti-phase (moving oppositely), base-phase and top-phase (only the base or the top moves) and for the continuous relative phase to study the inter-trial variability. The coordination modes and inter-trial variability were compared among groups (Mann Whitney, $p \leq 0.05$). Results: The hypotheses were rejected: ME pairs spend less time moving in-phase, more time in base-phase, and had less parallel coordination. Inter-trial variability is similar across experience levels. Conclusions: The experience level influences the motor coordination. Given the high training repeatability, pairs become consistent in their movement patterns, whether optimized or with technical mistakes. Coaches' key role is to provide constant technical feedback to assist pairs in developing optimal patterns.

Keywords: interpersonal coordination, acrobatic gymnastics, experience, variability.

Introduction

Coordination involves the relation between elements acting toward meeting functional requirements (Kimura et al., 2021) in tasks demanding at least two acting elements, such as four-legged coordination (Harrison & Richardson, 2009), collective load carrying (Fumery et al., 2018; Fumery et al., 2021), moving large objects (Lanini et al., 2017) or side-by-side walking (Sylos-Labini et al., 2018). In sports, the coordination was investigated in rowing (Cuijpers et al., 2019; de Brouwer et al., 2013), horse riding (Eckardt & Witte, 2017; Wolframm et al., 2013) and bobsled (Dabnichki & Avital, 2006). In Acrobatic Gymnastics (ACRO), gymnasts perform partner-assisted flights, where the base throws and catches the top gymnast. As experience increases, pairs might develop patterns that optimize performance. Thus, these actions have not been evaluated before, and such an analysis could provide key information for coaching feedback and skills optimization.

Considering the high training volume, movement variability is an important subject for coaches and researchers, providing options to solve a coordinative motor problem supporting the adaptability and the ability to perform successfully despite unexpected events (Leal Del Ojo et al., 2020). It is expected that the variability changes as experience increases. Depending on the task demands, increased skill level was characterized by less (Broderick & Newell, 1999) or more movement variability (Wilson et al., 2008). While a strong and technically skilled rowers' team may not win the race without proper coordination, inexperienced crews often struggle to row in a common rhythm, and it can take many years to perfect their synchrony (Cuijpers et al., 2015). Moreover, how does experience affect interpersonal coordination and ACRO performance? We aim to study the effect of pair experience in motor coordination and coordination variability during pair tasks. We hypothesized that more experience is

associated with: (1) more parallel motion (in-phase and anti-phase) (Harrison & Richardson, 2009), and (2) less inter-trial coordination variability (Williams et al., 2016).

Method

Participants

Participants were 21 first division and elite acrobatic gymnasts (12 bases and 9 tops) and were grouped in 12 pairs (9 female pairs, 1 mixed pair and 2 male pairs). To increase the number of pairs, three tops did the protocol with two different bases. Pairs were divided by the median of their experience as a pair. Table 1 describes the groups' features: 7 pairs were included in the less experienced (LE) category, with a maximum of three months of training together, and 5 pairs were assigned to the more experienced (ME) group, with a median of 2 years of working together as a pair. All participants, or their legal guardians, after being informed of the study's purpose, procedures, benefits, and risks, gave their voluntary and informed consent to participate, in accordance with the Declaration of Helsinki and the local research Ethics Committee (CEFADE 02.2022).

Table 1. Less experienced (LE) and more experienced (ME) groups characterization. Values reported as median (interquartile range).

Variables	LE (n=7)		ME (n=5)	
	BASE	TOP	BASE	TOP
Age (years)	18 (7)	14 (5)	16 (0)	12 (1)
Mass (kg)	70.1 (15.6)	36.4 (9.2)	61.1 (5.4)	32.8 (0.1)
Height (m)	1.68 (0.07)	1.49 (0.1)	1.64 (0.09)	1.45 (0.05)
Experience as a pair (years)	0.25 (0.17)		2 (1.75)	

Procedures

A motion capture system (8 Miquis video cameras, Qualisys AB, Sweden, 85 Hz sampling frequency, 1920 x 1080 pixels resolution) was used to record the trials. The capture volume to cover the pair and the top's flight path was calibrated using a wand, with a maximum acceptable error established as 0.8 mm. A 2 x 3 m gymnastics mat was placed adjacent to the base's standing position as a safety measure against falls. The gymnasts' movement was processed using Theia Markerless software (Theia Markerless, Inc., Canada) and the resulting 6 degrees of freedom models were exported to Visual3D (HAS-Motion, Canada). The Center of Mass (CoM) position and velocity of each gymnast was calculated in relation to the laboratory's global coordinate system.

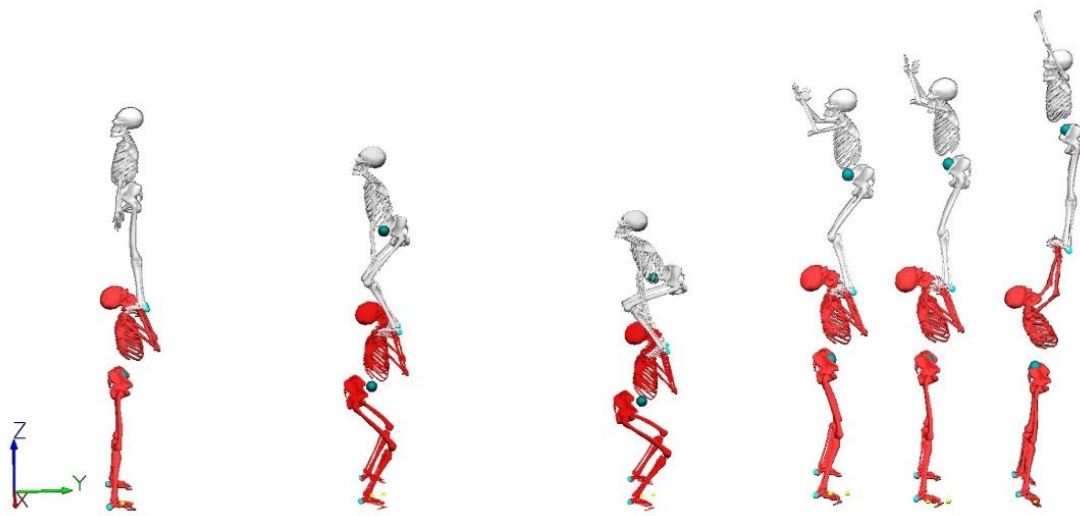


Figure 1. Illustration of the biomechanical models in the vertical throw motion performed by the base (red model) and top gymnasts (grey model).

After the regular warm-up and adaptation to the laboratory setting period (~ 15 minutes), each pair performed ten vertical throws (Figure 1), with 2-3 min of rest between trials. The pairs were instructed to perform the element as high as possible. All the trials were used for analysis.

The task started with the base in a standing position, supporting the top gymnast on his hands, which were over the shoulders. The movement onset was defined as the first instant when the top gymnast's CoM displayed a downward velocity. Both gymnasts performed a downward motion, followed by an upward motion, in which the base gymnast throws the top as high as possible (Figure 1). This analysis comprises the motion until take-off, detected through visual inspection of the last contact point between base's hands and top's feet.

Measures

The modified vector coding (VC) analysis was applied (Sparrow et al., 1987) to calculate the relative motion between the vertical positions of the CoM of the top (x) and base (y) gymnasts to estimate the coordination modes (Chang et al., 2008). The relative motion was represented by the horizontal angle (the coupling angle θ_i (Chang et al., 2008), where $0^\circ \leq \theta_i \leq 360^\circ$) of every two consecutive points in a cartesian plot x-y. The coupling angle θ_i was encoded into four coordination modes (Figure 2): 1) in-phase: $22.5^\circ \leq \theta_i < 67.5^\circ$ and $202.5^\circ \leq \theta_i < 247.5^\circ$; 2) anti-phase: $112.5^\circ \leq \theta_i < 157.5^\circ$ and $292.5^\circ \leq \theta_i < 337.5^\circ$; 3) base-phase (only the base gymnast is moving): $337.5^\circ \leq \theta_i < 22.5^\circ$ and $157.5^\circ \leq \theta_i < 202.5^\circ$; and 4) top-phase (only the top gymnast is moving): $67.5^\circ \leq \theta_i < 112.5^\circ$ and $247.5^\circ \leq \theta_i < 292.5^\circ$. The coordination classes were also included, namely in parallel (in-phase and anti-phase) and serial coordination (base-phase and top-phase) (Mochizuki et al., 2024). The relative time spent in each coordination mode and class was used for measured.

The continuous relative phase (CRP) between top's and base's CoM vertical positions was calculated. The phase plane of each variable was calculated with the Hilbert transform technique. The following variables were extracted for analysis: 1) the average CRP; 2) the maximum CRP, 3) the maximum CRP time; 4) the minimum CRP;

5) the minimum CRP time; and 6) the CRP variability: the coefficient of variability of the CRP.

All data processing was performed with MATLAB's scripts (Matlab 2021, MathWorks, Doha).

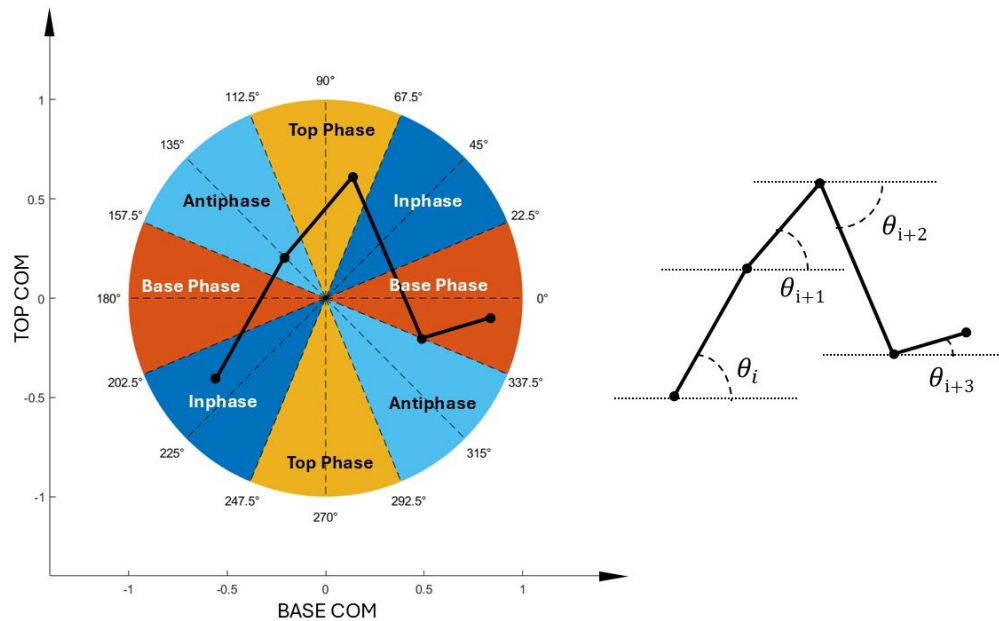


Figure 2. Representation of the relative motion plot of the bases' and tops' vertical CoM positions and the coupling angle θ_i and its projection on the unit circle. This circle depicts the limits of the coupling angle for each coordination mode. Relative units were used to represent the motion.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed in IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0.1.0 Armonk, NY, USA. Shapiro Wilk's test confirmed the data non-normality. Mann-Whitney tests were used to investigate the effect of the pair experience on the coordination modes (in-phase, anti-phase, base-phase and top-phase), classes (parallel and serial) and the CRP related variables. Cohen's d effect size was estimated (small: 0.1, medium: 0.3 and large: 0.5 (Cohen, 1988)). The significance level was set at $p \leq 0.05$.

