

FIGURAS RÍTMICAS NO TREINAMENTO DE ATLETAS DE TAEKWONDO

CARVALHO JUNIOR, Sergio¹; BARRETO, Ana Cristina Lopes y Glória²; BRITO, Diogo de Freitas^{2,3,4}; BRASIL, Roxana Macedo⁵; EVERTON, Adriana Nunes da Fonseca⁶; VIEIRA, Tatiana Santos⁷; MORAIS, Edilberto A⁸; JUNIOR, Homero da Silva Nahum^{2,9}

Resumo

O treinamento rítmico foi proposto com o objetivo de avaliar a melhora de desempenho competitivo em atletas de taekwondo, cinco mulheres (Idade = 27,20 ± 1,92 anos; Experiência = 12,80 ± 1,48 anos; Massa Corporal = 62,62 ± 3,95 kg) e seis homens (Idade = 25,50 ± 3,08 anos; Experiência = 12,83 ± 0,75 anos; Massa Corporal = 75,12 ± 4,44 kg). Durante seis meses, três sessões semanais de treino utilizaram o recurso musical, com progressão mensal de velocidade, iniciada em 60 bpm com incremento de 10 bpm/mês. As figuras rítmicas empregadas estabeleceram a quantidade de chutes por tempo e os compassos, a quantidade de tempos. Constatou-se a conquista de pontuações médias significativas, valor-p = 0,00, e relevantemente superiores após os treinos com estímulos musicais. Então, comprovou-se a existência de indícios de que a música contribuiu para a evolução positiva da performance competitiva.

Palavras-chave: Música. Esporte. Luta. Competição. Fisiologia do Exercício.

Abstract

Rhythmic training was proposed with the aim of evaluating the improvement in competitive performance in taekwondo athletes, five women (Age = 27.20 ± 1.92 years; Experience = 12.80 ± 1.48 years; Body Mass = 62.62 ± 3.95 kg) and six men (Age = 25.50 ± 3.08 years; Experience = 12.83 ± 0.75 years; Body Mass = 75.12 ± 4.44 kg). For six months, three weekly training sessions used music, with monthly progression of speed, starting at 60 bpm with an increase of 10 bpm/month. The rhythmic figures used established the number of kicks per beat and the time signatures, the number of beats. Significant average scores were achieved (p-value = 0.00), and were remarkably higher after training with musical stimuli. Therefore, there is evidence suggesting that music contributed to the positive evolution of competitive performance.

Keywords: Music. Sport. Fighting. Competition. Exercise physiology.

¹ Pesquisador convidado Bidesa;

² Docentes do Curso de Educação Física do Centro Universitário Celso Lisboa;

³ Docente do Curso de Gestão Desportiva e do Lazer do Centro Universitário Celso Lisboa;

⁴ Consultor Iceberg Business Academy;

⁵ Docente Ph.D. em Educação Física;

⁶ Profissional de Educação Física da Adriana Nunes Consultoria de Corrida;

⁷ Graduando do Curso de Educação Física do Centro Universitário Celso Lisboa;

⁸ Docente da Escola Técnica Estadual Juscelino Kubitschek – FAEETEC/RJ;

⁹ Docente da Escola de Saúde da Universidade Cândido Mendes.

Introdução

Tradicionalmente, música seria conceituada como a combinação de sons ao longo do tempo (Priolli, 2021), independentemente de aspectos culturais, estéticos ou estilísticos (Muszkat, Correia e Campos, 2000). Os componentes seriam a melodia, sequência de notas; harmonia, combinação de sons simultâneos; e ritmo, organização de sons e pausas no tempo, determinando: 1) pulso, unidade básica e constante; 2) duração, tempo de determinado som ou determinada pausa; e 3) movimento, progresso da música pela interação de pulso e duração (Jourdain, 1998; Levitin, 2010; Med, 2012; Priolli, 2021).

Em relação ao comportamento humano, comumente, advogar-se-ia os favorecimentos de 1) habilidades sócio-comunicativas; 2) expressão emocional e esclarecimento; 3) reflexões sobre a vida pessoal; e 4) atenção, vinculada ao treinamento do desenvolvimento motor ou cognitivo (Ruud, 1990). Portanto, estímulo corporal haveria, o que tenderia a reduzir a fadiga, aumentar a intensidade e eficiência, proporcionando relaxamento e melhora da coordenação motora (Aburto-Corona e Vargas, 2017), logo influenciando positivamente a execução do exercício físico, o que poderia elevar os resultados (Leme, 2011).

No contexto da corrente pesquisa, priorizou-se o ritmo e a atenção associada ao desenvolvimento motor, assim o foco se voltou às atividades motoras e cognitivas que refletiriam o processamento musical, esse alicerçado na relação entre estruturas musicais (ritmo, estrutura e intencionalidade) e componentes funcionais do cérebro (Sarnthein *et al.*, 1997; Muszkat, Correia e Campos, 2000; Tomaino, 2009). Esses encarregados da decodificação do som e das propriedades da música, levando à modulação do sistema de recompensa e, principalmente, ativando os sistemas cognitivo e motor (Koelsch, 2014; Moreira, 2020) pela propagação bilateral dos estímulos (Steward *et al.*, 2006; Sarkamo *et al.*, 2008).

Os componentes funcionais envolvidos seriam os córtices pré-frontal, pré-motor, motor, somatossensorial, parietal e occipital, lobos temporais e cerebelo, além das áreas do sistema límbico, como amígdala e tálamo (Overy e Molnar-Szackacs, 2009). Todavia, a percepção rítmica demandaria a ação dos gânglios basais, do cerebelo, córtex pré-motor dorsal e da área motora suplementar, logo, o processamento seria hierárquico (Rocha e Boggio, 2013), exigindo que a intensidade da atividade neural correspondesse à complexidade do padrão rítmico percebido (Chen; Penhume; Zatorre, 2008). Pelo exposto, evidente seria que a percepção rítmica sempre envolveria áreas motoras,

independentemente de haver movimento físico do atleta, sugerindo a existência de mecanismos de integração multisensorial e motora (Zatorre; Chen; Penhume, 2007).

