

TREINAMENTO FUNCIONAL NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA COMO ESTRATÉGIA PARA MELHORA DE DESVIOS POSTURAIS EM ESCOLARES DO ENSINO MÉDIO

Recebido em: 11/04/2025

Aceito em: 30/09/2025

DOI: 10.25110/arqsauda.v29i3.2025-12069



Joseli Vaz Fabricio¹
Aluísio Menin Mendes²
Diogo Bertella Foschiera³

RESUMO: Dados epidemiológicos evidenciam prevalência de alterações posturais em adolescentes, nesse sentido, identificar maneiras de prevenir/corrigir desvios posturais nesta população torna-se necessário. Objetivo: analisar os efeitos de um programa de treinamento funcional (TF) para preservação das curvaturas naturais da coluna vertebral e redução do número de desvios posturais que fogem da normalidade. Metodologia: estudo quantitativo e experimental. A amostra constituiu-se por 58 adolescentes, de ambos os sexos, sendo 30 do Grupo Controle (GC), com idade média de 14,76 anos, e 28 do Grupo Experimental (GE) com idade média de 15,10 anos. Para as avaliações foram utilizados um simetrógrafo tipo banner e o Instrumento de Avaliação Postural (IAP). O GE participou de um programa de Treinamento Funcional por um período de seis semanas. A mudança percentual e o teste *Qui-Quadrado* foram utilizados na análise dos dados. Resultados e Discussão: foi observada uma associação entre a intervenção com TF e a redução dos desvios posturais (-11%) no GE. Não foi observada redução dos desvios posturais no GC. Em algumas regiões, mais de 60% da amostra apresentou desvios posturais. Conclusão: observou-se uma elevada ocorrência de alterações posturais em adolescentes e constatou-se que o TF pode contribuir na redução das mesmas.

PALAVRAS-CHAVE: Postura; Coluna vertebral; Adolescentes; Treinamento Funcional.

FUNCTIONAL TRAINING IN PHYSICAL EDUCATION CLASSES AS A STRATEGY TO IMPROVE POSTURAL DEVIATIONS IN HIGH SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT: Given epidemiological evidence of the prevalence of postural alterations in adolescents, in this sense, identifying ways to prevent/correct postural deviations in this population becomes necessary. Objective: to analyze the effects of a functional training program (FT) to preserve the natural curvatures of the spine and reduce the number of postural deviations that escape normality. Methodology: quantitative and experimental study. The sample consisted of 58 adolescents, of both sexes, 30 from the Control Group (CG), with an average age of 14.76 years, and 28 from the Experimental

¹ Graduada em Educação Física pelo Instituto Federal do Paraná (IFPR).

E-mail: joselivazfabricio@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4688-3369>

² Mestre em Educação Física pelo Centro Pastoral Educacional e Assistência Dom Carlos.

E-mail: aluisio.mendes@ifpr.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2639-287X>

³ Mestre em Educação Física pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

E-mail: foschieradiogo@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5305-1432>

Group (EG) with a mean age of 15.10 years. For the evaluations, a banner-type symetrograph and the Postural Assessment Instrument (PAI) were used. GE participated in a FT program for a period of six weeks. The percentage change and the Chi-Square test were used in the data analysis. Results and Discussion: an association was observed between the intervention with TF and the reduction of postural deviations (-11%) in the GE. No reduction in postural deviations in the CG was observed. In some regions, more than 60% of the sample presented postural deviations. Conclusion: a high occurrence of postural alterations was observed in adolescents and it was found that TF can contribute to their reduction.

KEYWORDS: Posture; Vertebral column; Teenagers; Functional Training.

EL ENTRENAMIENTO FUNCIONAL EN LAS CLASES DE EDUCACIÓN FÍSICA COMO ESTRATEGIA PARA MEJORAR LAS DESVIACIONES POSTURALES EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

RESUMEN: Dada la evidencia epidemiológica de la prevalencia de alteraciones posturales en adolescentes, se hace necesario identificar formas de prevenir/corregir desviaciones posturales en esta población. Objetivo: analizar los efectos de un programa de entrenamiento funcional (EF) para preservar las curvaturas naturales de la columna vertebral y reducir el número de desviaciones posturales que escapan a la normalidad. Metodología: estudio cuantitativo y experimental. La muestra estaba constituida por 58 adolescentes, de ambos sexos, siendo 30 del Grupo de Control (GC), con una edad media de 14,76 años, y 28 del Grupo Experimental (GE), con una edad media de 15,10 años. Para las evaluaciones, se utilizó un simetrógrafo tipo banner y el Instrumento de Evaluación Postural (IEP). El GE se sometió a un programa EF durante un período de seis semanas. El cambio porcentual y la prueba Qui-quadrado se utilizaron en el análisis de los datos. Resultados y Discusión: se observó una asociación entre la intervención con TF y la reducción de las desviaciones posturales (-11%) en el GE. No se observó reducción de las desviaciones posturales en el GC. En algunas regiones, más del 60% de la muestra presentó desviaciones posturales. Conclusión: se observó una alta prevalencia de alteraciones posturales en adolescentes y se encontró que el TF puede contribuir a la reducción de los mismos.

PALABRAS CLAVE: Columna vertebral; Adolescentes; Entrenamiento funcional.