Results

For the VC analysis, the duration of coordination modes was different between experience levels (Table 2). ME pairs spend less time moving in-phase and more time in base-phase, when only the base is moving. For the coordination classes, ME pairs use less parallel and more serial coordination.

The CRP variables were similar between groups ($p \geq 0.05$).

Table 2. Effect of the pair experience on the coordination modes and classes. Values reported as median (interquartile range).

Coordination modes	LE	ME	p (ES)
In-phase (%time)	45 (30)	33 (26)	<0.001 (0.6)
Anti-phase (%time)	0 (2)	2 (2)	0.87 (0.05)
Base-phase (%time)	54 (28)	67 (24)	<0.001 (-0.64)
Top-phase (%time)	0 (2)	0 (2)	0.53 (0.12)
Coordination classes	LE	ME	p (ES)
Parallel (%time)	47 (30)	34 (24)	<0.001 (0.62)
Serial (%time)	53 (30)	66 (24)	<0.001 (-0.62)

ES: Cohen's d effect size, LE: Less experienced, ME: More experienced, $p \leq 0.05$, statistically significant differences are highlighted in bold.

Figure 3 illustrates the CRP for ten trials of a LE and ME pair. The LE pair showed larger amplitudes within trials and larger oscillations compared to the ME pair. At the beginning of the movement, both pairs showed negative phase differences, suggesting a larger or faster movement from the top gymnast at this phase. At the end of the movement, LE pair showed larger or faster motion from the base gymnast before take-off.

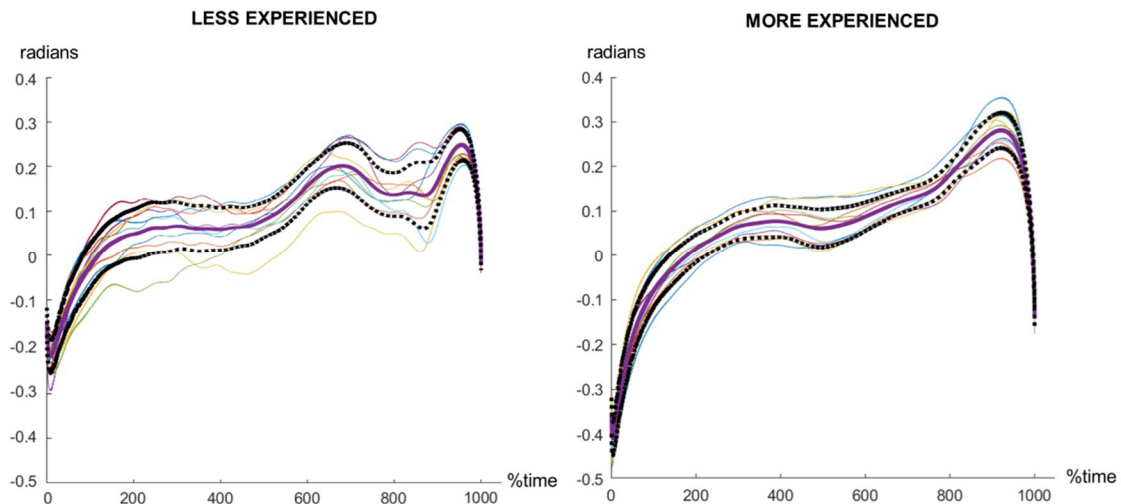


Figure 3. Representation of the phase difference between ten repetitions of a less and a more experienced pair. Each thin, colored line represents a trial, the purple line represents the mean value, and the dotted black lines represent the standard deviation.

Discussion

We evaluated the effect of pair experience in motor coordination and coordination variability. The experience level influenced the inter-partners coordination; however, the coordination variability was similar between groups. There was a tendency for top gymnasts to show larger or faster movement at the beginning of the motion, while the base gymnasts showed larger or faster movements leading up to take-off. ME pairs spent less time moving in-phase coordination mode, more time in base-phase coordination mode, and less time in the parallel coordination and more time in the serial coordination.

The coordination modes changed as experience increases. ME pairs spent less time moving synchronously and more time with the base leading the task. Then, our first hypothesis “ME would be associated with more parallel motion (in-phase and anti-phase modes)” was rejected. In rowing, the pairs easily acquired anti-phase rowing in the warm-up, while one pair’s coordination briefly switched to in-phase during the maximum effort trial (de Brouwer et al., 2013). ME pairs also used more serial

coordination, indicating a greater reliance on coordination where only one gymnast is moving. Experience enhances the ability to shift coordination modes and to adapt to the partner, although more time is spent with only the base moving. Similarly, the rider must have a perfect understanding with his horse (Eckardt & Witte, 2017), adapting temporally and spatially to the horse's movement to achieve and maintain a well-adjusted seat (Münz et al., 2014). Since ME pairs spend less time in the in-phase mode, could we suppose experience leads to less synchronized and more individual movements? Thus, LE pairs require greater synchronization to ensure stability and control the top's movement, which could be a compensatory strategy for their lack of experience.

The experience level does not affect the stability of coordination patterns in ACRO. Both LE and ME pairs showed similar CRP variability, indicating consistent movement patterns for the task. Then, the hypothesis "ME pairs would show less inter-trial variability" was rejected. Although CRP variability tends to be lower in trained or higher-level athletes compared to lower-skilled individuals (Hafer et al., 2019), these differences depend on the skill and the joints involved in coupling (Floría et al., 2018). Gymnastics is very repetitive and with a remarkably high training volume, which can lead to the development of a consistent coordination pattern. In rowing, the mechanical coupling can stabilize the inter-partners coordination (Cuijpers et al., 2019). Such similar coordination variability suggests that both LE and ME pairs might have already established and maintain a stable movement pattern over time, regardless of experience.

Experience defines learning potential. LE pairs might have more learning potential because they still could change how they perform the task, shifting to a less parallel coordination. They also coordinate their movements with similar stability. While

consistency is already present, adaptation and specialization in using different coordination modes would only come with experience. Figure 3 shows the inter-trial variability, and reveals greater variability in the LE pair, with the top exhibiting larger or faster motion at the start of the movement, and the base gymnast showing larger or faster motion just before take-off. These results provide a glance at the coordination variability in paired tasks and highlight that the top gymnasts tend to slow down the movement before the release, and the bases try to compensate and increase their motion or velocity.

In-depth study of each sport specificity can improve technical and tactical knowledge. Many experienced coaches and researchers could be surprised, and even reject their hypothesis (Moura et al., 2016; Williams et al., 2016). As limitations, we acknowledge the dependence on a single axis of movement (vertical), which may overlook important multidimensional aspects of coordination. The sample included all the available gymnasts to participate at this competition level; however, the small sample size may affect the generalizability of the results found.

By considering the effect sizes alongside statistical significance, the findings offer a robust context for interpreting how coordination dynamics evolve with experience, thereby informing more targeted and effective training interventions and coaching feedback.

Conclusions

Over experience, acrobatic gymnasts adopt different coordination modes but maintain a similar stability of coordination patterns. Given the high training repeatability, gymnasts become very consistent in their movement patterns, including in their technical mistakes. The CRP of acrobatic gymnasts showed that top gymnasts

tend to slow down their movement before the take-off, and bases try to compensate and increase their motion or velocity. Coaches play a key role in ensuring constant technical correction, so gymnasts develop optimized patterns.

ME pairs spent less time moving synchronously and more time with the base leading the task. Over time, the base continues to lead the task, and the top continues to rely on the base for stability. Therefore, researchers and coaches should expect the development of these coordination modes over time and consider the experience of the pairs to achieve higher performance levels.

References

- Broderick, M. P., & Newell, K. M. (1999). Coordination patterns in ball bouncing as a function of skill. *Journal of Motor Behavior*, 31(2), 165-188. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00222899909600986>
- Chang, R., Van Emmerik, R., & Hamill, J. (2008). Quantifying rearfoot–forefoot coordination in human walking. *Journal of biomechanics*, 41(14), 3101-3105. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.07.024>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd Edition ed.). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cuijpers, L. S., Den Hartigh, R. J. R., Zaal, F., & de Poel, H. J. (2019). Rowing together: Interpersonal coordination dynamics with and without mechanical coupling. *Hum Mov Sci*, 64, 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.12.008>
- Cuijpers, L. S., Zaal, F. T., & de Poel, H. J. (2015). Rowing Crew Coordination Dynamics at Increasing Stroke Rates. *PLoS ONE*, 10(7), e0133527. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133527>

- Dabnichki, P., & Avital, E. (2006). Influence of the position of crew members on aerodynamics performance of two-man bobsleigh. *J Biomech*, *39*(15), 2733-2742. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.10.011>
- de Brouwer, A. J., de Poel, H. J., & Hofmijster, M. J. (2013). Don't rock the boat: how antiphase crew coordination affects rowing. *PLoS ONE*, *8*(1), e54996. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054996>
- Eckardt, F., & Witte, K. (2017). Horse-Rider Interaction: A New Method Based on Inertial Measurement Units. *J Equine Vet Sci*, *55*, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.02.016>
- Floría, P., Sánchez-Sixto, A., Ferber, R., & Harrison, A. J. (2018). Effects of running experience on coordination and its variability in runners. *Journal of sports sciences*, *36*(3), 272-278. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1300314>
- Fumery, G., Claverie, L., Fourcassié, V., & Moretto, P. (2018). Walking pattern efficiency during collective load transport. *Gait Posture*, *64*, 244-247. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.06.114>
- Fumery, G., Turpin, N. A., Claverie, L., Fourcassié, V., & Moretto, P. (2021). A biomechanical study of load carriage by two paired subjects in response to increased load mass. *Sci Rep*, *11*(1), 4346. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83760-6>
- Hafer, J. F., Peacock, J., Zernicke, R. F., & Agresta, C. E. (2019). Segment Coordination Variability Differs by Years of Running Experience. *Med Sci Sports Exerc*, *51*(7), 1438-1443. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001913>

- Harrison, S. J., & Richardson, M. J. (2009). Horsing Around: Spontaneous Four-Legged Coordination. *Journal of Motor Behavior*, 41(6), 519-524. <https://doi.org/10.3200/35-08-014>
- Kimura, A., Yokozawa, T., & Ozaki, H. (2021). Clarifying the Biomechanical Concept of Coordination Through Comparison With Coordination in Motor Control [Review]. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.753062>
- Lanini, J., Duburcq, A., Razavi, H., Le Goff, C. G., & Ijspeert, A. J. (2017). Interactive locomotion: Investigation and modeling of physically-paired humans while walking. *PLoS ONE*, 12(9), e0179989. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179989>
- Leal Del Ojo, P., Floría, P., Harrison, A. J., & Gómez-Landero, L. A. (2020). Effects of task difficulty on centre of pressure excursion and its inter-trial variability in acrobatic gymnastics pyramid performance. *Sports Biomech*, 1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/14763141.2020.1770322>
- Mochizuki, L., Pennone, J., Ferreira, D. R., Neiva, J. F., & Manfio, E. F. (2024). Inter-joint coordination changes during walking in typically developing children: the vector coding analysis. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 18.
- Moura, F. A., van Emmerik, R. E. A., Santana, J. E., Martins, L. E. B., Barros, R. M. L. d., & Cunha, S. A. (2016). Coordination analysis of players' distribution in football using cross-correlation and vector coding techniques. *Journal of sports sciences*, 34(24), 2224-2232. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1173222>
- Münz, A., Eckardt, F., & Witte, K. (2014). Horse–rider interaction in dressage riding. *Human Movement Science*, 33, 227-237. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.09.003>
- Sparrow, W. A., Donovan, E., van Emmerik, R., & Barry, E. B. (1987). Using Relative Motion Plots to Measure Changes in Intra-Limb and Inter-Limb Coordination.