Alguns neurônios motores seriam sensíveis aos estímulos auditivos, então, talvez, o sistema motor fosse acionado pela sequência daqueles sons, por conseguinte, possível seria permanecer recrutando unidades motoras quando houvesse música sendo escutada (Chen, Penhume e Zatorre, 2008). Essa conexão, movimento físico e tempo musical, seria denominada *entrainment* (arrastamento), cujo o cerne seria a influência mútua entre osciladores, estabelecendo o alinhamento entre padrões, ou seja, a sincronização de ciclos ou ritmos (Roenneberg, Daan e Mellow, 2003; Roenneberg *et al.*, 2010; Golombek e Rosenstein, 2010; Riecke, Sack e Schroeder, 2015; Kösem *et al.*, 2018; Lakatos, Gross e Thut, 2019; Jiménez *et al.*, 2022). No contexto do treinamento significaria a coordenação do comportamento do atleta com as regularidades temporais percebidas, geralmente de forma inconsciente, e centrada no pulso (Moreira, 2020), dessarte, a música seria um modo de ação (Blacking, 2007) ou, pelo menos, o meio incentivador e disciplinador de determinado comportamento ativo.

Para além do domínio neurológico, a coadunação fisiologia do exercício, treinamento desportivo e música se sustentaria pela 1) influência dessa na frequência cardíaca, que acompanharia o andamento (velocidade musical), 2) assim como o ganho de intensidade (amplitude da onda sonora em decibéis, volume) tenderia a melhorar o desempenho em altas intensidades físicas, ou 3) pela atenuação da percepção de esforço, indicando possível mitigação do desgaste em razão do exercício (Edworthy e Waring (2007). Essa, talvez, se configuraria como ponto pacífico para justificar o treinamento com música, mas sem descarte das demais razões ou da promoção da elevação do VO₂máx., em que pese a ausência de relação com o cortisol salivar (Silva, 2011). Então, objetivou-se avaliar a melhora do desempenho competitivo após a prescrição de treinamento rítmico em atletas de taekwondo.

Metodologia

O grupo de voluntários foi composto por 11 atletas de taekwondo detentores de nível competitivo nacional, dos quais seis eram homens com Idade = 25,50 ± 3,08 anos (Mediana = 24,50 anos e Coeficiente de Variação = 12,09%), Experiência = 12,83 ± 0,75 anos (Mediana = 13,00 anos e Coeficiente de Variação = 5,87%) e Massa Corporal = 75,12 ± 4,44 kg (Mediana = 75,85 kg e Coeficiente de Variação = 5,92%), e cinco mulheres com

Idade = $27,20 \pm 1,92$ anos (Mediana = 27,00 anos e Coeficiente de Variação = 7,12%), Experiência = $12,80 \pm 1,48$ anos (Mediana = 13,00 anos e Coeficiente de Variação = 11,41%) e Massa Corporal = $62,62 \pm 3,95$ kg (Mediana = 63,00 kg e Coeficiente de Variação = 6,27%).

Os lutadores foram avaliados quanto 1) à precisão técnica, referente ao alinhamento corporal e execução correta do movimento, tendo sido avaliada pelo técnico; 2) ao sincronismo rítmico, capacidade de manter a cadência proposta, avaliado por músico; e 3) à estabilidade, manutenção do equilíbrio durante a execução, avaliada pelo técnico. Esses critérios foram pontuados de 1 (péssimo) a 5 (excelente), considerando, por escolha dos atletas, a aplicação do *Yeop Chagi* (chute lateral) e *Dollyo Chagi* (chute circular), esse obrigatoriamente correspondendo à última figura de cada compasso. Fez-se uso do *Metronome Online*, configurado para uma batida por tempo, então, o atleta executa um compasso e descansava 40 segundos.

Dada a ausência de familiaridade com uso de música no treinamento, durante seis meses, três sessões semanais de treino envolviam o recurso, cujo o planejamento estabeleceu a seguinte progressão mensal de velocidade se deu em 10 bpm, iniciando em 60 bpm, portanto, no último mês alcançando 110 bpm. As figuras rítmicas empregadas estabeleceram a quantidade de chutes por tempo (Quadro I), enquanto o compasso, a quantidade de tempos (Quadro II).

Quadro I: Relação entre Figura Rítmica e Número de Chutes.

Figura	Representação	Chutes, nº/tempo
Semínima		1
Colcheia		2
Tercina		3
Semicolcheia		4

Fonte: Os Autores (2026).

Quadro II: Fórmulas de Compasso e Quantidade de Tempos.

Fórmula	Semântica	Tempos, nº
$\frac{2}{4}$	Dois por quatro	2
$\frac{3}{4}$	Três por quatro	3
$\frac{4}{4}$	Quatro por quatro	4

Fonte: Os Autores (2026).

A avaliação de desempenho considerou oito compassos distintos (Quadro III), divididos em metades fixas, cujas as avaliações foram desenvolvidas em intervalo de 24h, sempre em 90 bpm com realização única e 40 segundos de recuperação entre os compassos. O desenvolvimento dos atletas foi expresso pela pontuação total em competições nacionais antes e após o treinamento com figuras rítmicas.

Quadro II: Compassos de Avaliação.

Índice	Compasso	Descrição
I		Três tempos em semínima = Três chutes espaçados
II		1º tempo com duas colcheias = Dois chutes próximos; 2º tempo em semínima = Um chute espaçado; 3º similar ao 1º.
III		1º tempo em tercina de colcheia = Três chutes muito próximos; 2º tempo em semínima = Um chute espaçado; 3º tempo com duas colcheias = Dois chutes próximos.
IV		1º tempo com duas colcheias = Dois chutes próximos; 2º tempo em semínima = Um chute espaçado.
V		Dois tempos com duas colcheias = Quatro chutes próximos;
VI		1º tempo com duas colcheias = Dois chutes próximos; 2º tempo em tercina de colcheia = Três chutes muito próximos.
VII		1º tempo com duas colcheias = Dois chutes próximos; 2º tempo com uma semicolcheia e uma colcheia pontuada = Dois chutes extremamente próximos.
VIII		1º tempo em tercina de colcheia = Três chutes muito próximos; 2º tempo com pausa de colcheia e uma colcheia = Pausa e um chute.

Fonte: Os Autores (2026).

