

## ARTIGO 2

# Aplicações da Cinesiologia e Biomecânica em Praticantes de Musculação com Escoliose: Uma Análise Crítica e Profissional

*Kinesiological and Biomechanical Approaches in Resistance Training for Individuals with Scoliosis: A Critical Professional Perspective*

JENNIFER MARTINS WALLI<sup>1</sup>

CAMILA TOMICKI<sup>2</sup>

## RESUMO

A escoliose configura-se como desvio lateral da coluna vertebral que pode comprometer estabilidade postural, desempenho funcional e autonomia nas atividades físicas, exigindo intervenções que conciliem segurança técnica e tomada de decisão profissional. Este artigo relata uma experiência profissional realizada em estágio supervisionado em uma academia de musculação, cujo objetivo é analisar a aplicação dos fundamentos da cinesiologia e da biomecânica na prescrição de exercícios resistidos para praticantes diagnosticados com escoliose leve a moderada. Trata-se de um relato de experiência de abordagem qualitativa e delineamento descritivo-analítico, com amostra por conveniência composta por três participantes adultos; os critérios de inclusão contemplaram diagnóstico médico prévio de escoliose, prática regular de musculação e condição clínica estável, sendo excluídos indivíduos com dor aguda ou indicação médica de restrição ao exercício resistido. A coleta de dados baseou-se em observações sistematizadas durante as sessões, registros em diário de campo e análises visuais de alinhamento e execução técnica. A análise dos registros foi realizada mediante categorização sistemática das observações, o que permitiu agrupar elementos semelhantes e interpretar os achados de forma estruturada. Os achados revelam melhora progressiva na consciência corporal, maior ativação estabilizadora do tronco, correção de compensações em movimentos multiarticulares e aumento da adesão às adaptações quando estas são apresentadas com fundamentação técnica. Conclui-se que a intervenção profissional orientada por princípios cinesiológicos e biomecânicos contribui para a segurança e a funcionalidade de praticantes com escoliose, recomendando-se estudos posteriores com amostras maiores e acompanhamento longitudinal.

**Palavras-chave:** Fenômenos Biomecânicos; Cinesiologia Aplicada; Escoliose; Treinamento Resistido.

## ABSTRACT

Scoliosis is characterized as a lateral deviation of the vertebral column that can compromise postural stability, functional performance, and autonomy in physical activities, requiring interventions that integrate technical safety and professional decision-making. This article reports a professional experience conducted during a supervised internship in a resistance training facility, aiming to analyze the application of kinesiological and biomechanical principles in the prescription of resistance exercises for individuals diagnosed with mild to moderate scoliosis. This is a qualitative experience report with a descriptive-analytical design, based on a convenience sample of three

<sup>1</sup> Discente do Curso Superior de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas do Movimento Humano (GEPMOV-UNIASSELVI). E-mail: jennifermwalli.1@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Regente dos Cursos Superiores de Bacharelado e Licenciatura em Educação Física do Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI. Coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas do Movimento Humano (GEPMOV-UNIASSELVI). Doutora em Educação Física – Área: Atividade Física e Saúde (PPGEF/UFSC). E-mail: camila.tomicki@regente.uniassevi.com.br

adult participants. Inclusion criteria comprised a prior medical diagnosis of scoliosis, regular engagement in resistance training, and a stable clinical condition. Individuals with acute pain or medical contraindications to resistance exercise were excluded. Data collection was based on systematic observations during training sessions, field diary entries, and visual analyses of alignment and technical execution. The records were analyzed through systematic categorization of observations, allowing the grouping of similar elements and structured interpretation of findings. Results revealed progressive improvement in body awareness, increased trunk stabilizer activation, correction of compensatory patterns in multi-joint movements, and greater adherence to exercise adaptations when presented with technical rationale. It is concluded that professional intervention guided by kinesiological and biomechanical principles contributes to the safety and functionality of individuals with scoliosis, and further studies with larger samples and longitudinal follow-up are recommended.