Journal of Motor Behavior, 19(1), 115-129.

<https://doi.org/10.1080/00222895.1987.10735403>

Sylos-Labini, F., d'Avella, A., Lacquaniti, F., & Ivanenko, Y. (2018). Human-Human Interaction Forces and Interlimb Coordination During Side-by-Side Walking With Hand Contact [Original Research]. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00179>

Williams, G. K. R., Irwin, G., Kerwin, D. G., Hamill, J., Van Emmerik, R. E. A., & Newell, K. M. (2016). Coordination as a function of skill level in the gymnastics longswing. *Journal of sports sciences*, 34(5), 429-439. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1057209>

Wilson, C., Simpson, S. E., Van Emmerik, R. E. A., & Hamill, J. (2008). Coordination variability and skill development in expert triple jumpers. *Sports Biomechanics*, 7(1), 2-9. <https://doi.org/10.1080/14763140701682983>

Wolframm, I. A., Bosga, J., & Meulenbroek, R. G. (2013). Coordination dynamics in horse-rider dyads. *Hum Mov Sci*, 32(1), 157-170. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2012.11.002>

**Mão preferida e não preferida na Ginástica Rítmica: Análise dos grupos
fundamentais dos aparelhos arco, bola e corda**

***Preferred and non-preferred hand in Rhythmic Gymnastics: Analysis of the
fundamental groups of the hoop, ball and rope apparatus***

Amanda Batista*

Centro de Investigação do Instituto Superior de Ciências Educativas, CI-ISCE,
Penafiel, Portugal

*E-mail: amanda.batista@iscedouro.pt

Resumo

O treino da técnica de aparelho na Ginástica Rítmica com as duas mãos é essencial por influenciar diretamente a qualidade, fluidez e simetria nos exercícios de competição. A utilização equilibrada da mão preferida e não preferida é fundamental para garantir a execução precisa dos movimentos com amplo controlo dos aparelhos. O objetivo deste estudo foi comparar a execução técnica dos elementos dos grupos fundamentais dos aparelhos corda, bola e arco com a mão preferida e não preferida em ginastas. As ginastas (n=34; 10.4±2.9 anos e 12.2±2.4h treino/semana) realizaram três repetições de cada elemento dos grupos fundamentais dos aparelhos (corda, bola e arco) tanto com a mão preferida quanto com a não preferida. A execução técnica foi avaliada por duas juízes internacionais de Ginástica Rítmica de acordo com o código

de pontuação da Federação Internacional de Ginástica (2022-2024). Apenas os elementos sem faltas técnicas foram considerados corretos. De acordo com os resultados, foram verificadas diferenças significativas na execução técnica com a mão preferida e não preferida em todos os aparelhos analisados. As ginastas demonstraram habilidade técnica e controlo motor de forma equilibrada entre as mãos apenas nos elementos de batimento da bola e rotação do arco. Este estudo permitiu analisar a consistência, precisão e qualidade da execução técnica dos principais elementos dos aparelhos corda, bola e arco, além de identificar diferenças de desempenho entre o uso das duas mãos. Destacamos que o treino da mão não preferida ajuda a prevenir desequilíbrios musculares e reduz o risco de lesões por uso excessivo, promovendo um desenvolvimento mais equilibrado da técnica das ginastas.

Palavras-chave: ginástica rítmica, mão preferida e não preferida, aparelhos.

Abstract

Training the apparatus technique in Rhythmic Gymnastics with both hands is essential because it directly influences the quality, fluidity and symmetry of competition exercises. Thus, the balanced use of the preferred and non-preferred hand is fundamental to ensure precise execution of movements with broad control of the apparatus. The aim of this study was to compare the technical execution of the elements of the fundamental groups of the apparatuses rope, ball and hoop with the preferred and non-preferred hand in rhythmic gymnasts. The gymnasts ($n=34$; 10.4 ± 2.9 years and 12.2 ± 2.4 h training/week) performed three repetitions of each element of the fundamental groups of the apparatuses (rope, ball and hoop) with both the preferred and non-preferred hand. The technical execution was evaluated by two international Rhythmic Gymnastics judges according to the scoring code of the

International Gymnastics Federation (2022-2024). Only the elements without technical faults were considered correct. According to the results, significant differences were observed in the technical execution with the preferred and non-preferred hand in all apparatus analyzed. The gymnasts demonstrated balanced technical skill and motor control between the hands only in the elements of Bounce the ball and rotation the hoop. This study allowed us to analyze the consistency, precision and quality of the technical execution of the main elements of the rope, ball and hoop apparatus, in addition to identifying differences in performance between the use of the two hands. We emphasize that training the non-preferred hand helps to prevent muscle imbalances and reduces the risk of overuse injuries, promoting a more balanced development of the gymnasts' technique.

Keywords: rhythmic gymnastics, preferred and non-preferred hand, apparatus.

Introdução

A Ginástica Rítmica (GR) é uma modalidade que exige elevada coordenação motora, flexibilidade, força, precisão técnica e controlo dos aparelhos portáteis: corda, arco, bola, maçãs e fita, combinado com os aspectos estéticos e artísticos (Purenovic et al., 2016; Batista et al., 2018; Tsopani et al., 2012). De acordo com o código de pontuação da Federação Internacional de Ginástica (FIG, 2022), que representa a regulamentação competitiva da modalidade (Batista, 2019), os elementos técnicos corporais são válidos apenas se executados em conjunto com os elementos técnicos do aparelho, levando a um desempenho mais complexo e exigente (Ávila-Carvalho et al., 2012; Skopal et al., 2020; Polat et al., 2024). Portanto, a técnica de aparelhos é crucial na avaliação de desempenho em GR por ser um o requisito particular desta modalidade (Ávila-Carvalho et al, 2012). Durante a execução dos exercícios de

competição, a simetria e fluidez dos movimentos são aspectos fundamentais, influenciando diretamente a pontuação e o desempenho da ginasta (Áviles, 2001; Ávila-Carvalho et al., 2012; Debien et al., 2020). Nesse contexto, a utilização das duas mãos no treino técnico dos aparelhos, especialmente a alternância equilibrada entre a mão preferida e a não preferida, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades motoras complexas e na prevenção de assimetrias funcionais (Lisitskaya, 1995; Aydin et al., 2023).

O treino técnico bilateral permite que a ginasta desenvolva maior controle sobre os aparelhos, ao reduzir a dependência exclusiva da mão dominante (Estrada-Marcén et al., 2021; Aydin et al., 2023). Além disso, a utilização equilibrada das mãos contribui para uma execução mais harmônica e precisa dos elementos técnicos dos aparelhos, como lançamentos, recuperações, rolamentos, rotações, etc., promovendo maior eficiência nos movimentos (Polat et al., 2024). Por outro lado, a predominância da mão preferida no treino pode levar a desequilíbrios musculares e dificuldades em atingir a perfeição técnica em elementos executados com a mão não preferida, comprometendo a qualidade geral da apresentação (Lisitskaya, 1995; Aydin et al., 2023).

Dada a relevância deste aspecto técnico, este estudo tem como objetivo verificar o nível de proficiência das ginastas na execução técnica dos elementos dos grupos fundamentais dos aparelhos corda, arco e bola, assim como comparar a execução técnica dos elementos fundamentais dos referidos aparelhos, realizados pelas ginastas com mão preferida (MP) e não preferida (MNP). Ao investigar as diferenças e semelhanças no desempenho bilateral, espera-se contribuir para uma compreensão mais aprofundada da influência do treino bilateral na técnica de

aparelhos e oferecer subsídios para a elaboração de estratégias de treino mais equilibradas e eficazes.

Método

Este estudo transversal apresenta um carácter observacional e descritivo, no qual avaliamos e comparamos a execução técnica dos elementos dos grupos fundamentais dos aparelhos corda, bola e arco com a mão preferida e não preferida em ginastas.

Amostra

A amostra foi composta por 34 ginastas (10.4 ± 2.9 anos) com volume de treino de 12.2 ± 2.4 h/semana e pertencentes aos escalões seguintes escalões etários: infantis, iniciadas, juvenis e juniores.

Procedimentos

As ginastas realizaram três repetições de cada elemento dos grupos fundamentais dos aparelhos (corda, bola e arco) presentes no código de pontuação da Federação Internacional de Ginástica (2022-2024), tanto com a mão preferida quanto com a não preferida. A Figura 1 apresenta a descrição cada grupo fundamental dos referidos aparelhos.
















 Rope		 Hoop		 Ball	
Required # per exercise	Specific Fundamental and Fundamental Apparatus Technical Groups	Required # per exercise	Specific Fundamental and Fundamental Apparatus Technical Groups	Required # per exercise	Specific Fundamental and Fundamental Apparatus Technical Groups
2	 Passing with the whole or part of the body through the open Rope turning forward, backward, or to the side; also with: <ul style="list-style-type: none"> Rope folded in 2 or more Double rotation of the rope 	2	 Large Roll of the Hoop over minimum two large body segments	2	 Large Roll of the Ball over minimum two large body segments
2	 Release and catch of one end of the rope, with or without rotation (ex: Echappé) <ul style="list-style-type: none"> Rotations of the free end of the Rope, Rope held by one end (ex: spirals) 	2	 Rotation (min. 1) of the Hoop around its axis around the fingers or around or on part of the body	2	 Figures eight of the Ball with circle movement of the arm(s)
1	 Skips/hops passing through the Rope <ul style="list-style-type: none"> Series (min. 3): Rope turning forward, backward, or to the side. 	1	 Rotation (min. 1) of the Hoop around the hand or around a part of the body	1	 Catch of the Ball with one hand
1	 Catch of the open Rope with one end in each hand without support on another part of the body	1	 Passing through the Hoop with the whole or part of the body (two large body segments)	1	 Bounces: <ul style="list-style-type: none"> Series (min.3) of small bounces (below knee level) from the floor One high bounce (knee level and higher) from the floor

Figura 1. Grupos fundamentais dos aparelhos corda, arco e bola presentes no Código de Pontuação da Federação Internacional de Ginástica (2022-2024).

A execução técnica foi avaliada por duas juízes internacionais de GR de acordo as regras de execução do referido código de pontuação (FIG, 2022). Apenas os elementos sem faltas técnicas foram considerados corretos.

Todas as ginastas foram avaliadas pela mesma equipa de investigadores, em ambiente de treino no início da época desportiva 2024-2025.

As avaliações foram realizadas de acordo com os padrões éticos da Declaração de Helsinque. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos pais e/ou responsáveis pelas ginastas e bailarinas. Além disso, foi obtido o consentimento individual de cada ginasta participante do estudo.

Instrumentos

A execução dos exercícios foi registrada em vídeo (Nikon D5300, Tokyo-Japan) para posteriores análises por duas juízes internacionais de GR com mais de 10 anos de experiência. A avaliação em vídeo foi realizada duas vezes por cada juiz e os elevados valores do Coeficiente de Concordância de Kendall e Coeficiente de

correlação intraclasse (0.90-0.99) demonstraram elevada qualidade da informação (fiabilidade intra e inter-examinador).




Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SPSS 30.0 e o nível de significância foi fixado em 5%. Inicialmente foi realizado o teste de normalidade *Shapiro-Wilk* e dada a anormalidade da distribuição dos dados em todas as variáveis, optamos pela utilização da estatística não paramétrica. Neste sentido, recorreremos ao *Wilcoxon test* para comparar os resultados alcançados na execução dos movimentos de aparelho com a mão preferida e não preferida.