Estatisticamente, as correlações de Pearson foram estimadas para Massa Corporal e Pontuação Total, Precisão, Sincronismo e Estabilidade, visando estimar a variância explicada em cada Sexo (Costa Neto, 2002). Considerando que a avaliação dos atletas resultou em variáveis discretas, o teste de Wilcoxon foi aplicado para comparar os resultados rítmicos pela dicotomia sexual (Siegel e Castellan Jr, 2017). Finalmente,

estimadas foram Média, Desvio Padrão, Mediana, Coeficiente de Variação e Total de pontos nas duas competições nacionais antes e depois do treinamento com música para caracterizar o grupo de atletas (Costa Neto, 2002). Posteriormente, as conquistas de pontos foram comparadas pela submissão do Total ao teste de Wilcoxon (Siegel e Castellan Jr, 2017) e da Média aos testes de Shapiro-Wilk e t-Student para grupos pareados (Triola, 2024), objetivando, respectivamente, investigar a proximidade à Distribuição Normal e existência de diferença no desempenho competitivo. Em todos os casos, o nível de significância foi fixado em 5,00%.

Resultados e Discussão

No desempenho Masculino (Tabela 1), a presença da Tercina favoreceu a mitigação da pontuação, conforme ocorrido nos Compassos III, VI e VIII, o que convergiu ao esperado, pois requisitaria superiores níveis de organização espaço-temporal (Gemas Neto, 2019; Schultz Junior, 2021; Leal, 2022; Coelho, 2024), controle motor (Marchetti, 2009; Cristina *et al.*, 2015; Shirabe *et al.*, 2017; Guimarães, 2017; Silva, 2018; Ribeiro, 2025) e coordenação motora fina (Cristina *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2017; Silva, 2018; Freitas, 2021; Vargas, 2023; Vasconcelos, Rocha e Sampaio, 2024; Faro, 2025) para a execução dos golpes e manutenção do equilíbrio, comparativamente aqueles que não apresentavam essa figura. Por conseguinte, a precisão técnica demandada seria particularmente elevada, dado o estímulo não usual disponibilizado. Atenuadamente, o Compasso VII abarcou todos esses requisitos, especialmente pela combinação de semicolcheia e colcheia pontuada no segundo tempo. Valeria destacar que tais observações se mantiveram válidas ao grupo Feminino (Tabela 2), portanto, conjecturou-se que os comportamentos seriam similares.

Tabela 1: Pontuação Total por Compasso e Atleta Masculino.

Compasso	H1: 68,10	H2: 72,00	H3: 75,30	H4: 78,90	H5: 80,00	H6: 76,40
I	4/4/4 = 12	5/5/5 = 15	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	4/4/4 = 12	5/5/5 = 15
II	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	3/3/3 = 9	5/5/5 = 15
III	3/3/3 = 9	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	2/2/2 = 6	3/3/3 = 9	4/4/4 = 12
IV	4/4/4 = 12	5/5/5 = 15	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	4/4/4 = 12	5/5/5 = 15
V	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	3/3/3 = 9	5/5/5 = 15
VI	3/3/3 = 9	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	2/2/2 = 6	3/3/3 = 9	4/4/4 = 12
VII	3/3/3 = 9	3/3/3 = 9	3/3/3 = 9	2/2/2 = 6	2/2/2 = 6	4/4/4 = 12
VIII	2/2/3 = 7	3/3/3 = 9	2/2/3 = 7	2/2/2 = 6	2/2/2 = 6	3/3/3 = 9

Fonte: Os Autores (2026).

Tabela 2: Pontuação Total por Compasso e Atleta Feminino.

Compasso	M1: 57,40	M2: 60,10	M3: 63,00	M4: 65,40	M5: 67,20
I	5/5/5 = 15	4/4/4 = 12	5/5/5 = 15	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12
II	5/5/5 = 15	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9
III	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	3/3/3 = 9
IV	5/5/5 = 15	4/4/4 = 12	5/5/5 = 15	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12
V	5/5/5 = 15	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9
VI	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	3/3/3 = 9
VII	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	4/4/4 = 12	3/3/3 = 9	3/3/3 = 9
VIII	3/3/4 = 10	3/3/3 = 9	3/3/3 = 9	2/2/3 = 7	2/2/2 = 6

Fonte: Os Autores (2026).

A hipótese de ausência de diferença estatisticamente significativa, valor- $p > 0,05$, entre os grupos Masculino e Feminino se confirmou (Tabela 3), valendo destacar que à Precisão, Sincronismo e Estabilidade foram atribuídos valores análogos, exceto, para a última variável no Compasso VIII. Para além disso, o Tamanho do Efeito, estimado pelo d de Cohen, indicaria a magnitude da diferença entre os grupos, considerando, no caso posto, efeito muito pequeno ($d < 0,20$) ou pequeno ($d < 0,50$), portanto, irrelevante, conforme ocorrido. Valeria expor que dos mesmos grupos, variáveis distintas, com tamanhos amostrais análogos, e submetidas a determinado teste estatístico poderia apresentar Tamanhos do Efeito diferentes, porque esses dependeriam da variabilidade (desvio padrão) e magnitude real da diferença (Furukawa e Leucht, 2011; Peng e Chen, 2014; Fitts, 2020).

Tabela 3: Resultados do Teste de Wilcoxon (W ; valor- p ; Tamanho do Efeito), $\alpha = 0,05$.

Compasso	Pontuação Total	Precisão ou Sincronismo	Estabilidade
I	12,50; 0,68; 0,12	12,50; 0,68; 0,12	
II	13,00; 0,76; 0,09	13,00; 0,76; 0,09	
III	10,00; 0,36; 0,27	10,00; 0,36; 0,27	
IV	12,50; 0,68; 0,12	12,50; 0,68; 0,12	
V	13,00; 0,76; 0,09	13,00; 0,76; 0,09	
VI	10,00; 0,36; 0,27	10,00; 0,36; 0,27	
VII	8,50; 0,22; 0,37	8,50; 0,22; 0,37	
VIII	10,00; 0,39; 0,26	11,00; 0,46; 0,22	11,00; 0,45; 0,23

Fonte: Os Autores (2026).