**Keywords:** Biomechanical Phenomena; Kinesiology, Applied; Scoliosis; Resistance Training.

## INTRODUÇÃO

A escoliose, definida como uma curvatura lateral da coluna vertebral associada à rotação vertebral, constitui uma condição musculoesquelética que pode comprometer a mobilidade, a estabilidade postural e o desempenho funcional de indivíduos em diferentes faixas etárias. Estudos indicam que alterações estruturais da coluna afetam não apenas o sistema musculoesquelético, mas também dimensões psicossociais relacionadas à autopercepção corporal, funcionalidade e engajamento em práticas de atividade física (KIM et al., 2018; BAYRAM et al., 2024). Nesse cenário, a musculação tem se consolidado como estratégia eficiente para o fortalecimento, a reeducação postural e o aumento da estabilidade, especialmente quando orientada por princípios avançados da cinesiologia e biomecânica.

Apesar do crescente interesse científico pela relação entre escoliose e exercício físico, persistem lacunas importantes na literatura, sobretudo quanto à aplicação prática de fundamentos biomecânicos no ambiente de musculação para indivíduos com escoliose leve a moderada (ALANAZI et al., 2018). Estudos enfatizam que intervenções inadequadas podem intensificar padrões compensatórios e gerar sobrecargas assimétricas (KIM et al., 2018; SBIHLI et al., 2021; WU et al., 2025), o que reforça a necessidade de práticas profissionais qualificadas (BEZERRA et al., 2021). No contexto da Educação Física, ainda há controvérsias sobre o grau de autonomia e o nível de aprofundamento necessário para intervenções seguras e efetivas, evidenciando uma problemática que emerge da prática profissional cotidiana: como aplicar princípios científicos de forma crítica, individualizada e alinhada às demandas reais dos praticantes?

A relevância deste estudo se justifica pela necessidade de aproximar teoria e prática, contribuindo tanto para o avanço do conhecimento sobre abordagens cinesiológicas e biomecânicas quanto para a atuação profissional em ambientes de musculação. A análise de situações reais vivenciadas em estágio supervisionado possibilita identificar desafios e potencialidades da intervenção, oferecendo subsídios para práticas mais seguras, éticas e baseadas em evidências. Ao compreender como ajustes técnicos, observações sistemáticas e diálogo profissional influenciam o desempenho e a segurança do praticante com escoliose, amplia-se a compreensão sobre o papel do profissional de Educação Física na promoção da saúde e funcionalidade.

Diante desse cenário, o presente artigo tem como objetivo analisar criticamente a aplicação dos fundamentos da cinesiologia e biomecânica na prescrição de exercícios resistidos para praticantes de musculação com escoliose, a partir de uma experiência profissional. Essa abordagem busca responder à questão central: de que modo os princípios cinesiológicos e biomecânicos podem qualificar a intervenção em musculação para indivíduos com escoliose, promovendo segurança, funcionalidade e adaptações posturais positivas?

## METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como um relato de experiência, de abordagem qualitativa, com delineamento descritivo-analítico. A escolha desse tipo de pesquisa justifica-se pela natureza do fenômeno investigado, uma vez que o objetivo central consiste em compreender, registrar e analisar criticamente a aplicação dos princípios da cinesiologia e biomecânica na prática profissional em musculação, permitindo explorar nuances que não seriam identificadas por métodos exclusivamente quantitativos.

A experiência foi desenvolvida em uma academia de musculação privada de médio porte, situada no município de Serra, Espírito Santo, durante o estágio supervisionado em Educação Física. O estágio teve duração de sete semanas, com frequência de três sessões semanais, cada uma com 60 minutos de atividades. O contexto institucional era composto por um público heterogêneo, incluindo praticantes iniciantes e intermediários, inseridos em rotinas voltadas tanto para objetivos estéticos quanto funcionais. Esse cenário possibilitou observar desafios, interações e demandas específicas relativas ao treinamento de indivíduos com escoliose.

A população potencial incluía todos os praticantes adultos ( $\geq 18$  anos) matriculados na academia que possuíam diagnóstico prévio de escoliose leve ou moderada. A amostra foi composta por três participantes (um homem, 34 anos e; duas mulheres, 37 e 44 anos), selecionados por conveniência, considerando disponibilidade, assiduidade e interesse em participar da intervenção profissional. Os critérios de inclusão foram: possuir diagnóstico de escoliose registrado previamente por avaliação médica; ser praticante regular de musculação há pelo menos três meses; apresentar condição clínica estável. Foram excluídos indivíduos com dor aguda, indicação médica de restrição absoluta ao exercício resistido ou histórico recente de cirurgia na coluna.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados incluíram: diário de campo, registros de observação sistematizada, análises visuais de alinhamento postural, anotações técnicas durante a execução dos exercícios e descrição detalhada dos ajustes realizados. A coleta ocorreu ao longo das sessões de musculação, contemplando as etapas de avaliação inicial, prescrição adaptada e acompanhamento da execução dos movimentos. As observações envolveram identificação de padrões compensatórios, amplitude de movimento, estabilidade central e simetria muscular, com foco na segurança e eficiência biomecânica.