Resultados

Através da Tabela 1 verificamos que as ginastas alcançaram melhores resultados na maior parte dos movimentos executados com a mão preferida. Não foram observadas diferenças significativas entre a mão preferida e não preferida apenas na rotação do arco na mão ($p=0.083$), grande batimento da bola no chão ($p=0.655$) e 3 pequenos batimentos da bola no chão ($p=0.062$).

Tabela 1. Resultados alcançados pelas ginastas na execução dos grupos fundamentais do aparelho com a mão preferida e não preferida.

Aparelho	Grupos Fundamentais do aparelho	Mão preferida	Mão não preferida	Valor de prova
		$\bar{x} \pm dp$ (Min-Máx)	$\bar{x} \pm dp$ (Min-Máx)	
Corda 	Escapada	2.6±0.8 (0-3)	1.8±1.3 (0-3)	p=0.001*
	Passagem por dentro	2.2±0.9 (1-3)		–
	Saltitar	3.0±0.0 (3-3)		–
	Lançar e recuperar nas pontas	0.9±1.0 (0-3)	0.4±0.7 (0-2)	p=0.003*
Arco 	Rotação com mão	2.7±0.8 (0-3)	2.5±0.9 (0-3)	p=0.083
	Grande rolamento	1.6±1.4 (0-3)	0.7±1.0 (0-3)	<0.001*
	Passagem por dentro	3.0±0.0 (3-3)		–
	Inversão na mão	2.2±1.1 (0-3)	1.5±1.2 (0-3)	p=<0.001*
Bola 	Grande batimento no chão	2.9±0.3 (2-3)	2.9±0.3 (2-3)	p=0.655
	3 pequenos batimentos no chão	2.7±0.6 (1-3)	2.5±0.9 (0-3)	p=0.062
	Recuperação com uma mão	1.7±1.1 (0-3)	1.1±1.1 (0-3)	p=<0.001*
	Grande rolamento	1.4±1.2 (0-3)	0.8±1.0 (0-3)	p=<0.001*
	Movimento em oito	2.7±0.8 (0-3)	1.9±1,1 (0-3)	p=<0.001*

*p<0.05: diferenças estatisticamente significativas entre mão preferida e não preferida

Os movimentos de passagem por dentro do arco e da corda, assim como o saltitar na corda não foram avaliados bilateralmente por serem elementos técnicos executados com as duas mãos ao mesmo tempo. Esses movimentos foram incluídos na análise de forma a conhecermos o nível de proficiência das ginastas na execução técnica de todos os elementos dos grupos fundamentais dos aparelhos corda, arco e bola. Neste sentido, verificamos uma elevada qualidade e consistência na execução dos saltitares com a corda e passagem por dentro do arco, nos quais as ginastas alcançaram o melhor resultado possível (3.0 ± 0.0 acertos) e não observamos qualquer variação interindividual. Por outro lado, resultados inferiores foram encontrados no movimento de passagem por dentro da corda, com maior falha de execução.

Na análise por aparelho, em corda, as ginastas revelaram maior dificuldade na execução do movimento de lançar e recuperar a corda nas pontas, com valores reduzidos tanto com a mão preferida como com a mão não preferida. Em arco, destacamos uma maior imprecisão no movimento de grande rolamento do aparelho. Por fim, no aparelho bola, as ginastas apresentaram maior dificuldade tanto na recuperação com uma mão como no movimento de grande rolamento do aparelho.

Discussão

Os resultados deste estudo destacam a influência da lateralidade na execução técnica dos elementos fundamentais dos aparelhos corda, arco e bola na GR. Embora a mão preferida tenha demonstrado superioridade na maioria dos movimentos, a ausência de diferenças significativas em elementos menos exigentes sugere que a menor demanda técnica facilita a execução com a mão não preferida. Isso reforça a necessidade de priorizar o treino bilateral em movimentos mais complexos. Além disso, a análise detalhada por aparelhos evidenciou os desafios específicos

associados a cada movimento, oferecendo subsídios importantes para o desenvolvimento de estratégias de treino direcionadas.

A predominância da mão preferida nos melhores resultados observados é consistente com o conhecimento atual sobre lateralidade funcional no desporto (Estrada-Marcén et al., 2021). Estudos apontam que a preferência manual está associada a uma maior coordenação e precisão nos movimentos, resultante de um desenvolvimento neuromuscular mais refinado do lado dominante (Rodrigues et al., 2009; Purenovic et al., 2016). Um fator que parece afetar a assimetria funcional é a complexidade da tarefa (Ávila-Carvalho et al., 2012). No entanto, a ausência de diferenças significativas em movimentos como a rotação do arco na mão, grande e pequeno batimento da bola no chão sugere que, para certos elementos, o treino técnico pode ter minimizado os impactos da lateralidade. Esses movimentos, sendo menos complexos do ponto de vista motor, podem exigir menor especialização manual, favorecendo uma execução mais uniforme entre os lados.

Por outro lado, a discrepância no desempenho bilateral observada em movimentos mais complexos, como o lançamento e recuperação nos aparelhos corda e bola, ressalta a importância de fortalecer o treino com a mão não preferida. Movimentos que envolvem lançamento, recuperação ou controlo fino do aparelho tendem a exigir maior coordenação intersegmentar e controlo visuomotor (Ávila-Carvalho et al., 2012; Poliszczuk et al., 2015), habilidades muitas vezes mais desenvolvidas na mão dominante (Estrada-Marcén et al., 2021).

Cada aparelho apresentou características particulares e, neste sentido, a análise dos resultados separadamente proporciona um melhor entendimento dos resultados.

A corda é um aparelho que requer domínio em manipulação dinâmica e controlo de trajetória, e portanto, apresentou desafios específicos, especialmente no movimento

de lançar e recuperar nas pontas. Tanto com a mão preferida quanto com a não preferida, as ginastas demonstraram dificuldades, o que pode ser explicado especialmente pela necessidade de precisão no lançamento. A complexidade dos movimentos com a corda está associada à variabilidade intrínseca do aparelho, que possui maior maleabilidade e menor previsibilidade de trajetória em comparação ao arco ou bola (Bozanic & Miletic, 2011). As características físicas da corda, deformável e macia, criam um desafio na execução de elementos técnicos sem erros (Ávila-Carvalho et al., 2012).

Purenovic et al. (2016) realizaram um estudo com 127 ginastas (11.9 ± 3.1 anos) o objetivo de identificar variáveis de coordenação motora específicas da GR preditoras do sucesso no desempenho nesta modalidade. Um dos testes realizados foi o lançamento da corda e recuperação nas pontas com um salto. Os autores enfatizam a complexidade do movimento avaliado, dado que representa uma combinação de três elementos fundamentais das habilidades com corda: rotação, lançamento e captura com salto. Neste sentido, 68.2% das ginastas iniciadas (7-9 anos) não conseguiram executar corretamente o movimento, 27.3% tiveram pontuações baixas e apenas uma ginasta (4.5%) pontuou razoavelmente. As ginastas de nível intermédio (9-12 anos) e avançado (12-14 anos) também apresentaram pontuações fracas, contudo, os autores destacam que os resultados demonstram uma melhoria com o aumento da idade das ginastas.

A execução dos saltitares com a corda e a passagem por dentro do aparelho apresentou elevada consistência entre as ginastas, evidenciada pelos resultados uniformes. Isso sugere que movimentos que envolvem a coordenação de ambas as mãos simultaneamente podem ser menos impactados pela lateralidade, uma vez que demandam um controlo motor bilateral sincronizado e menos específico (Bozanic &

Miletic, 2011; Purenovic et al., 2016). Contudo, o desempenho um pouco inferior na passagem por dentro da corda reflete uma possível dificuldade na gestão simultânea do controlo do aparelho e do salto realizado na ação, evidenciando a necessidade de alguns ajustes, na técnica para melhorar a coordenação do movimento e/ou execução do salto.

No movimento de escapada da corda, observou-se uma clara vantagem da mão preferida em relação à não preferida. Durante o ciclo olímpico 2022-2024, as ginastas realizaram um grande número de escapadas nos exercícios de competição, devido ao fato deste elemento técnico pertencer a um grupo fundamental com maior bonificação em dificuldade de aparelho (FIG, 2022). Como consequência, a ênfase no treino específico desses movimentos, especialmente aqueles integrados aos exercícios de competição, resultou em um número significativamente maior de repetições realizadas com a mão preferida. Esse padrão de prática intensiva contribui diretamente para o desequilíbrio observado.

De acordo com diversos autores (Ávila-Carvalho et al., 2008; Ávila-Carvalho, Palomero, & Lebre, 2010; Bozanic & Miletic, 2011), o arco apresenta uma maior versatilidade na técnica de aparelho comparado a corda e bola, demonstrando assim que as ginastas apresentam um domínio superior neste aparelho (Ávila-Carvalho et al., 2012). Em nosso estudo, a maior dificuldade das ginastas no arco foi verificada no grande rolamento do aparelho provavelmente pela necessidade de uma elevada precisão para manter o controlo durante todo o movimento. A imprecisão identificada pode ser atribuída tanto à complexidade do movimento quanto à variação nas condições biomecânicas entre as mãos preferida e não preferida.

Por outro lado, execução técnica dos elementos de rotação na mão foi consistente entre as duas mãos, indicando que, para movimentos menos exigentes em termos de

ajuste dinâmico, o treino bilateral já alcançou resultados satisfatórios. Esse dado reforça a importância de adaptar o treino de acordo com a especificidade do movimento e o nível de demanda técnica.

No movimento de passagem por dentro do arco verificamos uma elevada qualidade e consistência na execução uma vez que as ginastas alcançaram o melhor resultado possível e não observamos qualquer variação interindividual.

Purenovic et al. (2016) analisaram a execução técnica da passagem por dentro no arco e enfatizaram que este movimento é extremamente básico. As ginastas deveriam realizar repetições da passagem do arco por dentro durante 15 segundos. Neste sentido, a maioria das pontuações obtidas foram excelentes em todas as categorias de idade.

Por fim, no movimento de inversão do arco na mão, foram identificadas diferenças significativas entre a mão preferida e a não preferida. A justificativa mais provável para esse resultado reside no fato de que as ginastas demonstram uma coordenação motora mais desenvolvida na mão preferida, consequência direta da maior repetição de movimentos realizados com este lado durante o treino voltado para os exercícios de competição (Purenovic et al., 2016). Esse padrão de prática reforça a lateralidade funcional, destacando a importância de um treino mais equilibrado para minimizar tais discrepâncias.

A bola, caracterizada por exigir grande precisão na manipulação e controle fino, apresentou desafios mais pronunciados nos movimentos de grande rolamento e recuperação com uma mão. A recuperação da bola é particularmente sensível à coordenação visuomotora e ao ajuste de força (Mkaouer et al., 2012), o que pode explicar o desempenho inferior com a mão não preferida. Da mesma forma, o grande

rolamento do aparelho, que requer um domínio contínuo e uniforme, pode ser prejudicado por assimetrias no controlo motor entre os lados.

No estudo realizado por Purenovic et al. (2016), além dos testes citados anteriormente, as ginastas também foram avaliadas na execução do rolamento da bola. De acordo com os autores, o referido movimento tem como requisito básico a sua realização com os membros superiores muito afastados. Assim, como esperado, 59.1% das ginastas iniciadas não conseguiram executar o rolamento da bola, 31.8% pontuaram mal e apenas uma ginasta (4.5%) apresentou uma pontuação razoável. Com o aumento da idade das ginastas, melhores foram os resultados alcançados. Contudo, os autores avaliaram o movimento apenas com a mão preferida, não considerando assim as possíveis assimetrias funcionais.