As estimativas de correlação demonstraram a relação inversa entre Massa Corporal e Pontuação Total (Tabela 4), Precisão, Sincronismo e Estabilidade (Tabela 5), ou seja, o desempenho rítmico tenderia a diminuir à medida que a Massa aumentasse, o que ratificaria os aspectos biomecânicos e técnicos mencionados para a Tabela 1. Entre as mulheres, tal característica deteve maior intensidade, possivelmente, pelas diferenças em

composição corporal e biomecânica (Ribeiro e Montenegro, 2022), especialmente tamanho dos braços de força (Valamatos, 2014; Simões, 2020; Morais, 2021), o que implicaria em alterações no torque produzido, tendo relação direta com o comprimento perpendicular entre o eixo de rotação e a linha de ação da força (braço de força), o que, geralmente, seria menor no sexo feminino pelo fechamento precoce das placas epifisárias, promovido pela ação do estrogênio (Ignacio *et al.*, 2009; Wolff *et al.*, 2012; Faloni e Cerri, 2013; Selbac *et al.*, 2018). A significância nos Compassos de menor (II e V) e maior (III, VI e VIII) complexidade ratificou tal ideia.

Tabela 4: Estimativas de Correlação de Pearson entre Massa Corporal (kg) e Pontuação Total, $\alpha = 0,05^*$.

Sexo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Masculino	-0,34	-0,44	-0,34	-0,34	-0,44	-0,34	-0,44	-0,41
Feminino	-0,56	-0,88*	-0,85*	-0,56	-0,88*	-0,85*	-0,56	-0,94*

Fonte: Os Autores (2026).

Tabela 5: Estimativas de Correlação de Pearson entre Massa (kg) e Precisão, Sincronismo e Estabilidade.

Sexo	Variável	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Masculino	Precisão								-0,16
	Sincronismo	-0,34	-0,44	-0,34	-0,34	-0,44	-0,34	-0,44	
	Estabilidade								-0,76*
Feminino	Precisão								-0,85*
	Sincronismo	-0,56	-0,88*	-0,85*	-0,56	-0,88*	-0,85*	-0,56	
	Estabilidade								-0,88*

Fonte: Os Autores (2026).

Todos os lutadores elevaram o Total, a Média e Mediana de pontos conquistados na segunda competição em relação à primeira (Tabela 6), o que indicaria impacto positivo do treinamento rítmico, em que pese o aumento nas respectivas variabilidades (Desvio Padrão e Coeficiente de Variação). Todavia, a análise requisitaria parcimônia, pois os adversários poderiam ser distintos em si, na possibilidade de ausência dessa condição, a ordem em que foram enfrentados no segundo evento, provavelmente, não replicou a do primeiro torneio, o que, promoveria desgastes e necessidades de recuperação não análogas. Tal hipótese se intensificaria, na consideração dos diferentes momentos competitivos na temporada, e no fato de que, na última competição, quatro participantes (H1, H3, M3 e M5) realizaram maior número de combates; outros cinco, menor (H2, H4, H6, M1 e M4); enquanto os demais (H5 e M2), a mesma quantidade. Em suma, aproximadamente, 81,82% dos atletas tiveram explícitas divergências nas exigências de competição, e as respostas

adequadas dependeriam da periodização do treinamento (Onofre e Navarro, 2008; Pereira, 2011; Caturra, 2021; Vidal, 2022; Silva, 2025), dos estímulos rítmicos (Guirao, 2010; Silva, 2011; Moreira, 2020; Camargo e Helene, 2024) e do regime de lesões (Oliveira *et al.*, 2010; Tamborindeguy *et al.*, 2011; Santos *et al.*, 2015; Correa *et al.*, 2019; Moreira *et al.*, 2022; Soares *et al.*, 2025; Pinheiro *et al.*, 2025). Esse tripé mediado (Prado, Korelo e Silva, 2014; Bumaguin, 2019; Passos, 2024) pelas intervenções nutricional (Oliveira *et al.*, 2022; Damascena *et al.*, 2024; Dias, 2025) e psicológica (Scala, 2000; Paludo *et al.*, 2016; Cheuczuk *et al.*, 2016; Caperucci, 2022; Januário, Magalhães e Ferreira Filho, 2023; Sousa, Di Pierro e Calais, 2023; Leite *et al.*, 2024), que auxiliariam a explicação do processo do desempenho.

Tabela 6: Resultados Descritivos dos Desempenhos Competitivos em Quantidade de Chutes: s – Desvio Padrão; md – Mediana; CV – Coeficiente de Variação; n – número de lutas.