1. INTRODUÇÃO

A coluna vertebral oferece sustentação e flexibilidade necessárias à movimentação do tronco, possuindo um papel fundamental na postura, locomoção e equilíbrio. O seu eixo ósseo serve também como proteção à medula espinhal e raízes nervosas (Kapandji, 2012). Ela é responsável pela interligação mecânica entre os segmentos e, quase todos os movimentos executados no dia a dia, envolvem uma coordenação sinérgica entre os membros da coluna (Amato; Stolf, 2015; Rocha *et al.*, 2006).

Posto isto, uma coluna vertebral saudável, quando observada no plano frontal, é considerada retilínea, entretanto, no plano sagital apresenta quatro curvaturas consideradas fisiológicas, sendo: lordose cervical, cifose torácica, lordose lombar e cifose sacral. A região coccígea mantém a curvatura da região sacral, pois o sacro e o cóccix formam uma estrutura única (Kapandji, 2012). Tais curvaturas têm por objetivo distribuir as forças que atuam sobre o corpo humano (Asher, 1976; Yamada *et al.*, 2014). Quando as curvas sofrem algum tipo de desvio que foge da normalidade, são consideradas disfunções, que podem incluir no plano frontal a escoliose e no plano sagital a hipercifose e a hiperlordose (Asher, 1976; Kapandji, 2012; Vanícola; Guida, 2014).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2020), 80% da população do mundo é acometida por dores nas costas e estima-se que 70% a 85% das pessoas terão algum episódio de dor nas costas no decorrer da sua vida. No Brasil, na primeira década do século XXI, as doenças relacionadas à coluna vertebral correspondem à primeira causa de pagamento de auxílio-doença e o terceiro motivo de aposentadoria por invalidez (Ferreira; Navega, 2010). Entretanto, a incidência das alterações posturais não é uma especificidade dos adultos, uma vez que, há prevalência de dores nas costas e desvios posturais também entre crianças e adolescentes, com indicadores que apontam que a dor na coluna atinge 10,1% a 54,0 % desta população (Saes; Soares, 2017). Isso decorre de vários fatores, como sedentarismo, maus hábitos posturais, atividades assimétricas repetidas, peso exagerado na mochila escolar e uso precoce e descomedido de dispositivos móveis de tecnologia e comunicação (Dop *et al.*, 2024; Li *et al.*, 2024; Guterres *et al.*, 2017; Kasten *et al.*, 2017; Resende *et al.*, 2023; Schwanke *et al.*, 2016).

Nesse sentido, o desalinhamento postural manifesta-se com o crescimento em decorrência dos maus comportamentos, logo, as avaliações posturais podem informar sobre as adaptações que estão ocorrendo na postura durante os anos escolares, todavia, é primordial que seja oferecido também um meio de correção e prevenção (Moreira *et al.*, 2017). Desse modo, o presente estudo sugere o Treinamento Funcional (TF) como possível intervenção, uma vez que o TF é uma ação de treinamento que visa aprimorar as funções vitais do cotidiano, as quais são realizadas pelas pessoas com certa frequência, como a manutenção postural, a marcha, os movimentos de empurrar, puxar, agachar, levantar e rotacionar (Silva-Grigoletto; Resende-Neto; Teixeira, 2020; Teixeira; Evangelista, 2014), tendo benefícios como maior estabilidade articular, equilíbrio

muscular e coordenação motora, melhora na qualidade do sono, flexibilidade e propriocepção (Carvalho *et al.*, 2023; Santana, 2017; Teixeira; Guedes, 2018).

O TF tem como princípio preparar o organismo de maneira íntegra, segura e eficiente por meio do centro corporal, chamado de core, o qual compreende os grupos musculares que abrangem a coluna lombar, o abdômen e o quadril (Santana, 2017; Silva-Grigoletto; Resende-Neto; Teixeira, 2020; Teixeira; Evangelista, 2014). Músculos fracos nessa região podem resultar em dor, uma vez que as articulações e nervos serão sobrecarregados para compensar o que não está sendo feito pelos músculos. Teixeira e Guedes (2018) apontam que o treinamento de força se mostra uma intervenção eficaz em qualquer tipo de público, auxiliando no aprimoramento da postura, principalmente na adolescência, fase de maior resposta ao treinamento desta capacidade física.

Ao considerar os apontamentos anteriores, pressupõe-se que o TF pode causar melhora na postura, reduzindo o número de desvios patológicos na coluna vertebral. Logo, a solução para os distúrbios posturais está no diagnóstico e na intervenção, o que possibilita um tratamento mais eficiente e econômico. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos de um programa de seis semanas de TF para preservação das curvaturas naturais da coluna vertebral e redução do número de desvios posturais não fisiológicos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 População e Amostra