O movimento em 8 é comumente utilizado nos exercícios de competição, especialmente durante as sequências de passos de dança, o que torna natural a preferência pela mão dominante. Consequentemente, as ginastas realizam esse movimento repetidamente durante o treino dos passos de dança. Por outro lado, o trabalho com a mão não preferida tende a ocorrer predominantemente durante os momentos específicos de treino técnico de aparelho, que são, em geral, menos frequentes do que os treinos dedicados aos exercícios de competição.

Nas análises de treino de GR em períodos de competição, as ginastas realizam entre 16-30 repetições dos exercícios de competição em cada treino com 2 ou 4 aparelhos por dia (Jastrjemskaia, & Titov, 1999). Essas repetições podem causar estresse no sistema musculoesquelético e desenvolvimento de assimetrias funcionais (Aydin et al., 2023).

Para Estrada-Marcén et al. (2021), a GR, por ser uma disciplina com uma elevada componente artística, promove uma ambiguidade na opinião dos treinadores

sobre a utilização da mão não preferida nos exercícios de competição. Para os autores, muitos treinadores optam por treinar o lado não dominante das ginastas de forma a obter visualmente um exercício de competição mais harmonioso e, por consequência, atingir uma pontuação maior neste critério. Outros treinadores preferem focar no treino do lado dominante, deixando de lado o não dominante, para obter maior especificidade e maior desempenho em ações específicas, o que, a priori, também ajudaria a somar mais pontos em competição. No entanto, os autores verificaram em seu estudo que 60% dos treinadores promovem o treino bilateral.

De acordo com os resultados do nosso estudo, a predominância da mão preferida na maioria dos movimentos avaliados indica que, embora o treino bilateral esteja presente, ele ainda pode ser insuficiente para equalizar completamente o desempenho entre os lados. Estratégias específicas, como o uso de treinos unilaterais intensificados para a mão não preferida, podem ajudar a reduzir essas discrepâncias (Aydin et al., 2023) e prevenindo a automatização de movimentos incorretos (Botti e Nascimento, 2011). Além disso, exercícios que simulem situações de competição, nos quais a ginasta seja incentivada a utilizar ambas as mãos de forma alternada, podem contribuir para uma adaptação funcional mais ampla (Batista, 2019).

A execução técnica equilibrada entre as mãos preferida e não preferida é um fator crítico não apenas para a performance técnica, mas também para atender às exigências das competições. O código de pontuação da GR valoriza a fluidez e a variedade nos movimentos (FIG, 2022). Nesse contexto, ginastas que apresentam maior proficiência bilateral estão em vantagem, pois conseguem explorar uma gama mais ampla de combinações técnicas e criativas em seus exercícios de competição.

O código de pontuação (FIG, 2022) reforça a importância do treino bilateral ao enfatizar a necessidade de desenvolver habilidades equilibradas em ginastas juniores,

ainda em formação. Esse equilíbrio é incentivado pela exigência, neste escalão, de que duas dificuldades corporais sejam executadas com o manejo do aparelho pela mão não dominante, sendo prevista penalização para a ausência desses movimentos. Essa diretriz não apenas promove o aprimoramento técnico de ambas as mãos, mas também contribui para a formação de ginastas mais completas e versáteis, alinhadas com as demandas do desporto moderno.

Treinos simétricos praticados desde os estágios iniciais da preparação física não só podem proteger a saúde da ginasta, mas também podem aumentar a variedade de movimentos durante os períodos de especialização e contribuir para a beleza holística da composição (Aydin et al. 2023).

Dada a complexidade das combinações entre corpo e aparelho na GR, é imprescindível que os atletas desenvolvam uma propriocepção apurada e um controle motor altamente refinado (Dobrijević et al. 2016). Esses atributos são alcançados por meio de um processo de treino a longo prazo, com estimulação do sistema neuromuscular para realizar movimentos coordenados e de elevada precisão (Mkaouer et al., 2012).

De acordo com diversos autores (Lisitskaya, 1995; Avilés, 2001; Agopyan, 2014; Sierra-Palmeiro et al., 2015; Aydin et al., 2023) a tendência na composição dos exercícios de competição em GR é o aumento da variedade de movimentos do corpo e do aparelho, uma busca pela originalidade, um elevado nível de habilidade técnica no manuseio dos aparelhos, juntamente com uma alta eficácia de execução em elementos técnicos específicos. Essa maestria e domínio técnico permite maior clareza para os juízes durante a avaliação, contribuindo para uma aplicação mais objetiva dos critérios de pontuação (Leandro et al, 2015).

Conclusões

Os resultados deste estudo evidenciam a influência significativa da lateralidade no desempenho técnico das ginastas durante a execução dos elementos fundamentais dos aparelhos corda, arco e bola. Observou-se uma clara predominância da mão preferida em grande parte dos movimentos analisados, refletindo a maior frequência de treino e repetição com o lado dominante. No entanto, a ausência de diferenças em certos movimentos específicos demonstra que o treino atual já apresenta impactos positivos na redução de assimetrias funcionais em situações de menor complexidade técnica. Ainda assim, movimentos que exigem maior controlo dinâmico e precisão, como lançamentos, recuperações e rolamentos, continuam a desafiar a capacidade de execução com a mão não preferida, destacando a necessidade de ajustes no planeamento do treino específicos para cada aparelho.

Dessa forma, este estudo reforça a importância de incorporar estratégias de treino bilateral, especialmente nos escalões de formação. Investir em práticas específicas para o lado menos desenvolvido, associadas ao trabalho de coordenação motora e controlo neuromuscular, é essencial para minimizar desequilíbrios e melhorar a performance geral das ginastas. Além disso, a conscientização sobre o papel do treino bilateral contribui não apenas para a evolução técnica, mas também para a prevenção de lesões por uso excessivo, promovendo um desenvolvimento mais equilibrado e harmonioso da técnica das ginastas.

Referências

Agopyan, A. (2014). Analysis of Body Movement Difficulties of Individual Elite Rhythmic Gymnasts at London 2012 Olympic Games Finals. *Journal of Scientific Research*, 19(12), 1554-1565.

- Ávila-Carvalho L., Klentrou P., Lebre E. Handling, Throws, catches and collaborations in elite group rhythmic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*. 2012; 4 (3): 37-47.
- Avilés, M. (2001). Algunas consideraciones acerca de la composición y montaje de los ejercicios competitivos en la Gimnasia Rítmica Retrieved April 19, 2010, from <http://www.efdeportes.com/efd33a/ritmica.htm>
- Aydin, E.; Gönkek, P.; Kiliçkaya, E.; Akkent, C.; Bayer, K.; Kutla, E. (2023). Analysis of hand-foot/leg preferences and laterality in movement difficulties of individual elite rhythmic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*. Vol.15, Issue1:97 -108.
- Batista, A. (2019). Desempenho em Ginástica Rítmica: Estudo das características biológicas, motoras e estruturais. Porto: Dissertação de Doutoramento em Ciências do Desporto apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Botti, M., & Nascimento, J. V. (2011). The teaching-learning-training process in Rhythmic Gymnastics supported by the ecological theory. *Science of Gymnastics Journal*, 3(1), 35-48.
- Bozanic, A., & Miletic, D. (2011). Differences between the sexes in technical mastery of rhythmic gymnastics. *Journal of sports Sciences*, 29(4), 337-343.
- Debien, P. B., Miloski, B., Werneck, F. Z., Timoteo, T. F., Ferezin, C., Filho, M. G. B., & Gabbett, T. J. (2020). Training load and recovery during a pre-Olympic season in professional rhythmic gymnasts. *Journal of Athletic Training*, 55(9), 977-983.
- Dobrijević, S., Moskovljević, L., & Dabović, M. (2016). The influence of proprioceptive training on young rhythmic gymnasts balance. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 247-255.

- Estrada-Marcén, N.; Redondo-Laencina, P.; Casterad-Seral, J.; Cid-Yagüe, L. (2021) Laterality Treatment in Rhythmic Gymnastics: Research Based in Coaches. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 21 (84) pp. 479-500. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista83/artlateralidad1161.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista83/artlateralidad1161.htm) doi: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2021.83.005>
- FIG (2022). Code of Points for Rhythmic Gymnastics: 2022-2024. Lausanne: Fédération International de Gymnastique. [Versão eletrónica], disponível em: [en_2022-2024 RG Code of Points \(Mark-up\).pdf](#)
- Jastrjemskaia, N., & Titov, Y. (1999). Rhythmic gymnastics. *Human Kinetics* 127-227.
- Leandro, C., Ávila-Carvalho, L., Sierra Palmeiro, E., Bobo-Arce, M. (2015). Accuracy in judgment: The difficulty score in elite rhythmic gymnastics individual routines. *Science of Gymnastics Journal*, 7(3), 81-93.
- Lisitskaya, T. (1995). Preparación coreográfica. In E. Paidotribo (Ed.), *Gimnasia Rítmica* (pp. 39-64). Barcelona.
- Mkaouer B, Amara S, Tabka Z. (2012). Split leap with and without ball performance factor in rhythmic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*. 4 (2): 75-81
- Polat, S.; Çağın; M.; Sarol, M. (2024). The Effect of 8-Week Apparatus Technique Training on Hand and Foot Simple, Selective and Discrimination Reactions of Female Athletes. *Pegem Journal of Education and Instruction*, Vol. 14, No. 3, 2024 (pp. 407-416)
- Poliszczuk, T., Poliszczuk, D., Broda-Falkowska, D., & Jankowska, E. (2015). Reaction Time and Movements Frequency Abilities of Rhythmic And Artistic Gymnasts. *Science of Gymnastics Journal*, 7(3), 139.

- Purenović-Ivanović, T. M., Popović, R., Stanković, D., & Bubanj, S. (2016). The importance of motor coordination abilities for performance in rhythmic gymnastics. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 63-74.
- Rodrigues, P., Vasconcelos, O., Barreiros, J. & Barbosa, R. (2009). Manual asymmetry in a complex coincidence anticipation task: handedness and gender effects. *Laterality*, 14(4), 395-412.
- Sierra-Palmeiro, E., Fernández-Villarino, M., Bobo-Arce, M. (2015). Estudio longitudinal (1997-2014) de la técnica de aparatos en al gimnasia rítmica individual de élite. Universidade Lusófona de Lisboa (Ed.), Livro de resumos do 1º Congresso Iberoamericano Desporto, Educação, Atividade Física e Saúde (pp. 56-56). Lisboa, Portugal.
- Skopal, L., Netto, K., Aisbett, B., Takla, A., & Castricum, T. (2020). The effect of a rhythmic gymnastics-based power-flexibility pro-gram on the lower limb flexibility and power of contemporary dancers. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15(3), 343
- Tsopani, D., Dallas, G., Tasika, N., & Tinto, A. (2012). The effect of different teaching systems in learning Rhythmic Gymnastics apparatus motor skills. *Science of Gymnastics Journal*, 4(1), 55-62.