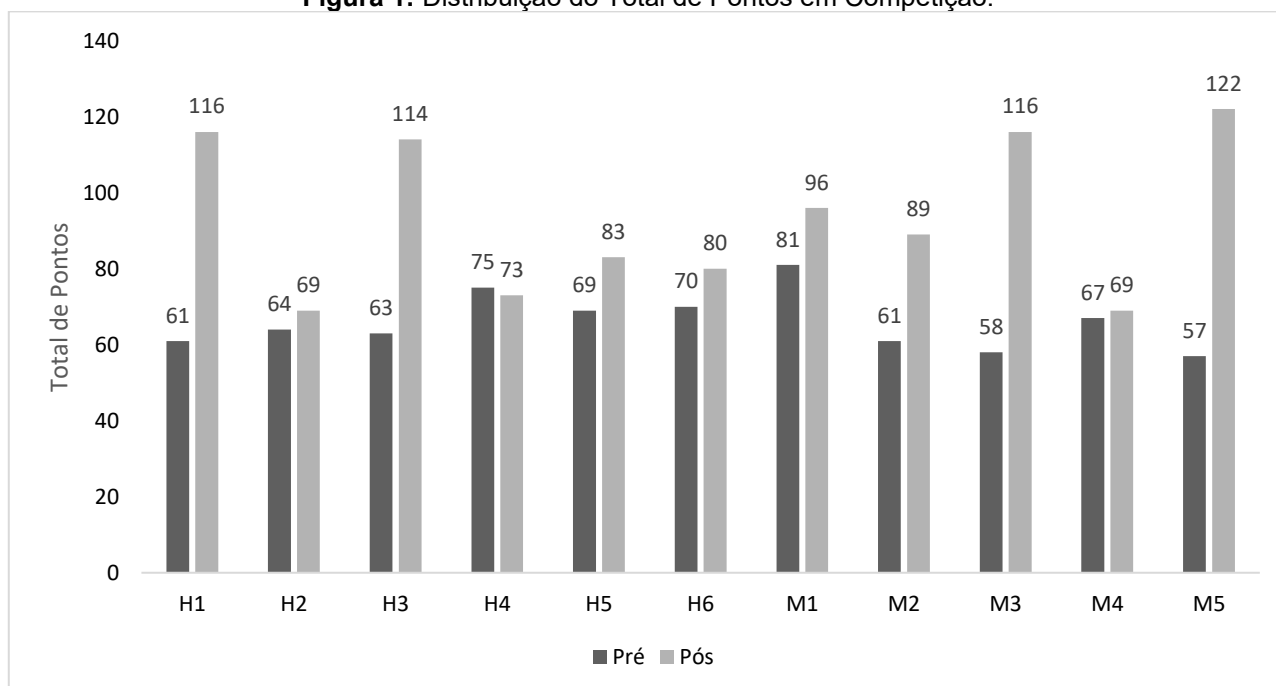
Instante	Atleta	Média	s	md	CV	Σ	n
Pré	H1	15,25	1,71	15,50	11,20	61	4
	H2	16,00	2,45	16,50	15,31	64	4
	H3	15,75	3,77	16,00	23,97	63	4
	H4	15,00	1,58	15,00	10,54	75	5
	H5	17,25	2,06	17,50	11,95	69	4
	H6	17,50	4,12	18,00	23,56	70	4
	M1	16,20	2,49	16,00	15,37	81	5
	M2	15,25	3,30	14,00	21,67	61	4
	M3	14,50	3,11	13,50	21,44	58	4
	M4	13,40	1,67	13,00	12,49	67	5
Pós	M5	19,00	2,00	19,00	10,53	57	3
	H1	23,20	4,09	22,00	17,61	116	5
	H2	23,00	2,00	23,00	8,70	69	3
	H3	22,80	3,27	23,00	14,35	114	5
	H4	24,33	4,73	26,00	19,42	73	3
	H5	20,75	2,50	20,50	12,05	83	4
	H6	26,67	1,15	26,00	4,33	80	3
	M1	24,00	2,83	23,00	11,79	96	4
	M2	22,25	0,96	22,50	4,30	89	4
	M3	23,20	4,55	24,00	19,61	116	5
M4	23,00	4,36	25,00	18,95	69	3	
M5	24,40	3,36	25,00	13,78	122	5	

Fonte: Os Autores (2026).

A Distribuição da Pontuação Total (Figura 1) destacou que H4 conquistou desempenho inferior, apesar disso a diferença estatisticamente significativa se estabeleceu, valor-p = 0,00 ($v = 1,50$) com Tamanho do Efeito grande (-1,78). Porém, a

análise por dicotomia sexual revelou similaridade nos eventos competitivos, independentemente do sexo, pois em Masculino ($v = 1,00$; Tamanho do Efeito = $-1,47$) e Feminino ($v = 0,00$; Tamanho do Efeito = $-2,02$) conquistaram valor- $p = 0,06$. O estudo pelas Médias de Pontos demandou a investigação da normalidade (Tabela 7), o que possibilitou garantir que o grupo todo ou segmentado pela dicotomia sexual manteve-se próximo à Distribuição Normal, determinando a comparação pelo teste t-Student pareado. Em todos os casos (Figura 2), a distinção estatística foi identificada (valor- $p = 0,00$) e com grande Tamanho do Efeito, o que possibilitou garantir que todos os atletas conquistaram Média de Pontuação superior, logo os seis meses de treinamento com música proporcionaram a realização de ataques efetivos no contexto competitivo.

Figura 1: Distribuição do Total de Pontos em Competição.



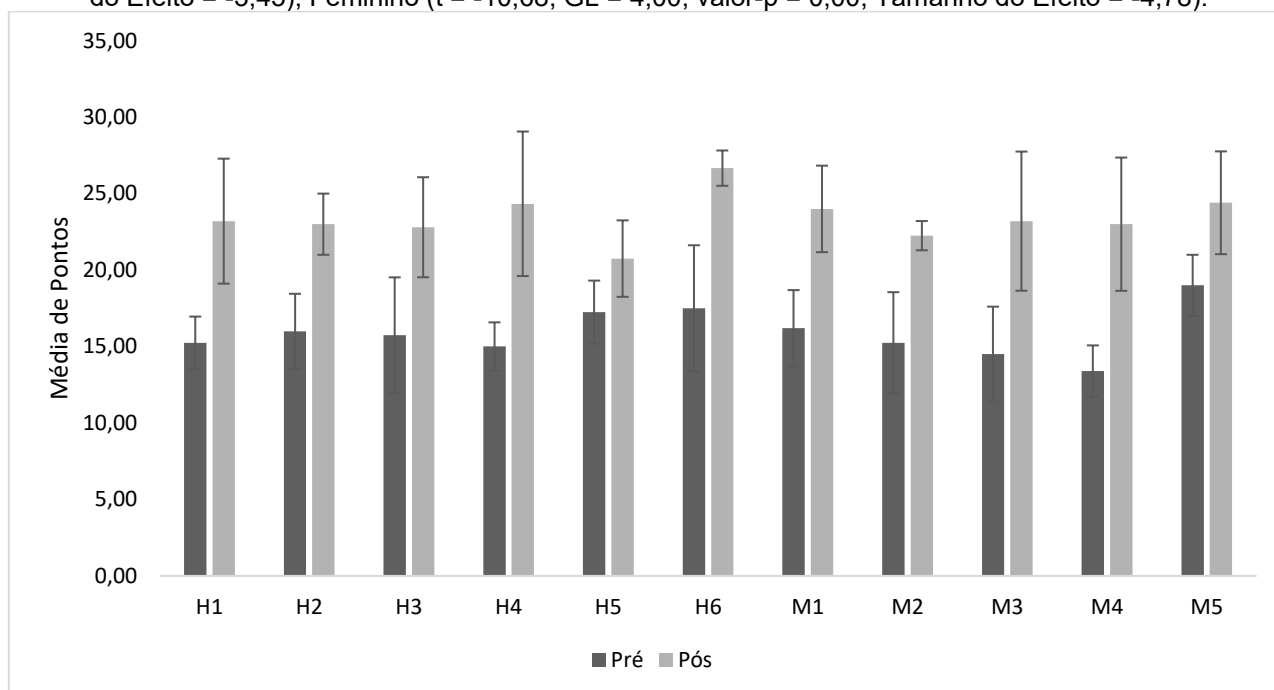
Fonte: Os Autores (2026).