A população da presente pesquisa caracterizou-se por escolares do 1º ano do ensino médio de uma instituição de ensino pública, com faixa etária de 14 a 17 anos, de ambos os sexos e de classes sociais diversas. A amostra caracterizada como não probabilística, por conveniência, foi composta por 58 participantes, os quais foram distribuídos aleatoriamente entre dois grupos, 28 estudantes foram incluídos no Grupo Experimental (GE) e 30 no Grupo Controle (GC). No GE, 13 são do sexo masculino e 15 do sexo feminino, com idade média de 15,10 ($DP=1,03$) anos. No GC, 21 são do sexo masculino e 9 do sexo feminino, com idade média de 14,76 ($DP=0,77$) anos. Foram incluídos estudantes que aceitaram participar voluntariamente do estudo e que foram autorizados por seus responsáveis legais, por meio da assinatura dos Termos de Consentimento (TCLE) e Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Não foram excluídos participantes. A partir da amostra final do estudo ($n=58$), um cálculo de poder amostral *post hoc* foi conduzido por meio do programa G*Power 3.1.9.7 considerando

um $\alpha=0.05$, o número de observações e as proporções de .33 e .25 para os grupos GC e GE respectivamente, conforme recomendado por Kang (2021). O referido cálculo indicou um valor de $\beta=0.88$, o qual é considerado adequado pela literatura (Thomas; Nelson; Silverman, 2012). Este estudo foi desenvolvido respeitando critérios éticos, o mesmo foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Paraná – IFPR, CAAE nº 06134818.1.0000.8156 e aprovado sob o parecer nº 3.210.211.

2.2 Instrumentos

Para a avaliação postural foi utilizado o Instrumento de Avaliação Postural (IAP), proposto por Liposcki, Rosa-Neto e Savall (2007). O instrumento contempla a coluna vertebral, cristas ilíacas, quadril, joelhos, cintura pélvica, pregas glúteas e pés, contudo, no presente estudo avaliou-se especificamente a coluna vertebral. Durante a avaliação da postura foram consideradas para análise na vista anterior (VA) a cabeça, os ombros, o triângulo de Thales e o tronco. Na vista lateral (VL) foram considerados a cabeça, os ombros, a coluna cervical, a coluna torácica e a coluna lombar. Em complemento, na vista posterior (VP), os ombros e a coluna vertebral. Como ferramenta complementar utilizou-se um simetrógrafo WCS®, medindo 180x70cm, confeccionado em lona branca flexível do tipo banner de parede, contendo linhas paralelas verticais e horizontais na cor preta que formam quadriculados de 5,0 cm, e esses quadrados são usados pelo avaliador como referência para inspeção postural do avaliado. A referida ferramenta é considerada uma tecnologia eficiente, de baixo custo e de aplicação acessível na avaliação postural (Strasse *et al.*, 2018).

No que se refere ao preenchimento do IAP, após preencher o formulário com os dados de identificação do avaliado, o avaliador deve iniciar a avaliação levando em consideração alguns protocolos necessários: a) certificar que o avaliado esteja descalço, sem meias e meninos vestidos somente com bermuda ou calcão e meninas somente com short ou calção e top; b) solicitar para que o avaliado mantenha sua postura “normal” do dia a dia; c) o avaliador deverá ficar afastado do avaliado em torno de 2,5 a 3,0 metros de modo que venha a ter uma visão panorâmica do avaliado; d) o avaliador deve solicitar ao avaliado que desloque-se levemente para a direita ou esquerda, caso seja necessário, para que, em visão anterior a linha central do simetrógrafo fique sobre o nariz do avaliado. Na vista posterior, o avaliador deve orientar o avaliado de forma que a linha vertical central do simetrógrafo fique posicionada sobre a C7 do avaliado. E, por último, em vista lateral, o avaliador deverá direcionar o avaliado de modo a alinhar a linha vertical central do

simetrógrafo sobre o orifício auricular do avaliado; e) nos avaliados com cabelos compridos é necessário solicitar que prendam os mesmos para que possa ser avaliada principalmente a região da cervical e da cintura escapular e; f) reforçar que o avaliado fique com a visão voltada para frente, principalmente na visão frontal, de modo a evitar girar o rosto durante a avaliação.

A Escala de Borg modificada (CR-10) foi utilizada para o controle de intensidade no decorrer das sessões de intervenção (Borg, 1994; Foster *et al.*, 2001). O referido instrumento é constituído por uma escala ordinal de dez itens, onde 0 corresponde a “repouso” e 10 corresponde a esforço “máximo”. O referido instrumento se mostrou válido para o controle de intensidade do exercício físico em diversos contextos (Uchida *et al.*, 2014; Cabral *et al.*, 2017).

2.3 Delineamento de Pesquisa e Métodos

Trata-se de uma pesquisa com delineamento quantitativo e experimental (Thomas; Nelson; Silverman, 2012). O procedimento inicial envolveu um estudo-piloto com a mesma população, o qual objetivou familiarizar os avaliadores com os instrumentos de coleta de dados. Posteriormente, o local de pesquisa foi selecionado de maneira aleatória, após levantamento prévio das instituições elegíveis ao estudo. O estudo foi apresentado aos estudantes da instituição sorteada, aqueles que manifestaram interesse em participar receberam as cópias do TALE e TCLE para assinaturas. Após a determinação dos participantes, a amostra foi distribuída aleatoriamente entre os grupos GE e GC. Ambos os grupos realizaram o pré-teste de avaliação postural por meio do IAP. O GE participou de sessões de exercícios de TF por um período de seis semanas. Em seguida, ambos os grupos realizaram um pós-teste, replicando os procedimentos do primeiro teste.