**Análise da flexibilidade de membros inferiores e assimetria funcional na
Ginástica Rítmica e Dança Clássica**

***Analysis of lower limb flexibility and functional asymmetry in Rhythmic
Gymnastics and Classical Dance***

Amanda Batista*

Centro de Investigação do Instituto Superior de Ciências Educativas, CI-ISCE,
Penafiel, Portugal

*E-mail: amanda.batista@iscedouro.pt

Resumo

A flexibilidade é uma das principais capacidades motoras na Ginástica Rítmica e Dança Clássica, desempenhando um papel fundamental na execução de movimentos graciosos, amplos e tecnicamente precisos. O objetivo deste estudo foi analisar e comparar a flexibilidade passiva e ativa de ginastas e bailarinas clássicas com o membro inferior preferido e não preferido, visando identificar diferenças e semelhanças nas capacidades de amplitude de movimento dessas atletas, assim como verificar possíveis assimetrias funcionais. Foram avaliadas 13 bailarinas (13.9 ± 1.7 anos), 14 ginastas da 2ª divisão (12.1 ± 2.6 anos) e 11 da 1ª divisão de Ginástica Rítmica (11.9 ± 2.5 anos) no início da época desportiva 2024-2025 através dos testes de flexibilidade de membros inferiores da bateria de testes da Federação

Internacional de Ginástica: manutenção com e sem ajuda do membro inferior à frente, ao lado e à retaguarda em máxima amplitude. Para a análise estatística de comparação de grupos recorreremos ao *Kruskall-Wallis test* e para a comparação dos membros inferiores utilizamos o *Wilcoxon test*. Como resultados, verificamos que as bailarinas apresentaram níveis de flexibilidade de membros inferiores à frente e ao lado semelhantes às ginastas, superiores na posição à retaguarda sem ajuda e inferiores na posição à retaguarda com ajuda. Por outro lado, apresentaram menores níveis de assimetria funcional. Além disso, os resultados mostraram que as ginastas da 2ª divisão possuem níveis mais elevados de assimetria funcional que os demais grupos. De acordo com este estudo se torna evidente a elevada importância da flexibilidade de membros inferiores na Ginástica Rítmica e Dança Clássica. Contudo, o desenvolvimento da flexibilidade passiva à retaguarda parece ser mais expressivo na Ginástica Rítmica e flexibilidade ativa à retaguarda na Dança Clássica. Além disso, verificamos que as atletas de Ginástica Rítmica com menores níveis de desempenho apresentaram mais diferenças entre os membros inferiores tanto na flexibilidade passiva quanto ativa.

Palavras-chave: dança clássica, ballet, ginástica rítmica, flexibilidade, membros inferiores.

Abstract

Flexibility is one of the main motor capacities in Rhythmic Gymnastics and Classical Dance, representing a fundamental role in the execution of graceful, broad and technically precise movements. The aim of this study was to analyze and compare the passive and active flexibility of gymnasts and classical ballerinas with the preferred and non-preferred lower limb, aiming to identify differences and similarities in the

motion range capabilities of these athletes, as well as to verify possible functional asymmetries. 30 ballerinas (13.9 ± 1.7 years old), 14 gymnasts from the 2nd division (12.1 ± 2.6 years old) and 11 from the 1st division of Rhythmic Gymnastics (11.9 ± 2.5 years old) were evaluated at the beginning of the 2024-2025 sports season through the lower limb flexibility tests of the International Gymnastics Federation test battery: Leg up forward, sideways and backward to maximum with and without help of the hand. For statistical analysis of group comparison, we used the Kruskal-Wallis test and for comparison of lower limbs, we used the Wilcoxon test. As a result, we found that the ballerinas presented similar flexibility levels of the lower limbs to the front and side as compared to the gymnasts, higher in the backward position without assistance and lower in the backward position with assistance. On the other hand, they presented lower levels of functional asymmetry. In addition, the results showed that the gymnasts of the 2nd division have higher levels of functional asymmetry than the other groups. According to this study, the high importance of lower limb flexibility in Rhythmic Gymnastics and Classical Dance becomes evident. However, the development of backward passive flexibility seems to be more expressive in Rhythmic Gymnastics and backward active flexibility in Classical Dance. In addition, we found that the athletes of Rhythmic Gymnastics with lower performance levels presented greater differences between the lower limbs in both passive and active flexibility.

Keywords: classical dance, ballet, rhythmic gymnastics, flexibility, lower limbs.

Introdução

A flexibilidade é uma capacidade motora fundamental em modalidades que exigem elevada amplitude de movimento, como a Dança clássica (Yinqi, 2014; Pessali-Marques, 2021) e a Ginástica Rítmica (GR) (Boligon et al., 2015; Moraru,

2016). Definida como uma capacidade de realizar movimentos em uma determinada articulação ou grupo de articulações na máxima amplitude, a flexibilidade pode ser classificada, de acordo com a origem de ação, em passiva e ativa. A flexibilidade passiva refere-se à amplitude de movimento alcançada com auxílio externo, enquanto a flexibilidade ativa é alcançada através da contração dos músculos agonistas para superar a resistência dos antagonistas (Dantas, 2003).

Na Dança Clássica, movimentos como o *arabesque* e *grand battement* requerem elevado controlo e extensão, combinando flexibilidade passiva e ativa (Öktem et al., 2019). De forma similar, a GR exige amplitudes extremas em diversos elementos (equilíbrios, saltos e rotações), que também dependem de um equilíbrio entre força muscular e flexibilidade (Cantó et al., 2009; Di Cagno et al., 2008). Ambas as modalidades exigem uma simetria funcional ideal entre os membros inferiores para prevenir lesões e maximizar a performance (Jemni, 2011). No entanto, a predominância de um membro inferior preferido pode levar a assimetrias funcionais, especialmente em atletas de alto rendimento (Aydin et al., 2023). Quando estas diferenças ultrapassam as condições normais, podem causar desequilíbrio no desenvolvimento físico das ginastas e provocar, em alguns casos, alongamento do MI mais utilizado em 2-3 cm, torção da pélvis e/ou escoliose lombar (Lisitskaya, 1995; Volpi da Silva et al., 2008).

Estudos recentes têm explorado as diferenças e semelhanças entre bailarinas e ginastas no que diz respeito à flexibilidade, revelando que as exigências específicas de cada modalidade podem influenciar os padrões de amplitude de movimento (Pessali-Marques, 2021). Além disso, o equilíbrio entre os membros preferido e não preferido é essencial para evitar sobrecargas musculares e disfunções articulares,

uma preocupação crescente entre treinadores que trabalham com essas atletas (Aydin, et al., 2023).

O presente estudo tem como objetivo analisar e comparar a flexibilidade passiva e ativa de ginastas rítmicas e bailarinas clássicas com o membro inferior preferido e não preferido, visando identificar diferenças e semelhanças nas capacidades de amplitude de movimento dessas atletas, assim como identificar possíveis assimetrias funcionais que possam impactar a performance e aumentar o risco de lesões. Ao compreender melhor as características e as necessidades de flexibilidade em cada grupo, espera-se contribuir para estratégias de treino mais eficazes e preventivas, fortalecendo a base científica para a preparação física dessas atletas.

Método

Este estudo transversal apresenta um caráter observacional e descritivo, no qual avaliamos e analisamos a flexibilidade de ginastas e bailarinas.

Amostra

A amostra foi constituída por 13 bailarinas clássicas (13.9 ± 1.7 anos), 14 ginastas rítmicas da 2ª divisão (12.1 ± 2.6 anos) e 11 da 1ª divisão (11.9 ± 2.5 anos) na época desportiva 2024-2025.

Procedimentos

Para a avaliação da flexibilidade de MI (Figura 1) foram aplicados alguns testes da bateria de testes de flexibilidade da Federação Internacional de Ginástica (Klentrou et al., 2010): 3 testes de flexibilidade passiva (manutenção do MI à frente ao lado e à

retaguarda com ajuda da mão em máxima amplitude) e 3 testes de flexibilidade ativa (manutenção do MI à frente ao lado e à retaguarda sem ajuda da mão em máxima amplitude).



Figura 1. Pontos de referência (0-4) dos testes de flexibilidade de membros inferiores.

Testes de flexibilidade de MI – 1: Manutenção do MI à frente com ajuda da mão; 2: Manutenção do MI ao lado com ajuda da mão; 3: Manutenção do MI à retaguarda com ajuda da mão; 4: Manutenção do MI à frente sem ajuda da mão; 5: Manutenção do MI ao lado sem ajuda da mão; 6: Manutenção do MI à retaguarda sem ajuda da mão.

Os testes avaliam esta capacidade motora comparando a amplitude de movimento das articulações com uma tabela de classificação (Klentrout et al., 2010). Existem 5 níveis atribuídos a cada movimento, referindo-se à amplitude de movimento máxima possível usando uma escala de 0 a 4 pontos (0 = mau, 1 = satisfatório, 2 = bom, 3 = muito bom e 4 = excelente). Apenas números inteiros foram atribuídos aos resultados. Para movimentos com uma amplitude de movimento entre dois pontos da tabela de classificação, o valor mais baixo foi registado.

As ginastas e bailarinas realizaram os testes de flexibilidade de MI com o membro inferior preferido (MIP) e não preferido (MINP). Neste sentido, as atletas informaram previamente o MI preferido para a realização dos exercícios para avaliação. O MIP é o MI que a atleta prefere para realizar a tarefa e o MINP é o MI de apoio. Um limite de 15% de diferença bilateral foi estabelecido como o valor máximo para uma diferença dentro da normalidade (ou seja, sem assimetria) entre o MIP e MINP (Marchetti, 2009). O índice de assimetria (IA) foi calculado usando a equação (Chavett et al., 1997): $IA (\%) = [(MIP - MINP) / MIP] * 100$, onde IA representa o índice de assimetria, MIP é o resultado dos testes realizados com o MIP (valor médio nos testes de flexibilidade ativa ou/e passiva com MIP) e MINP o resultado dos testes realizados com o MINP (valor médio obtido nos testes de flexibilidade ativa ou/e passiva com MINP).

Todas as ginastas e bailarinas foram avaliadas pela mesma equipa de investigadores, nos respetivos locais de treino, seguindo rigorosamente o protocolo definido, no início da época desportiva 2024-2025.

As avaliações foram realizadas de acordo com os padrões éticos da Declaração de Helsinque. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos pais e/ou responsáveis pelas ginastas e bailarinas. Além disso, foi obtido o consentimento individual de cada ginasta e bailarina participante do estudo.

Instrumentos

A execução dos exercícios foi registrada em vídeo (Nikon D5300, Tokyo-Japan) para posteriores análises por um juiz internacional de GR com mais de 10 anos de experiência. A avaliação em vídeo foi realizada duas vezes e os valores do Coeficiente

de Concordância de Kendall (0.86-0.99) demonstraram elevada qualidade da informação (fiabilidade intra-examinador).

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SPSS 30.0 e o nível de significância foi fixado em 5%. Optamos pela estatística não paramétrica dada a utilização de variáveis qualitativas ordinais. Neste sentido, recorreremos ao *Kruskall-Wallis test* para a comparação do nível de flexibilidade dos grupos nos diferentes testes, assim como utilizamos o *Wilcoxon test* para verificar a existência de diferenças entre o MIP e MINP de forma a verificar possíveis assimetrias funcionais.

Resultados

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1 verificamos diferenças significativas entre ginastas da 1ª e 2ª divisão na maior parte dos testes de flexibilidade. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos de ginastas apenas nos testes de flexibilidade passiva à retaguarda com MIP e flexibilidade ativa à frente e ao lado com MINP, embora a 1ª divisão tenha alcançado valores superiores à 2ª divisão sem significado estatístico.

Na comparação de ginastas da 2ª divisão e bailarinas foram observadas diferenças estatisticamente significativas em todos os testes exceto no teste de flexibilidade passiva à retaguarda com MINP, no qual, apesar de as bailarinas terem alcançado um resultado superior, este não foi considerado significativo a nível estatístico. As bailarinas obtiveram uma pontuação inferior às ginastas da 2ª divisão apenas no teste de flexibilidade passiva com MIP.

Entre ginastas da 1ª divisão e bailarinas foram encontradas diferenças significativas especialmente nos testes de flexibilidade passiva e ativa à retaguarda, tanto com MIP quanto MINP. Além disso, os grupos também apresentaram diferenças nos testes de flexibilidade ativa com MIP e MINP à frente.