Tabela 7: Resultados do Teste de Shapiro-Wilk para a Média de Pontos em Competição, $\alpha = 0,05$.

Grupos	Estatística Teste (W)	Valor-p
Geral Pré	0,97	0,91
Geral Pós	0,93	0,44
Masculino Pré	0,90	0,36
Masculino Pós	0,95	0,71
Feminino Pré	0,94	0,70
Feminino Pós	0,97	0,87

Fonte: Os Autores (2026).

Figura 2: Distribuição da Média e do Desvio Padrão de Pontos em Competição: Geral ($t = -13,61$; $GL = 10,00$; $\text{valor-p} = 0,00$; Tamanho do Efeito = $-4,10$); Masculino ($t = -8,44$; $GL = 5,00$; $\text{valor-p} = 0,00$; Tamanho do Efeito = $-3,45$); Feminino ($t = -10,68$; $GL = 4,00$; $\text{valor-p} = 0,00$; Tamanho do Efeito = $-4,78$).



Fonte: Os Autores (2026).

Considerações Finais

O objetivo do estudo foi avaliar a melhora do desempenho competitivo com a prescrição de treinamento rítmico em 11 atletas de taekwondo. Constatou-se a conquista de pontuações médias significativas e relevantemente superiores após os treinos com estímulos musicais. Então, possível foi concluir que no grupo avaliado houve indícios de que a música proporcionou evolução positiva na performance em competição.

Aos estudos futuros recomenda-se a replicação do estudo, porém considerando o desempenho rítmico em razão do comprimento de membros inferiores, estatura, composição corporal e nível de fadiga dos atletas, porque tais aspectos influenciam o refinamento mecânico e a resposta fisiológica ao estímulo. O emprego de três avaliadores distintos para cada variável do desempenho rítmico pode tornar a avaliação mais precisa, especialmente, na utilização de medida de tendência central como o resultado característico. Desenhar o experimento como caso-controle ou coorte prospectivo poderia efetivamente possibilitar a identificação do efeito do treinamento rítmico.

Referências

- ABURTO-CORONA, JA; VARGAS, LFA. Refining music tempo for an ergogenic effect on stationary cycling exercise. **Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, v.15, n.2, p.1-12, 2017.
- BLACKING, J. Música, cultura e experiência. **Cadernos de Campo (São Paulo-1991)**, v. 16, n. 16, p. 201-218, 2007.
- BUMAGUIN, DB. **O modelo de equações estruturais na análise de mediação**. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) - Programa de Pós-graduação em Epidemiologia. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre (RS), 2019.
- CAMARGO, PS; HELENE, AF. Treino Imaginativo: a imaginação como estratégia inovadora de aprendizagem de ações motoras. **Revista de Neurociências e Comportamento**, v. 2, p. 77-108, 2024.
- CAPERUCCI, AJP. **Tomada de decisão e desgastes mentais**: uma revisão da psicologia do esporte no desempenho esportivo. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Física) - Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro (SP), 2022.
- CATURRA, GRSM. **Análise, reflexão e Intervenção no planejamento da época desportiva 2019-2020 em contexto de competição na modalidade taekwondo e influência da qualidade dos padrões de movimento no desempenho técnico do mom dollyo nako tchagui**. Dissertação (Mestrado em Desporto) – Escola Superior de Desporto de Rio Maior. Instituto Politécnico de Santarém. Santarém (Portugal), 2021.
- CHEN, JL; PENHUNE, VB; ZATORRE, RJ. Listening to musical rhythms recruits motor regions of the brain. **Cerebral Cortex**, v. 18, n. 12, p. 2844-2854, 2008.
- CHEUCZUK, F *et al.* Qualidade do relacionamento treinador-atleta e orientação às metas como preditores de desempenho esportivo. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 32, n. 2, e32229, 2016.
- COELHO, LF. **Os sentidos da luta marajoara**: um estudo fenomenológico sobre artes marciais vernaculares brasileiras. Dissertação (Mestrado em Educação Física e Esporte) – Programa de Pós-graduação em Educação Física e Esporte. Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto (SP), 2024.
- CORREA, DG *et al.* Prevalência de lesões em atletas da seleção brasileira de taekwondo. **Caderno de Educação Física e Esporte**, v. 17, n. 2, p. 161-168, 2019.
- COSTA NETO, PLO. **Estatística**. São Paulo: Blucher, 2002.
- CRISTINA, AS *et al.* Comparação do Taekwondo e do futebol quanto ao desenvolvimento da criança. **RBFF - Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v. 7, n. 27, p. 568-578, 2015.
- DAMASCENA, AKO *et al.* Nutrição esportiva e desempenho atlético. **REVISTA FOCO**, v. 17, n. 10, e6385, 2024.
- DIAS, L. Nutrição e tecnologia: a revolução da inteligência artificial na dieta e desempenho esportivo. **RCMOS-Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 1, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.51473/rcmos.v1i1.2025.1185>
- EDWORTHY, J; WARING, H. The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise. **Ergonomics**, v. 49, n.15, p.1597-1610, 2007.
- FALONI, APS; CERRI, PS. Mecanismos celulares e moleculares do estrógeno na reabsorção óssea. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 36, n. 2, p. 181-188, 2013.

FARO, HKC. **Efeito de diferentes tipos de esforço cognitivo prévio sobre o desempenho subsequente de atletas de taekwondo**. Tese (Doutorado em Educação Física) – Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física. Universidade de Pernambuco. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa (PB), 2025.

FITTS, D A. Commentary on “A review of effect sizes and their confidence intervals, Part I: the Cohen's d family”: the degrees of freedom for paired samples designs. **The Quantitative Methods for Psychology**, v. 16, n. 4, p. 250-261, 2020.

