

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

ÓLIVER GABRIEL SOUZA ALVES

**RELAÇÃO ENTRE O ESTILO SUMÔ OU CONVENCIONAL DE
LEVANTAMENTO TERRA E A CATEGORIA DE PESO NO POWERLIFTING**

UBERLÂNDIA

2026

ÓLIVER GABRIEL SOUZA ALVES

**RELAÇÃO ENTRE O ESTILO SUMÔ OU CONVENCIONAL DE
LEVANTAMENTO TERRA E A CATEGORIA DE PESO NO POWERLIFTING**

Trabalho de Conclusão de Curso entregue a Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FAEFI), curso de Educação Física Bacharelado, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como requisito para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Crozara

UBERLÂNDIA

2026

ÓLIVER GABRIEL SOUZA ALVES

**RELAÇÃO ENTRE O ESTILO SUMÔ OU CONVENCIONAL DE
LEVANTAMENTO TERRA E A CATEGORIA DE PESO NO POWERLIFTING**

Trabalho de Conclusão de Curso entregue a Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FAEFI), curso de Educação Física Bacharelado, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como requisito para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Crozara

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luciano Fernandes Crozara

Orientador – FAEFI/UFU

Prof. Dr. João Elias Dias Nunes

Examinador – FAEFI/UFU

Prof. Dr. Eduardo Alves Saramago

Examinador – UNIPAC/Uberlândia

Nota

UBERLÂNDIA

2026

Dedico este trabalho à minha mãe, exemplo de
força, coragem e inspiração em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Expresso meus agradecimentos primeiramente a Deus, que sempre me guiou e colocou chão abaixo dos meus pés a cada passo que eu dei nessa jornada.

Agradeço imensamente aos meus pais, Aleandro e Laisa, por todo o apoio e suporte durante toda a jornada acadêmica. A minha avó Hermínia, que sempre foi uma segunda mãe e me apoiou de todas as formas possíveis para que eu pudesse realizar essa conquista.

A minha amada namorada Olívia por todo companheirismo, amor e compreensão que me proporcionou em todos os momentos de dúvidas e dificuldades ao decorrer do curso. Obrigado por enfrentar os momentos difíceis sem largar minha mão e fortalecer cada vez mais nossos laços.

Ao meu amigo Rafael Oliveira, agradeço pelos ensinamentos, confiança no início de tudo e por seu direcionamento e influência sobre a minha escolha de curso e profissão.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Luciano Crozara, que aceitou a ideia proposta para execução deste trabalho, por mais que tenham aparecido contratemplos, foi companheiro e me auxiliou em todos os momentos de dúvidas e complicações para realização desta última tarefa do curso.

Aos demais professores, que compartilharam seus conhecimentos e vivências, que foram essenciais para realização deste trabalho, contribuindo também para minha formação acadêmica e profissional.

RESUMO

O powerlifting é um esporte de força máxima relativa e absoluta composto por três movimentos: agachamento, supino e levantamento terra. Entre eles, o levantamento terra apresenta grande contribuição para o resultado total obtido pelos atletas em competições. Nesse contexto, diferentes estilos técnicos podem ser utilizados na execução do movimento, sendo os mais comuns o levantamento terra convencional e o levantamento terra sumô. O objetivo deste estudo foi investigar a relação entre a categoria de peso e o estilo de levantamento terra utilizado por atletas de powerlifting, bem como verificar a influência de variáveis antropométricas nessa utilização. Trata-se de um estudo exploratório, descritivo, analítico e transversal. A amostra foi composta por 47 atletas do sexo masculino participantes de um campeonato mineiro de powerlifting na modalidade clássico, com idade mínima de 18 anos. Foram coletadas variáveis antropométricas como estatura, massa corporal, índice de massa corporal, comprimentos de braços, antebraços, coxa, perna, tronco, envergadura, dentre outras absolutas e relativas. O melhor levantamento válido de cada atleta foi obtido por meio do site da Confederação Brasileira de Levantamentos Básicos. Os participantes foram agrupados de acordo com o estilo de levantamento utilizado (sumô ou convencional) e em três categorias de peso amplas: leves, médios e pesados. A análise estatística incluiu estatísticas descritivas, testes de comparação entre grupos, teste de associação entre variáveis categóricas e análise de correlação. Os resultados demonstraram associação estatisticamente significativa entre categoria de peso e estilo de levantamento ($p = 0,046$), indicando maior utilização do estilo sumô nas categorias intermediárias e predominância do estilo convencional nas categorias mais pesadas. Entre as variáveis antropométricas avaliadas, apenas o comprimento absoluto do tronco apresentou diferença significativa entre os estilos de levantamento. Além disso, observou-se relação positiva entre massa corporal e desempenho no levantamento terra. Conclui-se que a categoria de peso tem influência na utilização do estilo técnico utilizado no levantamento terra por atletas de powerlifting e que as características antropométricas relativas analisadas não determinam isoladamente qual o estilo utilizado pelos atletas.