Tabela 1. Resultados dos testes de flexibilidade passiva e ativa de membros inferiores dos grupos analisados: Ginastas da 1ª divisão, ginastas da 2ª divisão e bailarinas clássicas.

Testes de Flexibilidade			Ginastas 1ª divisão (n=11)	Ginastas 2ª divisão (n=14)	Bailarinas clássicas (n=16)	Valor de prova
			($\bar{x} \pm dp$)	($\bar{x} \pm dp$)	($\bar{x} \pm dp$)	
Flexibilidade Passiva	MIP	Frente	4.0±0.0	3.1±0.7	3.8±0.4	p<0.001* ^{a,c}
		Lado	4.0±0.0	3.4±0.5	3.8±0.4	p=0.004* ^{a,c}
		Retaguarda	3.4±1.0	3.0±1.0	2.3±1.4	p=0.043* ^{b,c}
	MINP	Frente	3.2±0.6	2.4±0.5	3.6±0.5	p<0.001* ^{a,c}
		Lado	3.3±0.5	2.4±0.5	3.6±0.6	p<0.001* ^{a,c}
		Retaguarda	2.6±0.9	1.3±1.1	1.8±1.2	p=0.024* ^{a,b}
Flexibilidade Ativa	MIP	Frente	2.7±0.5	2.0±0.8	3.5±0.7	p<0.001* ^{b,c}
		Lado	3.6±0.5	2.9±0.9	3.6±0.7	p=0.023* ^{a,c}
		Retaguarda	2.7±0.9	0.6±0.7	3.8±0.4	p<0.001* ^{a,b,c}
	MINP	Frente	2.3±0.5	1.3±0.9	3.1±0.7	p<0.001* ^{a,b,c}
		Lado	2.8±0.6	2.4±0.8	3.4±0.7	p<0.001* ^c
		Retaguarda	2.2±0.6	1.3±0.6	3.6±0.6	p<0.001* ^{a,b,c}

MIP: membro inferior preferido; MINP: membro inferior não preferido; *p<0.05: diferenças estatisticamente significativas entre pelo menos 2 grupos; Comparação entre grupos: *^a = diferenças significativas entre ginastas da 1ª e 2ª divisão; *^b = diferenças significativas entre ginastas da 1ª divisão e Bailarinas clássicas; *^c = diferenças significativas entre ginastas da 2ª divisão e Bailarinas clássicas.

As bailarinas se destacaram positivamente, em especial, nos testes de flexibilidade ativa à retaguarda com MIP e MINP. Por outro lado, apresentaram os seus piores resultados nos testes em posição à retaguarda com ajuda.

A Tabela 2 mostra que foram encontradas diferenças significativas entre MIP e MINP em todos os grupos, contudo, de acordo com o IA(%) apresentado é possível verificar que, de acordo com os limites de referência (máximo de 15% de diferença entre MIP e MINP), as ginastas da 1ª e 2ª divisão alcançaram valores elevados de assimetria funcional, diferentemente das bailarinas que revelaram índices dentro dos limites normais: flexibilidade passiva (10.1%) e flexibilidade ativa (8.0%).

Tabela 2. Testes de flexibilidade passiva e ativa e índices de assimetria funcional.

	Grupos	MIP ($\bar{x}\pm dp$)	MINP ($\bar{x}\pm dp$)	Amplitude MIP (pts)	Amplitude MINP (pts)	Valor de prova	IA(%)
Flexibilidade passiva	Ginastas 1ª div.	3.8±0.6	3.0±0.7	2-4	1-4	p<0.001*	20.8%
	Ginastas 2ª div.	3.2±0.7	2.0±0.9	2-4	0-3	p<0.001*	37.3%
	Bailarinas	3.3±1.2	3.0±1.2	0-4	0-4	p<0.001*	10.1%
Flexibilidade Ativa	Ginastas 1ª div.	3.0±0.8	2.4±0.6	2-4	1-4	p<0.001*	19.2%
	Ginastas 2ª div.	2.4±0.9	1.0±0.8	1-4	0-3	p<0.001*	56.4%
	Bailarinas	3.7±0.6	3.4±0.7	2-4	2-4	p<0.001*	8.0%

MIP: membro inferior preferido; MINP: membro inferior não preferido; IA: Índice de assimetria; *p<0.05: diferenças estatisticamente significativas entre MIP e MINP.

Discussão

Os resultados deste estudo destacam nuances importantes na análise da flexibilidade passiva e ativa em bailarinas clássicas e ginastas rítmicas, revelando tanto semelhanças quanto diferenças nas capacidades de amplitude de movimento entre essas duas modalidades artísticas. Ao mesmo tempo, a pesquisa sublinha a relevância do equilíbrio funcional e a necessidade de um trabalho bilateral para minimizar riscos de lesões e aprimorar a performance (Aydin et al., 2023).

Bailarinas clássicas e ginastas rítmicas compartilham a necessidade de atingir amplitudes elevadas nos membros inferiores (Šebić & Ljubojević, 2016; Sands et al., 2016), seja para executar movimentos técnicos como saltos ou posições específicas, seja para atender aos critérios estéticos de suas modalidades (Boligon et al., 2015; McMahon et al., 2021).

De acordo com os resultados deste estudo, observamos que a flexibilidade dos membros inferiores à frente e ao lado é bastante semelhante entre os grupos, o que pode ser explicado pela sobreposição de demandas técnicas em ambas as práticas (Pessali-Marques, 2021; McMahon et al., 2021). Tanto bailarinas quanto ginastas treinam extensivamente para atingir uma linha corporal limpa e um alinhamento preciso, o que contribui para o desenvolvimento de capacidades similares nesses planos de movimento (Batista, 2019a; McMahon et al., 2021).

No entanto, na posição à retaguarda, os resultados mostraram que as ginastas apresentam maior flexibilidade passiva, enquanto as bailarinas demonstraram superioridade na flexibilidade ativa. Essa diferença reflete as prioridades técnicas de cada modalidade: na GR, os elementos corporais frequentemente requerem uma elevada amplitude (Pessali-Marques, 2021), contudo há a possibilidade de executar a elevação de um membro inferior com ajuda da mão, como o exemplo do membro

inferior à retaguarda (FIG, 2022), comumente utilizado pelas ginastas nos exercícios de competição em equilíbrio e/ou rotação. Em contrapartida, na dança clássica, o movimento à retaguarda mais utilizado é o *arabesque*, que depende mais do controlo muscular ativo para manter a posição, enfatizando a força e o controlo dos músculos extensores e estabilizadores da região lombar e dos membros inferiores (Pessali-Marques, 2021).

Outro aspecto relevante dos resultados é a identificação de menores níveis de assimetria funcional em bailarinas clássicas quando comparadas às ginastas rítmicas. Este dado é consistente com a natureza do treino na dança clássica, em que movimentos como *pliés*, *grands battements* e *tendus* são repetidos de forma alternada em ambos os lados do corpo, promovendo um desenvolvimento mais equilibrado (Öktem et al. 2019), contudo, bailarinas clássicas também apresentam uma tendência de apresentar assimetrias funcionais (McMahon et al., 2021; Estrada-Marcén et al., 2021).

O treino de GR, especialmente em níveis mais competitivos, muitas vezes privilegia o membro dominante para otimizar a execução de elementos técnicos nos exercícios de competição. Embora a GR tenha por objetivo exercitar o corpo inteiro, bilateralmente, na realidade, com o treino dos movimentos específicos, a ginasta, muitas vezes, repete o gesto motor apenas com o lado preferido, em busca de um melhor desempenho, o que acaba por caracterizar uma prática unilateral e pode gerar desequilíbrios musculares (Saladini et al., 2010; Zaidi, 2011). Assim sendo, apesar da assimetria natural do corpo humano, sugere-se que a assimetria nesta modalidade é, sobretudo, resultado do treino. (Lisitskaya, 1995). Neste sentido, essa prática ao longo do tempo pode acarretar desequilíbrios musculares e articulares, como evidenciado pelos níveis mais elevados de assimetria funcional encontrados entre as ginastas,

especialmente as ginastas da 2ª divisão. Essas atletas, com menores níveis de desempenho, parecem estar mais expostas a um treino menos estruturado ou a práticas que não priorizam o trabalho bilateral, aumentando o risco de sobrecarga em um lado do corpo (Batista, 2019b).

A superioridade das ginastas na flexibilidade passiva à retaguarda e das bailarinas na flexibilidade ativa à retaguarda reflete diferentes abordagens no treino e na aplicação prática dessas capacidades, em função das exigências de cada uma das modalidades. Enquanto as ginastas utilizam frequentemente métodos de treino de flexibilidade passiva, as bailarinas dependem mais de exercícios que integram controlo muscular ativo, força e estabilidade dinâmica. Essa distinção sugere que ambas as modalidades poderiam se beneficiar de uma abordagem de treino cruzado (Skopal et al., 2020): bailarinas poderiam incorporar o treino de flexibilidade passiva para aumentar a amplitude de movimento, enquanto ginastas poderiam integrar exercícios de controlo ativo para melhorar a funcionalidade em movimentos especialmente à retaguarda, os quais obtiveram fracos resultados. O *arabesque* é um elemento de equilíbrio e rotação no Código de Pontuação (FIG, 2022) da GR. No entanto, provavelmente devido ao seu valor reduzido (0.20), treinadores e ginastas não incorporam esse tipo de trabalho na rotina de treino diário.

Além disso, a relação entre flexibilidade e assimetria funcional é um ponto crítico. Em ginastas com menores níveis de desempenho, as assimetrias entre MI foram mais pronunciadas tanto na flexibilidade passiva quanto ativa. Essa observação aponta para a necessidade de estratégias de treino específicas para reduzir desequilíbrios, principalmente em atletas iniciantes ou de níveis intermédios (Aydin et al., 2023; Estrada-Marcén et al., 2021). Métodos como treino unilateral balanceado e

exercícios de propriocepção podem ser eficazes para alinhar o desenvolvimento dos dois lados do corpo, promovendo maior simetria funcional (Dobrijević et al., 2016).

Pesquisas acerca das assimetrias funcionais são pouco desenvolvidas, especialmente em contexto desportivo. Čuk & Marinšek (2013) estudaram as assimetrias nos MI, em atletas da Ginástica Artística. Os autores verificaram que as assimetrias têm implicações no desempenho e na lesão. Neste sentido, a assimetria funcional, frequentemente resultado de anos de treino repetitivo, é um fator de risco conhecido para lesões em atletas de modalidades artísticas (Lisitskaya, 1995). Movimentos repetitivos e unilaterais podem levar à sobrecarga de articulações, ligamentos e grupos musculares específicos, resultando em condições como tendinopatias, lesões por esforço repetitivo e disfunções biomecânicas (Saladini et al., 2010; Dobrijević et al., 2016). No contexto da GR, a priorização de um lado dominante no treino pode exacerbar esses riscos, tornando o trabalho bilateral uma prioridade não apenas para a performance, mas também para a saúde das atletas (Lisitskaya, 1995; Batista, 2019b).

Batista-Santos et al. (2015a) avaliaram a flexibilidade de MI em 30 ginastas juniores portuguesas (13.7 ± 0.2 anos) e encontraram uma elevada variabilidade interindividual nos resultados. Além disso, as autoras observaram que 86.7% das ginastas extrapolaram o limite de 15% de diferença bilateral de flexibilidade entre MI (Marchetti, 2009), apresentando assim diferentes níveis de assimetria funcional (15.4 a 71%).