FREITAS, LSS. **Taekwondo na Escola como estratégia pedagógica de combate ao sedentarismo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Física) – Faculdade UNIRB. Parnaíba (PI), 2021.

FURUKAWA, TA; LEUCHT, S. How to obtain NNT from Cohen's d: comparison of two methods. **PloS one**, v. 6, n. 4, p. e19070, 2011.

GEMAS NETO, E. **Efeito das dicas específicas na aprendizagem de uma habilidade motora do aikido**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2019.

GOLOMBEK, DA; ROSENSTEIN, RE. Physiology of circadian entrainment. **Physiological reviews**, v. 90, n. 3, p. 1063-1102, 2010.

GUIMARÃES, AN. **Efeito da prática na coordenação do chute de taekwondo**. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Programa de Pós-graduação em Educação Física. Universidade Estadual de Londrina. Londrina (PR), 2017.

GUIRAO, JEM. La construcción del arte en las artes marciales. Una aproximación antropológica al taekwondo. **Gazeta de Antropología**, v. 26, n. 2, artículo 26, 2010.

IGNACIO, DL *et al.* Regulação da massa corpórea pelo estrogênio e pela atividade física. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, v. 3, p. 310-317, 2009.

JANUÁRIO, MS; MAGALHÃES, IC; FERREIRA FILHO, DA. A contribuição da psicologia esportiva para o sucesso de atletas de alto rendimento. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 4, p. 9167-9173, 2023.

JIMÉNEZ, A *et al.* Principles, mechanisms and functions of entrainment in biological oscillators. **Interface Focus**, v. 12, n. 3, p. 20210088, 2022.

JOURDAIN, R. **Música, cérebro e êxtase: como a música captura nossa imaginação**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.

KOELSCH, S. Brain correlates of music-evoked emotions. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 15, n. 3, p. 170–180, 2014.

KÖSEM, A *et al.* Neural entrainment determines the words we hear. **Current Biology**, v. 28, n. 18, p. 2867-2875. e3, 2018.

LAKATOS, P; GROSS, J; THUT, G. A new unifying account of the roles of neuronal entrainment. **Current Biology**, v. 29, n. 18, p. R890-R905, 2019.

LEAL, PVR. **Proposições pedagógicas das Lutas nos anos iniciais do ensino fundamental**. Monografia (Licenciatura em Educação Física) – Departamento de Educação Física. Universidade Federal do Maranhão. São Luís (MA), 2022.

LEITE, JP *et al.* Impacto do burnout, estresse e ansiedade no desempenho esportivo: uma análise psicológica. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 10, e6036, 2024.

LEME, LR. **A influência da música nas atividades físicas e sua impressão no corpo e nos estados de ânimo**. Monografia (Licenciatura em Educação Física) – Departamento de Educação Física. Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. Bauru (SP), 2011.

LEVITIN, DJ. **A música no seu cérebro: a ciência de uma obsessão humana**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

MARCHETTI, PH. **Investigações sobre o controle motor e postural nas assimetrias em membros inferiores**. Tese (Doutorado em Educação Física) - Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

MED, B. **Teoria da música**. Brasília (DF): Musimed, 2012.

MORAIS, LS. **Relações entre variáveis antropométricas e níveis de força de membros inferiores em ações predominantemente excêntricas**. Monografia (Graduação em Educação Física) - Escola de Educação Física. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto (MG), 2021.

MOREIRA, AR. **A música no treinamento do ciclismo indoor sob a perspectiva das neurociências**. Monografia (Especialização em Neurociências) – Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte (MG), 2020.

MOREIRA, BFA *et al.* **Fatores de risco para lesões em atletas de taekwondo: uma revisão narrativa da literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Fisioterapia Esportiva) - Pós-Graduação em Fisioterapia. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte (MG), 2022.

MUSZKAT, M; CORREIA, CMF; CAMPOS, SM. Música e neurociências. **Revista Neurociências**, v. 8, n. 2, p. 70-75, 2000.

OLIVEIRA, C *et al.* Recursos ergogênicos nutricionais: estratégia de melhoria para o desempenho esportivo. **Revista Científica do UBM**, v. 24, n. 47, p. 89-109, 2022.

OLIVEIRA, MR *et al.* Incidência e caracterização de lesões desportivas no taekwondo segundo o gênero. **Revista Inspirar**, v. 2, n. 4, p. 33-41, 2010.

ONOFRE, CP; NAVARRO, F. O efeito de um programa de exercícios físicos na sala de musculação para diminuição da dor durante o treinamento e luta de taekwondo: um estudo de caso de lesão de joelho. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 2, n. 10, p. 420-428, 2008.

OVERY, K; MOLNAR-SZACKACS, I. Being together in time: musical experience and the mirror neuron system. **Music Perception**, v. 26, n. 5, p. 489-504, 2009.

PALUDO, AC *et al.* Relação entre ansiedade competitiva, autoconfiança e desempenho esportivo: uma revisão ampla da literatura. **Psicologia Argumento**, v. 34, n. 85, p. 156-169, 2016.

PASSOS, MPV. **Identificação do efeito causal no modelo de mediação com variáveis latentes**. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-graduação em Matemática. Instituto de Matemática e Estatística. Universidade Federal da Bahia. Salvador (BA), 2024.

PENG, CYJ; CHEN, LT. Beyond Cohen's d: Alternative effect size measures for between-subject designs. **The Journal of Experimental Education**, v. 82, n. 1, p. 22-50, 2014.

PEREIRA, TAS. **Efeito das cargas de treinamento sobre o desempenho e marcadores de estresse durante o treinamento de atletas de taekwondo**. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Programa de Pós-graduação em Educação Física. Universidade Estadual de Londrina. Universidade Estadual de Maringá. Londrina (PR), 2011.