O procedimento metodológico foi estruturado em três etapas principais:

1. **Avaliação Inicial:** Foi realizada uma avaliação postural visual, utilizando-se de simetrógrafo para identificar as assimetrias e os principais desvios nos planos frontal e sagital. Esta etapa não teve como objetivo diagnosticar, mas sim compreender os padrões de movimento e as compensações de cada indivíduo para guiar a prescrição. A análise biomecânica dos principais exercícios já realizados pelos praticantes, como agachamento, puxadas e pranchas, foi conduzida para identificar falhas técnicas e sobrecargas assimétricas (ROGGIO et al., 2024).

2. **Prescrição de Exercícios Adaptados:** Com base na avaliação, foi elaborado um programa de treinamento resistido individualizado. A seleção dos exercícios seguiu critérios de segurança, eficiência e conforto (BEZERRA et al., 2021). A abordagem foi adaptativa, com modificações específicas para cada indivíduo, permitindo uma progressão segura e focada em metas funcionais (ZIAKS et al., 2024). O programa priorizou o fortalecimento da musculatura do “core” (transverso do abdômen, multifídeos, oblíquos e quadrado lombar), o desenvolvimento da consciência corporal e da propriocepção, e a correção de padrões de movimento disfuncionais.

3. **Acompanhamento e Ajustes:** As sessões de treino foram acompanhadas integralmente, com feedback constante sobre a execução dos movimentos e o alinhamento postural. Foram utilizados ajustes verbais e táteis para facilitar a aprendizagem motora e o desenvolvimento da consciência cinestésica (REMOVICZ; VIDAL, 2025). A progressão de cargas e a complexidade dos exercícios foram realizadas de forma gradual, respeitando a tolerância e a resposta de cada praticante, com foco na qualidade do movimento em detrimento da quantidade de carga.

A análise dos dados ocorreu por meio da categorização sistemática das observações registradas em diário de campo, permitindo identificar padrões, regularidades e elementos significativos da prática profissional. Essa

abordagem possibilitou interpretar os achados de forma organizada e alinhada aos objetivos do estudo, assegurando coerência entre os registros obtidos e a compreensão crítica das situações vivenciadas ao longo do estágio.

Por se tratar de um relato de experiência sem coleta de dados pessoais, entrevistas, intervenções diretas ou identificação individual dos participantes, o estudo está dispensado de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme diretrizes da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das observações registradas durante o estágio supervisionado permitiu identificar avanços significativos na postura, na consciência corporal e na execução técnica dos participantes com escoliose. Observou-se que, ao longo das sessões de musculação, os praticantes passaram a demonstrar maior capacidade de reconhecer padrões compensatórios, ajustar alinhamentos e controlar amplitudes de movimento, sobretudo em exercícios multiarticulares como agachamentos, puxadas e remadas. Esses resultados foram sistematizados em três categorias principais: adaptação postural, aperfeiçoamento técnico e engajamento e percepção do risco.

### Adaptação Postural e Estabilidade do Core

Identificou-se uma melhora progressiva no alinhamento postural, especialmente na região toracolombar, acompanhada de maior ativação da musculatura estabilizadora do tronco. Os praticantes apresentaram evolução na manutenção da neutralidade da coluna durante movimentos que exigiam estabilidade central, como pranchas e exercícios em base unipodal.

Esses resultados estão alinhados às evidências de Kendall et al. (2005), que ressaltam a influência dos desequilíbrios musculares do quadril sobre a organização postural e sobre a eficiência de movimentos multiarticulares. Da mesma forma, dialogam com Sahrman (2009), ao destacar que a estabilização proximal e o controle motor refinado são essenciais para corrigir padrões compensatórios, otimizar o desempenho funcional e reduzir sobrecargas assimétricas.

A análise diária também evidenciou que pequenas instruções verbais e correções táteis contribuíram significativamente para o refinamento postural, reforçando a importância da intervenção técnica contínua ao longo do processo (REMOVICZ; VIDAL, 2025; FRANCAVILLA et al., 2025).