Douda et al. (2008) avaliaram a flexibilidade de MI de ginastas de elite e não elite. As ginastas de elite superaram as ginastas não elite nos testes realizados, mas, por outro lado, destacaram-se por apresentarem em média maiores diferenças entre

o MIP e MINP. No entanto, a análise acerca da assimetria funcional não foi realizada no estudo.

Em ginastas de elite, Batista et al. (2019c) avaliaram a flexibilidade de MI de ginastas 9 brasileiras (20.8 ± 1.9 anos) e 4 portuguesas (15.8 ± 1.3 anos). Como principais resultados, os autores verificaram que 76.9% (10 ginastas) das ginastas deste estudo apresentaram assimetria funcional de diferentes magnitudes (17.7 a 38.0%).

Na dança clássica, embora as assimetrias sejam menos pronunciadas, o risco de lesões ainda é significativo devido à exigência de controlo muscular em amplitudes extremas e à repetição de movimentos altamente técnicos (McMahon et al., 2021). Incorporar exercícios que fortaleçam os grupos musculares antagonistas e promovam a estabilidade articular pode ser uma estratégia eficaz para reduzir o risco de lesões (Pessali-Marques, 2021).

McMahon et al. (2021) analisaram as lesões de bailarinas clássicas e verificaram que a maior parte das lesões ocorreram no lado preferido ou dominante ou, em menor extensão, foram lesões bilaterais ou centrais afetando principalmente a parte inferior das costas. Esses resultados são consistentes com outros estudos (Leanderson et al., 2011; Ramey e Yin, 2017; Caine et al., 2015) que enfatizam as lesões na dança por uso excessivo promovendo um desenvolvimento desequilibrado das bailarinas. McMahon et al. (2021) sugerem que lesões nos MI em bailarinos pré-profissionais tendem a ser o resultado do uso excessivo e mais frequentemente afetam o MI preferida ou dominante. Os autores justificam os achados pela natureza repetitiva do treino de ballet, especialmente em bailarinos que apresentam preferências laterais limitadoras. preferem usar na maior parte do tempo, o mesmo lado do corpo na execução de determinados movimentos. Além disso, os autores

ainda destacam que, existem repertórios clássicos que favorecem predominantemente um lado do corpo e, portanto, pode resultar em lesões por uso excessivo unilateral.

Neste sentido, nosso estudo destaca a importância do trabalho bilateral no treino de bailarinas e ginastas. Independentemente do nível de rendimento, o treino equilibrado entre os lados do corpo é essencial para prevenir desequilíbrios musculares e articulares e promover um desenvolvimento harmonioso. Estratégias como a alternância sistemática de exercícios entre os MIP e MINP a utilização de exercícios de força unilateral e a inclusão de práticas que desenvolvam a consciência corporal e a propriocepção são fundamentais para alcançar esse objetivo (Aydin et al., 2023; Estrada-Marcén et al., 2021; Dobrijević et al., 2016).

Além disso, a conscientização sobre a importância do equilíbrio funcional deve ser promovida entre treinadores e coreógrafos envolvidos na preparação de atletas dessas modalidades (Lisitskaya, 1995; Batista, 2019b). A introdução de avaliações regulares para monitorar assimetrias funcionais e a adaptação dos programas de treino (Batista, 2019a) com base nesses dados pode ser uma abordagem eficaz para minimizar riscos e maximizar o potencial de cada atleta.

Alguns estudos (Teixeira et al., 2003; Andrade, 2012; Santos-Batista et al., 2015b), apoiam a ideia de que melhorar e aumentar a utilização do MINP através de ações específicas e direcionadas de treino para esse efeito promovem uma redução das assimetrias funcionais.

Conclusão

Este estudo destacou diferenças importantes nas capacidades de flexibilidade passiva e ativa entre bailarinas clássicas e ginastas rítmicas, refletindo as demandas

específicas de cada modalidade. Enquanto as ginastas demonstraram maior flexibilidade passiva, especialmente em movimentos à retaguarda, as bailarinas apresentaram superioridade na flexibilidade ativa. Além disso, foi constatado que ginastas de menor nível competitivo exibiram maiores assimetrias funcionais, sugerindo a influência do treino na manutenção do equilíbrio entre os MI.

Os resultados reforçam a importância de um treino bilateral para minimizar assimetrias funcionais e reduzir os riscos de lesões. Dessa forma, este estudo contribui para a conscientização de treinadores e profissionais da área, incentivando práticas que priorizem a saúde e a performance equilibrada das atletas.

Referências

- Andrade, J. (2012). Efeito do treino do membro não preferido no desempenho motor e na assimetria motora funcional de jovens futebolistas. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Aydin, E.; Gönkek, P.; Kiliçkaya, E.; Akkent, C.; Bayer, K.; Kutla, E. (2023). Analysis of hand-foot/leg preferences and laterality in movement difficulties of individual elite rhythmic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*. Vol.15, Issue1:97 -108.
- Batista, A. (2019a). Desempenho em Ginástica Rítmica: Estudo das características biológicas, motoras e estruturais. Porto: Dissertação de Doutoramento em Ciências do Desporto apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Batista, A.; Garganta, R.; Ávila-Carvalho, L. (2019b). Flexibility and functional asymmetry in Rhythmic Gymnastics. *Athens Journal of Sports*, 6 (2): 77-94.

- Batista, A.; Garganta, R.; Ávila-Carvalho, L. (2019c). Flexibility and Strength in Brazilian and Portuguese gymnasts. *European Journal of Human Movement*, 42: 1-21.
- Batista Santos, A., Bobo Arce, M., Lebre, E., & Ávila-Carvalho, L. (2015a). Flexibility in Rhythmic Gymnastics: Functional Asymmetry in Portuguese Junior Gymnasts. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 120, 19-26.
- Batista-Santos, A.; Lemos, M. E.; Lebre, E.; Ávila-Carvalho, L. (2015b). Active and passive lower limb flexibility in high level rhythmic gymnastics. *Science of Gymnastics*. Vol. 7 Issue 2: 55 – 66.
- Boligon, L., Deprá, P. P., & Rinaldi, I. (2015). Influence of flexibility in the execution of movements in rhythmic gymnastics. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, 37(2), 141-145.
- Caine D, Goodwin BJ, Caine CG, Bergeron G. (2015). Epidemiological review of injury in pre-professional ballet dancers. *J Dance Med Sci*. Dec;19(4):140-8.
- Cantó, E., Sánchez, A., & Sánchez, J. (2009). Test más apropiados para la valoración funcional del deportista en gimnasia rítmica [Versão eletrónica]. *Efdeportes Revista Digital*, 13. Consult. 4 october 2018, disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd129/valoracion-funcional-del-deportista-en-gimnasia-ritmica.htm>
- Chavett, P., Lafortune, M., & Gray, J. (1997). Asymmetry of lower extremity responses to external impact loading. *Hum Mov Sci*, 16(4), 391-406.
- Čuk, I., & Marinšek, M. (2013). Landing quality in artistic gymnastics is related to landing symmetry. *Biology of Sports*, 30, 29-33.
- Dantas, E. (2003). *A prática da preparação física (Vol. 5)*. Rio de Janeiro: Shape.

- Di Cagno, A., Baldari, C., Battaglia, C., Brasili, P., Merni, F., Piazza, M., Toselli, S., Ventrella, A., & Guidetti, L. (2008). Leaping ability and body composition in rhythmic gymnasts for talent identification. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(3), 341-346.
- Douda, H., Toubekis, A., Avloniti, A., & Tokmakidis, S. (2008). Physiological and anthropometric determinants of rhythmic gymnastics performance. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 3(1), 41-54.
- Estrada-Marcén, N.; Redondo-Laencina, P.; Casterad-Seral, J.; Cid-Yagüe, L. (2021) Laterality Treatment in Rhythmic Gymnastics: Research Based in Coaches. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 21 (84) pp. 479-500.
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista83/artlateralidad1161>
- FIG (2022). Code of Points for Rhythmic Gymnastics: 2022-2024. Lausanne: Fédération International de Gymnastique. [Versão eletrónica], disponível em: [en_2022-2024 RG Code of Points \(Mark-up\).pdf](#)
- Jemni, M. (2011). Specific Physical and Physiological assessments of gymnasts. In *The Science of Gymnastics* (pp. 32-38). USA and Canada: Routledge.
- Klentrou, N., Gorbulina, N., Aleksandrova, N., Delle-Chiaie, D., Ferrand, C., & Fink, H. (2010). Age group development program for rhythmic gymnastics: Sample physical testing program. Lausanne, Switzerland: International Gymnastics Federation.
- Leanderson C, Leanderson J, Wyk man A, et al. (2011). Musculoskeletal injuries in young ballet dancers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Sep;19(9):1531-5.
- Lisitskaya, T. (1995). Preparación coreográfica. In E. Paidotribo (Ed.), *Gimnasia Rítmica* (pp. 39-64). Barcelona.

- Marchetti, P. H. (2009). Investigações sobre o controle motor e postural nas assimetrias em membros inferiores. São Paulo: Dissertação de Doutorado apresentada a Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.
- McMahon, E.; Pope R.; Freire, K. (2021). Relationships Between Lateral Limb Bias, Turnout, and Lower Limb Injury in a Female Pre-Professional Ballet Dancer Population. *Journal Dance Medicine Science*. Jun 15;25(2):139-146. doi: 10.12678/1089-313X.061521i
- Moraru, C. E. (2016). *Physical Training in Rhythmic Gymnastics Theory and Practice*. Germany: Lambert Academic Publishing.
- Öktem H; Pelin C; Kürkçüoğlu A; İzci M; Sençelikel, T. (2019). Evaluation of posture and flexibility in ballet dancers. *Anatomy*;13(2):71–79.
- Pessali-Marques, B. (2021). Flexibility: General Training and Specificities for Dancers. In book: *Scientific Perspectives and Emerging Developments in Dance and the Performing Arts* 260-278.
- Ramey LN, Yin AX. (2017). Epidemiology of injury in the young dancer. In: Solomon R, Solomon J, Micheli LJ (eds): *Prevention of Injuries in the Young Dancer*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, pp. 1-13.
- Saladini, A., Fogaça-Júnior, O.; Reis, P. (2010). Saberes sobre o conteúdo dominância lateral: contribuições para a Educação Física. Comunicação apresentada em Congresso Internacional de Educação Física.
- Sands, W., McNeal, J., Penitente, G., Murray, S., Nassar, L., Jemni, M., Mizuguchi, S., & Stone, M. (2016). Stretching the Spines of Gymnasts: A Review. *Sports Med*, 46, 315-327.

- Šebić, L., & Ljubojević, A. (2016). Construction and validation of specific flexibility tests in Rhythmic Gymnastics. Comunicação apresentada em 2nd International, Sport, Science, Education and Development Conference.
- Skopal, L., Netto, K., Aisbett, B., Takla, A., & Castricum, T. (2020). The effect of a rhythmic gymnastics-based power-flexibility pro-gram on the lower limb flexibility and power of contemporary dancers. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15(3), 343
- Teixeira, L. A., Silva, M. V., & Carvalho, M. (2003). Reduction of lateral asymmetries in dribbling: the role of bilateral practice. *Laterality*, 8(1), 53-65.
- Volpi da Silva, L., Lopez, L., Costa, M. C., Gomes, Z., & Matsushigue, K. (2008). Avaliação da flexibilidade e análise postural em atletas de Ginástica Rítmica Desportiva: Flexibilidade e Postura na Ginástica Rítmica. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 7(1), 59-68.
- Yinqiang, He (2014). The importance and training technique of flexible training in classical dance teaching. *Journal of education*, (10): 164-164.
- Zaidi, Z. F. (2011). Body Asymmetries: Incidence, Etiology and Clinical Implications. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9).