Palavras-chave: Educação física; Esportes; Treinamento; Antropometria; Biomecânica.

ABSTRACT

Powerlifting is a sport of relative and absolute maximum strength comprised of three movements: the squat, the bench press, and the deadlift. Among these, the deadlift contributes significantly to the total score achieved by athletes in competitions. In this context, different technical styles can be employed during the execution of the movement, the most common being the conventional deadlift and the sumo deadlift. The objective of this study was to investigate the relationship between weight category and the deadlift style used by powerlifting athletes, as well as to verify the influence of anthropometric variables on this choice. This is an exploratory, descriptive, analytical, and cross-sectional study. The sample consisted of 47 male athletes participating in a classic powerlifting state championship in Minas Gerais, with a minimum age of 18 years. Anthropometric variables were collected, including height, body mass, body mass index, and the lengths of the arms, forearms, thighs, legs, and trunk, as well as wingspan and other absolute and relative measures. Each athlete's best valid lift was obtained through the Brazilian Confederation of Basic Lifts (CBLB) website. Participants were grouped according to the lifting style utilized (sumo or conventional) and into three broad weight categories: light, middle, and heavy. Statistical analysis included descriptive statistics, group comparison tests, association tests between categorical variables, and correlation analysis. Results demonstrated a statistically significant association between weight category and lifting style ($p = 0.046$), indicating a higher utilization of the sumo style in intermediate categories and a predominance of the conventional style in heavier categories. Among the anthropometric variables evaluated, only absolute trunk length showed a significant difference between lifting styles. Furthermore, a positive relationship was observed between body mass and deadlift performance. It is concluded that weight category influences the choice of technical style used in the deadlift by powerlifting athletes and that the relative anthropometric characteristics analyzed do not determine this choice.

Keywords: Physical Education; Sports; Training; Anthropometry; Biomechanics.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Característica dos participantes.....	09
Figura 1 – Relação entre categoria de peso e o estilo de levantamento utilizado	11
Figura 2 – Relação entre todas as variáveis antropométricas avaliadas	12
Figura 3 – Regressão linear entre a massa corporal e o desempenho, por estilo e agrupado	13

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	05
2. MÉTODOS.....	07
2.1 Participantes	07
2.2 Tarefa e Procedimentos.....	08
2.3 Análise de dados	08
2.4 Análise estatística.....	09
3. RESULTADOS.....	09
4. DISCUSSÃO.....	14
4.1 Limitações do estudo	16
5. CONCLUSÃO	16
6. APLICAÇÃO PRÁTICA	16
REFERÊNCIAS	18

APRESENTAÇÃO GERAL

Este Trabalho de Conclusão de Curso atende ao regimento do Curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia. Em seu volume, como um todo, é composto de:

**ARTIGO: RELAÇÃO ENTRE O ESTILO SUMÔ OU CONVENCIONAL DE
LEVANTAMENTO TERRA E A CATEGORIA DE PESO NO POWERLIFTING.**

1. ARTIGO

Seção/Tipo de Artigo: Investigação Original

Relação entre o estilo sumô ou convencional de levantamento terra e a categoria de peso no powerlifting

Relationship between the sumo or conventional deadlift style and weight class in powerlifting

Óliver Gabriel Souza Alves; Luciano Fernandes Crozara

Filiação:

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Uberlândia

Contato:

Óliver Gabriel Souza Alves

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia

Endereço para Correspondência:

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - Campus Educação Física

Rua Benjamim Constant, 1286, Uberlândia – MG, Brasil

CEP: 38400-678

E-mail: oliver.alves@ufu.br

Telefone: (34) 3218-2910

1. INTRODUÇÃO

O powerlifting é um esporte de força máxima relativa e absoluta que compreende três eventos – agachamento, supino e levantamento terra – nos quais os participantes realizam três tentativas para levantar uma carga máxima em uma única repetição, respeitando os critérios de julgamento e regras da modalidade (FERLAND; COMTOIS, 2019). Nos anos 1960, a modalidade começou a ser organizada em competições oficiais, e em 1972 foi fundada a *International Powerlifting Federation (IPF)*, que até hoje é a principal entidade responsável pela regulamentação do esporte em âmbito mundial (*INTERNATIONAL POWERLIFTING FEDERATION*, 2023). Uma parcela significativa da contribuição para o peso total levantado por um atleta de powerlifting é devido ao levantamento terra, o que torna a otimização da eficiência desse movimento de grande importância para treinadores e atletas.