2.4 Intervenção

O processo de intervenção foi desenvolvido em 12 sessões, com duração de 15 minutos cada, por um período de seis semanas (duas sessões por semana). As atividades consistiram em exercícios que fazem parte do método de TF, direcionados para a melhora da flexibilidade muscular, por meio de exercícios de alongamento (estáticos e dinâmicos), e da resistência/força muscular, como por exemplo, agachamento, elevação pélvica, flexão e extensão de cotovelo, subir e descer de um degrau, saltar, abdominal, prancha frontal e prancha lateral (estáticos, dinâmicos, individuais, em duplas e em circuito). O

perfil das atividades desenvolvidas nas duas sessões em cada semana, o foco das atividades e a prescrição dos exercícios são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Programa de intervenção com Treinamento Funcional.

Período	Atividades	Prescrição
Semana 1	E. individuais em colchonetes, com foco em flexibilidade, força e equilíbrio.	E. estáticos: 15s E. dinâmicos: 10x
Semana 2	E. individuais dinâmicos com foco em flexibilidade; circuito, com foco em força e equilíbrio.	E. dinâmicos: 10x Círculo: 30s p/ estação
Semana 3	E. individuais + posturas em isometria, com foco em flexibilidade, força e equilíbrio.	E. estáticos: 15s Posturas isométricas: 3x 15s
Semana 4	E. individuais com foco na flexibilidade; E. em duplas, com foco em força e equilíbrio.	E. dinâmicos: 10x E. em duplas: 3x 15s
Semana 5	E. individuais em colchonetes e em pé, com foco em flexibilidade, força e equilíbrio.	E. estáticos: 15s E. dinâmicos: 3x10
Semana 6	E. individuais com foco na flexibilidade; exercícios em circuito, com foco em força e equilíbrio.	E. dinâmicos: 10x Círculo: 30s p/ estação

E=exercícios; s=segundos; x=repetições;

Fonte: dados da pesquisa.

Anteriormente ao início do programa de intervenção os participantes foram familiarizados com a Escala de Borg modificada (CR-10), durante as sessões, os participantes eram orientados quanto à intensidade adequada para cada exercício. As atividades foram executadas numa intensidade que variou de leve a moderada. A aplicação dos exercícios foi padronizada para todo o grupo, não havendo individualizações.

2.5 Tratamento e Análise dos Dados

Os dados foram transferidos das fichas do IAP para planilhas do programa Microsoft Excel®, as quais foram posteriormente exportadas ao programa Statistical Package Social Sciences (SPSS®) para análise estatística. O número de desvios posturais de cada grupo foi contabilizado no pré e pós-teste, levando em consideração a vista (anterior, posterior e lateral) e as regiões corporais avaliadas. A estatística descritiva, por meio da frequência absoluta e da frequência relativa em porcentagem (%), foram utilizadas para apresentar os dados. A análise da diferença entre pré e pós teste foi realizada por meio do cálculo da mudança percentual (Merino-Muñoz; Pérez-Contreras; Aedo-Muñoz, 2020).

Em seguida, um teste *Qui-Quadrado* de independência foi conduzido com o objetivo de verificar a associação entre a intervenção e o número de desvios observados.

Para operacionalizar o teste, considerou-se a frequência total de desvios observados em cada um dos grupos (Controle e Experimental), nos dois momentos de coleta (pré e pós intervenção), ou seja, cada participante foi observado 11 vezes (quantidade de regiões/vistas) em cada momento de coleta. Foram consideradas as contagens real e esperada e o coeficiente *phi* (φ) foi utilizado para determinar a associação entre as variáveis (Field, 2009; Howell, 2013). Um nível de significância de $p < 0,05$ foi utilizado em todos os testes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa buscou analisar os efeitos de um programa de seis semanas de TF para preservação das curvaturas naturais da coluna vertebral e redução do número de desvios posturais não fisiológicos. Foi observada uma associação da intervenção com a redução no número de desvios posturais (- 11%), a partir do resultado do teste *Qui-Quadrado* (Tabela 1). Complementarmente, após a intervenção, o GE apresentou aumento no percentual de alinhamento do ombro na VA (13.3%) e da cabeça, tanto na VA (15.7%) quanto na VL (3,7%). Por outro lado, não foram observadas mudanças nos percentuais de desvios posturais do GC (Tabelas 2 e 3). Adicionalmente, os dados demonstraram que os locais com maior ocorrência de desvios posturais, tanto para o GC quanto para o GE, foram as regiões do Triângulo de Tales, com assimetria de 56% (GC) a 64% (GE), da cabeça, com inclinação de 31.1% (GE) a 60% (GC) e dos ombros, com elevação de 46.4% (GE) a 53.3% (GC), todos identificados na VA (Tabela 2).

Tabela 1: Teste *Qui-Quadrado* da contagem esperada e observada de desvios para os grupos experimental e controle, pré e pós-teste.

	Grupos	Desvios		X^2	φ	p
		Sem	Com			
Pré-Teste	Grupo Controle	CE=230,7 C=221	CE=99,3 C=109	2,801	-0,06	0,09
	Grupo Experimental	CE=215,3 C=225	CE=92,7 C=83			
	Grupo Controle	CE=230,2 C=214	CE=99,8 C=116	7,781	-0,11	<0,01
	Grupo Experimental	CE=214,8 C=231	CE=93,2 C=77			

CE=contagem esperada; C=contagem observada; X^2 =*Qui-Quadrado*; φ =phi; p =significância.

Fonte: dados da pesquisa.