### Aprimoramento Técnico e Redução de Compensações

Verificou-se que padrões compensatórios recorrentes — como rotação excessiva do tronco, elevação do ombro dominante e deslocamento lateral do quadril — foram gradualmente minimizados após ajustes progressivos nos exercícios resistidos. Em movimentos como o agachamento, por exemplo, a condução cuidadosa da amplitude e da distribuição do peso reduziu desvios laterais e aumentou a simetria da execução. Esses resultados corroboram as análises de Sbihli et al. (2021), que enfatizam que intervenções baseadas em biomecânica são essenciais para melhorar a eficiência do movimento e prevenir agravamentos estruturais em indivíduos com deformidades da coluna. O processo também evidenciou que a estabilização proximal tem papel decisivo na execução de movimentos distais mais complexos.

### Engajamento, Resistência Inicial e Diálogo Profissional

A pesquisa revelou um desafio inicial relacionado à adesão às adaptações propostas. Um dos praticantes, mais experiente em musculação, demonstrou resistência a mudanças na execução de exercícios considerados “tradicionais”. No entanto, à medida que a fundamentação técnica era apresentada de forma clara e embasada, verificou-se maior abertura ao diálogo e ao ajuste das práticas. Esse achado confirma o pressuposto de Religioni et al. (2025) de que a comunicação estruturada e o processo argumentativo influenciam diretamente a qualidade da experiência investigativa e a colaboração entre profissionais e participantes. A intervenção mostrou que a construção de confiança é tão relevante quanto a aplicação de técnicas biomecânicas, especialmente em ambientes marcados por crenças prévias sobre treinamento.

### **Interpretação dos Resultados à Luz da Literatura**

Os resultados obtidos apresentam convergência com estudos recentes sobre o uso de exercícios resistidos em populações com escoliose. Pesquisas descrevem que intervenções baseadas em princípios cinesiológicos tendem a melhorar mobilidade, força e alinhamento sem causar sobrecargas indevidas (KIM et al., 2018; SBIHLI et al., 2021). Ao mesmo tempo, os achados deste estudo avançam no entendimento do processo ao destacar a importância do olhar profissional no acompanhamento individualizado, tema pouco explorado na literatura prática da Educação Física. A presença constante do profissional permitiu ajustes imediatos e personalizados, reforçando que a intervenção não deve ser padronizada, mas adaptada às necessidades específicas de cada praticante.

Adicionalmente, a análise indutiva revelou que a combinação entre avaliação contínua, instrução técnica e feedback imediato constitui estratégia eficaz para reduzir compensações e promover consciência cinestésica — dimensão frequentemente subestimada em ambientes de musculação, mas destacada como essencial por autores que estudam controle motor e reabilitação funcional (KENDALL et al., 2005; SAHRMANN, 2009; HEARY; ALBERT, 2014; LEVIN; PISCITELLI, 2022). Assim, verifica-se que os resultados da presente experiência não apenas corroboram a literatura existente, mas também contribuem para ampliar a compreensão sobre como princípios cinesiológicos e biomecânicos podem ser operacionalizados no cotidiano profissional.

## **CONCLUSÃO**

O presente estudo teve como objetivo analisar criticamente a aplicação dos fundamentos da cinesiologia e biomecânica na prescrição de exercícios resistidos para praticantes de musculação com escoliose, tomando como base uma experiência profissional em ambiente de estágio supervisionado. Os resultados obtidos permitem afirmar que o objetivo foi plenamente alcançado, uma vez que as intervenções realizadas evidenciam como ajustes posturais, correções técnicas e orientações individualizadas contribuem para a segurança e eficiência do treinamento.

Constata-se que a utilização sistemática de princípios cinesiológicos e biomecânicos favorece o alinhamento corporal, aprimora o controle motor e reduz padrões compensatórios, aspectos essenciais para o trabalho com indivíduos que apresentam assimetrias estruturais. Verifica-se também que o diálogo contínuo, aliado à fundamentação técnica, potencializa a adesão às adaptações propostas, fortalecendo a prática profissional em contextos nos quais crenças prévias sobre treinamento resistido podem interferir na aceitação das orientações.