- PINHEIRO, EC *et al.* Perfil de lesões em praticantes de Taekwondo. **RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 19, n. 119, p. 8-17, 2025.
- PRADO, PHM; KORELO, JC; SILVA, DML. Análise de mediação, moderação e processos condicionais. **REMark-Revista Brasileira De Marketing**, v. 13, n. 4, p. 04-24, 2014.
- PRIOLLI, MLM. **Princípios básicos da música para a juventude**. Rio de Janeiro: Irmãos Vitale, 2021.
- RIBEIRO, EKB; MONTENEGRO, RC. Estudo correlacional da composição corporal e força por meio do Inbody 720. **InterSciencePlace**, v. 17, n. 1, p. 36-50, 2022.
- RIBEIRO, MAN. **Fatores biomecânicos que influenciam o desempenho no taekwondo: uma revisão sistemática**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura e Bacharelado em Educação Física) — Faculdade de Educação Física e Fisioterapia. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia (MG), 2025.
- RIECKE, L; SACK, AT; SCHROEDER, CE. Endogenous delta/theta sound-brain phase entrainment accelerates the buildup of auditory streaming. **Current Biology**, v. 25, n. 24, p. 3196-3201, 2015.
- ROCHA, VC; BOGGIO, PS. A música por uma óptica neurocientífica. **Per mus**, n. 27, p. 132-140, 2013.
- ROENNEBERG, T *et al.* Entrainment concepts revisited. **Journal of Biological Rhythms**, v. 25, n. 5, p. 329-339, 2010.
- ROENNEBERG, T; DAAN, S; MERROW, M. The art of entrainment. **Journal of biological rhythms**, v. 18, n. 3, p. 183-194, 2003.
- RUUD, E. **Caminhos da musicoterapia**. São Paulo: Summus Editorial, 1990.
- SANTOS, DP *et al.* Lesões musculoesqueléticas em atletas de taekwondo: uma revisão de literatura. **Revista InterScientia**, v. 3, n. 2, p. 97-106, 2015.
- SARKAMO, T *et al.* Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. **Brain**, v. 131, p. 866-876, 2008.
- SARNTHEIN, J *et al.* Persistent patterns of brain activity: an EEG coherence study of the positive effect of music on spatial-temporal reasoning. **Neurological Research**, v. 19, n. 2, p. 107-116, 1997.
- SCALA, CT. Proposta de intervenção em psicologia do esporte. **Revista Brasileira de terapia comportamental e cognitiva**, v. 2, n. 1, p. 53-59, 2000.
- SCHULTZ JUNIOR, A. **O judô como uma ferramenta educacional na educação infantil**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pós-Graduação ou Curso de Graduação em Educação. Universidade Regional de Blumenau. Blumenau (SC), 2021.
- SELBAC, MT *et al.* Mudanças comportamentais e fisiológicas determinadas pelo ciclo biológico feminino-climatério à menopausa. **Aletheia**, v. 51, n. 1 e 2, p. 177-190, 2018.
- SHIRABE, NA *et al.* Atletas de taekwondo têm melhor controle postural do que atletas de handebol e futebol americano. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 23, n. 06, p. 473-476, 2017.
- SIEGEL, S; CASTELLAN JR, NJ. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. Porto Alegre (RS): Artmed, 2017.
- SILVA, AMB. **Influência da música na percepção de esforço, nas concentrações de cortisol e no VO2 máx. em teste de esforço máximo em atletas de elite de maratona**. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Departamento de Educação Física. Universidade Federal do Paraná. Curitiba (PR), 2011.

SILVA, JF *et al.* Análise comparativa da flexibilidade, agilidade e força de membros inferiores em adolescentes praticantes e não praticantes de Taekwondo. **Conexão Ciência (Online)**, v. 12, n. 3, p. 7-16, 2017.

SILVA, JGMM. **Treinamento físico nas artes marciais**: diferentes métodos de treinamento e sua relação com o desempenho dos praticantes em diferentes modalidades. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) - Escola Superior de Educação Física, Fisioterapia e Dança. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre (RS), 2025.

SILVA, LFP. **Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e potência de membros inferiores**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) - Centro Desportivo. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto (MG), 2018.

SIMÕES, MG. **Efeito do treinamento de força com diferentes amplitudes de movimento no torque máximo isométrico em diferentes ângulos articulares**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Esporte) - Programa de Pós-graduação em Ciências do Esporte. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte (MG), 2020.

SOARES, IS *et al.* **Qualidade de vida, do sono e percepção subjetiva da dor e incapacidade funcional em praticantes de taekwondo com e sem lesões musculoesqueléticas**. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal do Maranhão. São Luís (MA), 2025.

SOUSA, BA; DI PIERRO, C; CALAIS, SL. Efeitos do treinamento de mindfulness no desempenho esportivo e nas habilidades psicológicas de atletas: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 035-062, 2023.

STEWART, L *et al.* Music and the brain: disorders of musical listening. **Brain**, v. 129, p. 2533- 2553, 2006.

TAMBORINDEGUY, AC *et al.* Incidência de lesões e desvios posturais em atletas de taekwondo. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 4, p. 975-990, 2011.

TOMAINO, CM. Clinical applications of music therapy in neurologic rehabilitation. In Haas, R; Brandes, V. (Eds.). **Music that works**: Contributions of biology, neurophysiology, psychology, sociology, medicine and musicology. New York (USA): Springer Science. Business Media, 2009, p. 211–220.

TRIOLA, MF. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2024.

VALAMATOS, MJO. **Arquitetura muscular e treino de força**: influência do tipo de ação muscular e amplitude de movimento. Tese (Doutorado em Motricidade Humana) – Faculdade de Motricidade Humana. Universidade de Lisboa. Lisboa (Portugal), 2014.

VARGAS, CE. **Influência de aspectos da maturação somática sobre o desempenho físico de jovens praticantes de taekwondo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) – Departamento de Educação Física. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis (SC), 2023.

VASCONCELOS, AS; ROCHA, JN; SAMPAIO, RMM. Efeitos da suplementação com creatina no caso de praticantes de taekwondo: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 18, n. 111, p. 432-439, 2024.

VIDAL, RG. Aplicação da periodização do treinamento desportivo em modalidades esportivas de combate. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, e50911427843, 2022.

WOLFF, RB *et al.* Aspectos moleculares dos esteroides sexuais sobre a cartilagem e os ossos. **Revista da Associação médica brasileira**, v. 58, n. 4, p. 493-497, 2012.

ZATORRE, RJ; CHEN, JL; PENHUME, VB. When the brain plays music: auditory-motor interactions in music perception and production. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 8, p. 547-558, 2007.