Após as 12 sessões de TF no decorrer das aulas de Educação Física, o GE apresentou aumento do percentual de alinhamento no ombro (VA) e na cabeça (VA e VL), desse modo, esses achados reforçam a hipótese do TF como uma possibilidade para

a manutenção de uma postura saudável em adolescentes. Estudos anteriores com outros métodos de treinamento demonstraram eficácia para a melhora nos desvios posturais (Higuti *et al.*, 2014). Já na pesquisa desenvolvida por Feng *et al.* (2018), no qual também foi realizada uma intervenção com TF em adolescentes, foi observada melhora na cifose torácica exagerada, corroborando com a perspectiva de validade do TF para a melhora da postura. Yang (2023) também identificou a capacidade do TF em tornar a postura dos adolescentes mais equilibrada. Em outras populações, como idosos (Lustosa *et al.*, 2010) e adultos (Chacon-Mikahil *et al.*, 2012), o TF também se mostrou benéfico para a melhora da postura.

Os resultados do presente estudo são compatíveis com relatos da literatura científica anterior, os quais descrevem os benefícios do TF para uma postura mais saudável. Cabe destacar que são fundamentos do TF os movimentos naturais do ser humano, consequentemente, o praticante executa exercícios que o fazem aperfeiçoar os movimentos do seu cotidiano, o que o leva ao ganho de força, equilíbrio, flexibilidade, condicionamento, resistência e agilidade, aspectos estes relacionados à melhora da postura (Teixeira; Guedes, 2018; Xiao *et al.*, 2021).

A Organização Mundial da Saúde recomenda pelo menos 60 minutos diários de atividade física com intensidade moderada a vigorosa, com a finalidade de manutenção de níveis adequados de saúde na adolescência (Carvalho *et al.*, 2023). Complementarmente, revisões sistemáticas recentes têm reforçado a necessidade de exercícios de fortalecimento muscular, para além dos exercícios de alongamento, como forma de prevenção e tratamento dos desvios posturais dessa população (Porto; Nascimento-Guimarães; Alves-Okazaki, 2024; Warneke; Lohmann; Wilke, 2024), o que foi corroborado com os resultados do presente estudo.

Tabela 2: Ocorrência dos desvios posturais, a partir da vista anterior, para os grupos Experimental e Controle no pré e pós teste (n=58).

Regiões	Classes	Grupo Controle			Grupo Experimental						
		Pré-teste	Pós-teste	MP	Pré-teste	Pós-teste	MP				
		n	%	n	%	n	%	n	%	MP	
Cabeça	Alinhada	14	46.6	12	40.0	-14.2	19	67.8	22	78.5	15.7
	Inclinada D/E	16	53.3	18	60.0	12.5	9	32.1	6	21.4	-33.3
Ombros	Simétricos	15	50.0	14	46.6	-6.6	15	53.5	17	60.7	13.3
	Elevado D/E	15	50.0	16	53.3	6.6	13	46.4	11	39.2	-15.3
Triângulo de Tales	Simétricos	13	43.3	13	43.3	0.0	10	35.7	10	35.7	0.0
	Assimétrico D/E	17	56.6	17	56.6	0.0	18	64.2	18	64.2	0.0
Tronco	Alinhado	25	83.3	25	83.3	0.0	27	96.4	27	96.4	0.0
	Rotação D/E	5	16.6	5	16.6	0.0	1	3.5	1	3.5	0.0

D=lado direito; E=lado esquerdo; MP=mudança percentual.

Fonte: dados da pesquisa.

Foi observado, a partir da VA (Tabela 2), um maior número de desvios posturais nas regiões do Triângulo de Tales, cabeça e ombros, tanto para GE como para GC. A ocorrência de desalinhamentos da cabeça foi relatada por Silva, Coelho e Omena (2019), ao avaliarem 80 estudantes com idades entre 10 e 14 anos. Os autores concluíram que o desalinhamento da cabeça totalizou 35% do total dos desvios, a maior frequência entre os estudantes investigados. Resultados similares foram observados no estudo de Benis *et al.* (2011), o qual foi desenvolvido com 45 alunos do ensino fundamental e indicou que 40% da amostra apresentou inclinação de cabeça. Nesse sentido, observa-se que os desvios na região da cabeça são muito frequentes em estudantes, fato que está relacionado à má postura e uso descomedido de dispositivos móveis de tecnologia (Guterres *et al.*, 2017).

Tabela 3: Ocorrência dos desvios posturais a partir das vistas lateral e posterior para os grupos Experimental e Controle no pré e pós teste (n=58).