O estudo oferece contribuições teóricas e práticas relevantes ao demonstrar que a atuação do profissional de Educação Física ultrapassa a mera execução de exercícios, incorporando análise crítica, observação refinada e tomada de decisão fundamentada. Do ponto de vista metodológico, evidencia a pertinência de relatos de experiência como estratégia para aproximar teoria e prática, especialmente em casos que requerem intervenção personalizada.

Reconhece-se, entretanto, que o tamanho reduzido da amostra e o período curto de acompanhamento configuram limitações. Recomenda-se a realização de pesquisas com maior número de participantes, análises longitudinais e comparação entre diferentes protocolos de treinamento, a fim de aprofundar o conhecimento e ampliar evidências sobre intervenções seguras e eficazes para pessoas com escoliose em ambientes de musculação.

Assim, conclui-se que a integração entre cinesiologia, biomecânica e prática profissional constitui estratégia essencial para promover funcionalidade, segurança e autonomia em praticantes com escoliose, respondendo de maneira objetiva à questão de pesquisa e reafirmando a relevância dessa abordagem para a qualificação das práticas em Educação Física.

## REFERÊNCIAS

- ALANAZI, M. H.; PARENT, E. C.; DENNETT, E. Effect of Stabilization Exercise on Back Pain, Disability and Quality Of Life in Adults With Scoliosis: A Systematic Review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 54, n. 5, p. 647-653, 2018.
- BAYRAM, F.; et al. Conservative Treatment in Adult Degenerative Scoliosis: A Prospective Cohort Study. *Maedica*, v. 19, n. 1, p. 23-29, 2024.
- BEZERRA, E. S.; et al. Resistance Training Exercise Selection: Efficiency, Safety and Comfort Analysis Method. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 23, e82849, p. 1-11, 2021.
- FRANCAVILLA, V. C. et al. Effects of a Specific Proprioceptive Training Program on Injury Prevention in Professional Basketball Players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, v. 17, n. 1, p. 42, 2025.
- HEARY, R. F.; ALBERT, T. J. *Spinal Deformities: The Essentials*. 2. ed. New York: Thieme, 2014. 261 p.
- LEVIN, M. F.; PISCITELLI, D. Motor control: a conceptual framework for rehabilitation. *Motor Control*, v. 26, n. 4, p. 497-517, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1123/mc.2022-0026>.
- KENDALL, F.; McCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G.; RODGERS, M. M.; ROMANI, W. *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain*. 5 ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
- KIM, K.; MULLINEAUX, D.; JEON, K. Exercise rehabilitative approach to functional improvement in adult idiopathic scoliosis: a functional movement screen-based program. *Iranian Journal of Public Health*, v. 47, n. 7, p. 1041-1043, 2018.
- RELIGIONI, U.; et al. Enhancing therapy adherence: impact on clinical outcomes, healthcare costs, and patient quality of life. *Medicina*, v. 61, n. 1, p. 153, 2025.
- REMOVICZ, N. W.; VIDAL, R. G. A Influência do Treinamento de Consciência Corporal no Desenvolvimento Muscular. *Journal of Media Critiques*, v. 11, n. 41, 2025.
- ROGGIO, F.; et al. Biomechanical Posture Analysis in Healthy Adults With Machine Learning: Applicability And Reliability. *Sensors*, v. 24, n. 10, p. 3063, 2024.

SAHRMANN, S. A. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. St. Louis: Mosby, 2009. 460 p.

SBIHLI, A.; TUDINI, F.; CHUI, K. Adult Patient Perceptions on the Effectiveness of Scoliosis Specific Exercises. *Studies in Health Technology and Informatics*, v. 280, p. 199-203, 2021. DOI: 10.3233/SHTI210467.

SCHWAB, F.; DUBEY, A.; PAGALA, M.; GAMEZ, L.; FARCY, J. P. Adult Scoliosis: A Health Assessment Analysis by SF-36. *Spine*, v. 28, n. 6, p. 602–606, 2003. DOI: 10.1097/01.BRS.0000049924.94414.BB.

WU, L.; et al. Biomechanical Analysis of Scoliosis Correction under the Influence of Muscular and External Forces. *Journal of Clinical Neuroscience*, v. 132, 110991, 2025.

ZIAKS, L.; et al. Adaptive Approaches to Exercise Rehabilitation for Postural Tachycardia Syndrome and Related Autonomic Disorders. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, v. 6, n. 4, p. 100366, 2024.