Regiões	Classes	Grupo Controle				Grupo Experimental					
		Pré-teste		Pós-teste		MP	Pré-teste		Pós-teste		MP
		n	%	n	%	%	n	%	n	%	%
Vista Lateral											
Cabeça	Normal	24	80.0	22	73.3	-8.3	27	96.4	28	100	3.7
	Projetada	6	20.0	8	26.6	33.3	1	3.5	0	-	-100
Ombros	Normal	15	50.0	15	50.0	0.0	21	75.0	21	75.0	0.0
	Protuso	15	50.0	15	50.0	0.0	6	21.4	6	21.4	0.0
	Retraído	0	-	0	-	-	1	3.5	1	3.5	0.0
Coluna Cervical	Normal	25	83.3	25	83.3	0.0	18	64.2	18	64.2	0.0
	Hiperlordose	4	13.3	4	13.3	0.0	8	28.5	8	28.5	0.0
	Retificação	1	3.3	1	3.3	0.0	2	7.1	2	7.1	0.0
Coluna Torácica	Normal	18	60.0	18	60.0	0.0	22	78.5	22	78.5	0.0
	Hipercifose	8	26.6	8	26.6	0.0	5	17.8	5	17.8	0.0
	Retificação	4	13.3	4	13.3	0.0	1	3.5	1	3.5	0.0
Coluna Lombar	Normal	29	96.6	29	96.6	0.0	27	96.4	27	96.4	0.0
	Hiperlordose	1	3.3	1	3.3	0.0	1	3.5	1	3.5	0.0
Vista Posterior											
Ombros	Normal	24	80.0	24	80.0	0.0	18	64.2	18	64.2	0.0
	Escápula Alada D.	2	6.6	2	6.6	0.0	6	21.4	6	21.4	0.0
	Escápula Alada E.	4	13.3	4	13.3	0.0	4	14.2	4	14.2	0.0
Coluna Vertebral	Normal	19	63.3	19	63.3	0.0	21	75.0	21	75.0	0.0
	Escoliose "S"	11	36.6	11	36.6	0.0	6	21.4	6	21.4	0.0
	Escoliose "S invertido"	0	-	0	-	0.0	1	3.5	1	3.5	0.0

D=lado direito; E=lado esquerdo; MP=mudança percentual.

Fonte: dados da pesquisa.

Benis *et al.* (2011) também observaram desalinhamento (elevação) de ombros em 68,8% dos escolares observados. Dados semelhantes foram identificados por Neves e Leite (2016), a partir da avaliação de 284 escolares com idades entre 10 e 14 anos. As autoras relataram alterações mais frequentes no desnível de ombro, 44% dos alunos apresentaram ombro esquerdo elevado e 40% ombro direito elevado. Desse modo, as investigações anteriores corroboram com os dados do presente estudo, uma vez que, a assimetria dos ombros também foi observada nesta amostra. Tal ocorrência reflete os

comportamentos inadequados, como a falta de exercício físico regular e tempo de sono superior a 10 horas (Sedrez *et al.*, 2015), bem como, as atividades assimétricas repetidas, destaca-se o transportar sempre do mesmo lado de mochilas escolares contendo peso exagerado, aspecto apontado em revisão recente como preponderante para o desalinhamento postural em jovens com idade escolar (Li *et al.*, 2024).

Torna-se oportuno identificar medidas específicas para a redução dos desvios posturais na cabeça e ombros, predominantemente observados no presente estudo e em investigações anteriores (Silva; Coelho; Omena, 2019; Neves; Leite, 2016; Benis *et al.*, 2011). Nesse sentido, Porto, Nascimento-Guimarães e Alves-Okazaki (2024), após a condução de uma revisão sistemática sobre programas de intervenção para melhora da postura, recomendaram programas de exercícios de alongamento e fortalecimento com duração mínima de duas a quatro semanas, com pelo menos duas sessões semanais, recomendação contemplada no programa proposto no presente estudo. Os autores destacam ainda, que os exercícios de fortalecimento precisam envolver os músculos das escápulas, flexores cervicais profundos, retratores do ombro, infraespinal, trapézio e serrátil. Desse modo, exercícios que considerem essas recomendações apresentam potencial para reduzir os desvios posturais destas regiões.

Embora o presente estudo apresente informações importantes para a discussão acerca do uso do TF para a melhora da postura, algumas limitações devem ser apontadas. Já havia uma diferença, embora não significativa, entre os grupos GC e GE no pré-teste, o que pode ter contribuído para a associação significativa observada no período pós intervenção. As demais atividades físicas realizadas pelos participantes durante o período da intervenção podem ter impactado nos resultados, do mesmo modo, o nível de atividade física anterior à pesquisa, a postura nas atividades diárias e o peso carregado durante o dia também podem ter causado algum tipo de viés nos resultados. Desse modo, recomenda-se que investigações futuras considerem o uso de diário de atividades ou questionários complementares que contribuam para um melhor controle dessas variáveis. Outro aspecto que pode ser destacado é o período curto de intervenção, programas com maior duração podem promover a redução de desvios em regiões não impactadas no presente estudo.

Também é pertinente uma reflexão complementar acerca de aplicação de exercícios específicos e individualizados. No presente estudo aplicou-se um programa padronizado de TF, onde todos os participantes do GE foram submetidos à mesma

prescrição. Embora hajam dados teóricos e empíricos acerca da maior ocorrência de desvios em determinadas regiões (cabeça e ombros, por exemplo), seria bastante relevante que estudos futuros utilizem os dados da avaliação postural inicial para construir programas específicos para cada participante, direcionando esforços para as regiões mais impactadas por desvios, ou seja, elaborar programas individualizados para cada participante ao invés de um programa único e padronizado.

Ao considerar as referidas limitações, mesmo com resultados descritivos e inferenciais, sugere-se que as evidências apresentadas sejam consideradas exploratórias e recomenda-se novas investigações que superem as limitações do presente estudo. Entretanto, é importante ressaltar a diminuição no número de desvios não fisiológicos da coluna vertebral dos escolares avaliados após a intervenção de TF, sugerindo que o referido método de treinamento pode contribuir para a melhora da postura.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou uma elevada prevalência de alterações posturais em adolescentes. Também sugeriu que o TF pode ser eficaz na redução do número de desvios posturais que fogem da normalidade, os quais prejudicam a coluna vertebral refletindo no bem-estar dos indivíduos. Portanto, avaliações posturais devem ser realizadas rotineiramente no âmbito escolar na tentativa de diagnosticar precocemente tais problemas ou preveni-los.

Contudo, além de identificar os desvios há a necessidade de tratá-los, para tal, sugere-se que nos casos mais avançados ou dolorosos, o professor comunique os responsáveis para o devido encaminhamento médico especializado. Por outro lado, em situações que se enquadram em estágios iniciais, podem ser elaborados programas de exercícios nas aulas de Educação Física, como o método de TF proposto no presente estudo, o qual busca preservar as curvaturas naturais, e ainda, minimizar as alterações de forma a prevenir padrões posturais incorretos na vida adulta.

Por fim, é importante salientar a escassez de estudos relacionados à avaliação postural de estudantes que tenham investigado estratégias de combate aos desvios. Na literatura científica encontram-se estudos que contemplam a avaliação postural em jovens, no entanto, são poucos os que apresentam métodos que auxiliem em uma possível melhora. Nesse sentido, para estudos futuros recomenda-se que além da aplicação de uma avaliação postural, seja ministrado um programa de intervenção aos participantes.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- AMATO, A. C. M.; STOLF, N. A. G. Anatomia da circulação medular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 14, n. 3, p. 248–252, 2015. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.0004>.
- ASHER, C. **Pediatria para Pós-Graduados:** Variações de Postura na Criança. São Paulo: Manole, 1976. 276 p.
- BENIS, G. E. *et al.* Desvio postural em escolares. **EFDeportes.com, Revista Digital**, v. 16, n. 158, 2011. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd158/desvio-postural-em-escolares.htm> Acesso em: 02 jan. 2025.
- BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido.** São Paulo: Manole, 1994. 500 p.
- CABRAL, L. L. *et al.* A systematic review of cross-cultural adaptation and validation of Borg's rating of perceived exertion scale. **Journal of Physical Education**, v. 28, p. e-2853, 2017. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v28i1.2853>.
- CARVALHO, A.S. *et al.* Treinamento funcional para crianças e adolescentes: uma breve revisão. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 15, n. 1, p. 1-6, 2023. <https://doi.org/10.36692/v15n1-02R>.
- CHACON-MIKAHIL, M. P. T. *et al.* Adaptações morfofuncionais após 12 semanas de treinamento concorrente em homens de meia-idade. **Conexões**, v. 10, n. 1, p. 1–19, 2012. <https://doi.org/10.20396/conex.v10i1.8637685>.
- DOP, D. *et al.* Risk Factors Involved in Postural Disorders in Children and Adolescents. **Life**, v. 14, n. 11, p. 1463, 2024. <https://doi.org/10.3390/life14111463>.
- FENG, Q. *et al.* The effect of a corrective functional exercise program on postural thoracic kyphosis in teenagers: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 32, n. 1, p. 48–56, 2018. <https://doi.org/10.1177/0269215517714591>.
- FERREIRA, M. S.; NAVEGA, M. T. Effects of a guidance program to adults with low back pain. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 127–158, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522010000300002>.
- FIELD, A. **Descobrindo a estatística usando o SPSS.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 684 p.

FOSTER, C. *et al.* A New Approach to Monitoring Exercise Training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p. 109-115, 2001. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11708692/>.

GUTERRES, J. L. *et al.* Principais Queixas Relacionadas ao Uso Excessivo de Dispositivos Móveis. **Pleiade**, v. 11, n. 21, p. 39–45, 2017. Disponível em: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/333> Acesso em: 10 dez. 2024.

HIGUTI, R. M. B. *et al.* Natação como auxiliar terapêutico na reeducação postural de adolescentes com hiperlordose. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 18, n. 3, p. 163-168, 2014. <https://doi.org/10.25110/arqsaud.v18i3.2014.5191>.

HOWELL, D. C. **Statistical Methods for Psychology**. 8. ed. Boston: Wadsworth Cengage Learning, 2018. 796 p.

KANG, H. Sample size determination and power analysis using the G*Power software. **Journal of educational evaluation for health professions**, v. 18, n. 17, p. 1-12, 2021. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.17>.

KAPANDJI, A. I. **Anatomia Funcional**. 6. ed. Porto Alegre: Guanabara Koogan, 2012. 320 p.

KASTEN, A. P. *et al.* Prevalence of postural deviations in the spine in schoolchildren: A systematic review with meta-analysis. **Journal of Human Growth and Development**, v. 27, n. 1, p. 99–108, 2017. <https://doi.org/10.7322/jhgd.127684>.

LI, F. *et al.* Effects of Pilates on Body Posture: a systematic review. **Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation**, v. 6, n. 3, p. e-100345, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2024.100345>.

LIPOSCKI, D. B.; ROSA-NETO, F.; SAVALL, A. C. R. Validação do conteúdo do Instrumento de Avaliação Postural - IAP. **EFDeportes.com, Revista Digital**, v. 12, n. 109, 2007. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd109/validacao-do-conteudo-do-instrumento-de-avaliacao-postural.htm> Acesso em: 10 dez. 2024.

LUSTOSA, L. P. *et al.* Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 153–156, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000200011>.

MERINO-MUÑOZ, P.; PÉREZ-CONTRERAS, J.; AEDO-MUÑOZ, E. The percentage change and differences in sport: a practical easy tool to calculate. **Sport Performance & Science Reports**, v. 118, p. 1-3, 2020. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33416.24328>.

MOREIRA, L. M. *et al.* Efeitos da reeducação postural global (RPG) sobre a hipercifose torácica: um estudo de caso. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 21, n. 2, p. 113-117, 2017. <https://doi.org/10.25110/arqsaud.v21i2.2017.6043>

NEVES, M. M. F.; LEITE, J. M. R. S. Avaliação postural em crianças do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 20, n. 4, p. 285–292, 2016. <https://doi.org/10.4034/RBCS.2016.20.04.04>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Dores na coluna afetam mais de 80% das pessoas. Disponível em: <https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>. Acesso em: 23 fev. 2025.

PORTO, A. B.; NASCIMENTO-GUIMARÃES, A.; ALVES-OKAZAKI, V. H. The effect of exercise on postural alignment: A systematic review. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 40, p. 99–108, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.04.004>.

RESENDE, B. B. de *et al.* Prevalence of postural changes in school children and adolescents. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 31, n. 2, p. e262255, 2023. <https://doi.org/10.1590/1413-785220233102e262255>.

ROCHA, L. *et al.* Estudo estabilométrico do comportamento postural ortostático em praticantes de *goalball*. **Motricidade**, v. 2, n. 3, p. 153–158, 2006. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273020435004> Acesso em: 26 nov. 2024.

SAES, M. D. O.; SOARES, M. C. F. Fatores associados à dor na coluna vertebral em adolescentes de escolas públicas de um município do extremo sul do Brasil. **Revista de Salud Pública**, v. 19, n. 1, p. 171–180, 2017. <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n1.48143>.

SANTANA, J. C. **Treinamento Funcional:** programa exercícios para treinamento e desempenho. 1. ed. São Paulo: Manole, 2017. 288 p.

SCHWANKE, N. L. *et al.* Differences in body posture, strength and flexibility in schoolchildren with overweight and obesity: a quasi-experimental study. **Manual Therapy**, v. 22, p. 138–144, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.11.004>.

SEDREZ, J. A. *et al.* Risk factors associated with structural postural alterations on the spine of children and adolescents. **Revista Paulista de Pediatría**, v. 33, n. 1, p. 72–81, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.012>.

SILVA, E. O.; COELHO, A. C.; OMENA, C. P. A. Perfil postural de indivíduos escolares em Maceió-AL. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 4, p. 3736–3748, 2019. <https://doi.org/10.34119/bjhrv2n4-135>.

SILVA-GRIGOLETTO, M. E. da; RESENDE-NETO, A. G. de; TEIXEIRA, C. V. L. S. Functional training: a conceptual update. **Revista Brasileira de Cineantropometria e**

Desempenho Humano, v. 22, p. e70646, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e72646>.

STRASSE, W. a. d. *et al.* Symmetric-electromyographic analysis in the evaluation of scoliosis treatment. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 24, n. 6, p. 455-459, 2018. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182406168696>.

TEIXEIRA, C. V. L. S.; EVANGELISTA, A. L. Treinamento funcional e core training: definição de conceitos com base em revisão de literatura. **EFDDeportes.com, Revista Digital**, v. 18, n. 188, p. 1–6, 2014. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd188/treinamento-funcional-e-core-training.htm> Acesso em: 26 nov. 2024.

TEIXEIRA, C. V. L. S.; GUEDES, D. P. **Musculação. Perguntas e respostas:** as 50 dúvidas mais frequentes nas academias. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2018. 235 p.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física.** 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 478 p.

UCHIDA, M. C. *et al.* Does the Timing of Measurement Alter Session-RPE in Boxers?. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 13, n. 1, p. 59–65, 2014. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24570606/>.

VANÍCOLA, M. C.; GUIDA, S. **Postura e Condicionamento Físico.** 1. ed. São Paulo: Phorte, 2014. 280 p.

WARNEKE, K.; LOHMANN, L. H.; WILKE, J. Effects of Stretching or Strengthening Exercise on Spinal and Lumbopelvic Posture: a systematic review with meta-analysis. **Sports medicine - Open**, v. 10, n. 65, p. 1-13, 2024. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00733-5>.

XIAO, W. *et al.* effect of functional training on physical fitness among athletes: a systematic review. **Frontiers in Physiology**, v. 12, p. 1-12, 2021. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.738878>.

YAMADA, E. F. *et al.* Alterações posturais em crianças e adolescentes institucionalizados teenagers. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 3, p. 43–52, 2014. <https://doi.org/10.18511/rbcm.v22i3.4800>.

YANG, Y. Effect of functional training on adolescent health. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 29, p. e2022, 2023. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0257.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Joseli Vaz Fabricio: Coleta e análise de dados, redação e estruturação do artigo científico.

Aluísio Menin Mendes: Análise dos dados, redação e estruturação do artigo científico.

Diogo Bertella Foschiera: Análise dos dados, estruturação e revisão do artigo científico.