Quanto às características do movimento, o atleta deve erguer uma barra que está no chão até que seu corpo assuma uma postura ereta com os joelhos estendidos e os ombros para trás da barra. Após o comando do árbitro central, a barra deve ser devolvida ao chão sob controle do atleta. Sobre suas variações, existem duas posturas, levantamento terra convencional ou levantamento terra sumô. Holmes (2020) descreve as diferentes posturas da seguinte forma: O levantamento terra convencional é caracterizado por uma postura dos pés na largura dos ombros e os braços fora dos joelhos, e o levantamento terra sumô se distingue por exigir uma postura ampla dos pés (para além da largura dos ombros) e uma pegada que fica entre os joelhos. A implicação mais significativa dessas diferenças é a redução no trabalho mecânico total no estilo sumô. Conforme demonstrado por Escamilla et al. (2000), tanto a distância vertical que a barra percorre quanto o trabalho mecânico total realizado são aproximadamente 25-40% maiores no levantamento terra convencional. A base mais larga e a postura mais ereta do levantamento terra sumô permitem que o levantador comece com os quadris mais baixos e o tronco mais vertical, resultando em um percurso mais curto da barra até a finalização do movimento, o que representa uma vantagem em termos de eficiência mecânica.

Com relação aos parâmetros cinéticos, no estudo de Cholewicki et al. (1991) foi demonstrado que em levantadores de elite o levantamento terra sumô resultou em uma redução de 10% no momento articular (torque) na articulação L4/L5 da coluna vertebral e uma redução de 8% na força de cisalhamento na região lombar em comparação com o levantamento terra convencional. Essa redução de estresse é uma consequência direta da postura do tronco. No estilo sumô, o tronco permanece significativamente mais vertical, o que diminui o braço de momento da resistência (a distância horizontal entre a barra e a coluna lombar). Essa alteração

mecânica reduz o torque extensor que os músculos eretores da espinha precisam gerar e, por consequência, as forças compressivas e de cisalhamento na coluna.

A postura mais vertical do tronco e a posição mais baixa dos quadris no sumô, que reduzem a carga lombar, exigem maior contribuição de outros grupos musculares para iniciar o levantamento. No estudo de Escamilla et al. (2002), com atletas universitários, foi demonstrado que a postura do sumô, ao diminuir a alavanca nas costas, aumenta a demanda sobre a musculatura do quadríceps para estender o joelho a partir de uma posição mais flexionada. Por outro lado, o nível de excitação dos eretores da espinha apresenta um cenário mais complexo. Escamilla et al. (2002), não encontraram diferenças significativas na ativação dos paraespinhais (L3, T12) entre os estilos. No entanto, um estudo mais recente de Salehi et al. (2020) com levantadores de elite iranianos encontrou uma diferença estatisticamente significativa na ativação dos eretores da espinha, com a discussão do estudo a sugerir que a mecânica do sumô pode levar a uma maior ativação para estabilização. Essa aparente discrepância pode ser atribuída às diferentes populações utilizadas nos estudos. É plausível hipotetizar que, sob cargas máximas, atletas de elite geram forças tão imensas que exigem rigidez espinal máxima, independentemente do ângulo do torso. Nesse cenário, os eretores da espinha atuam como estabilizadores primários para garantir a máxima transferência de força, mesmo em uma posição mecanicamente vantajosa.

Essas variações fundamentais na cinemática, na cinética e na excitação muscular indicam que a eficácia de cada estilo não é universal, mas sim dependente da interação entre a mecânica do levantamento e a estrutura antropométrica do atleta. Nesse sentido, sugere-se que a antropometria desempenha um papel significativo na determinação do estilo ideal e da eficiência do movimento (CHOLEWA et al., 2019; HALES, 2010). O levantamento terra sumô pode ser mecanicamente mais vantajoso para indivíduos com tronco mais longo (CHOLEWA et al., 2019). Além disso, embora baseado somente em proposições teóricas, sugere-se que braços longos e torso curto favorecem o convencional, e braços curtos com torso longo favorecem o sumô (HALES, 2010). Portanto, ainda existe uma lacuna na literatura sobre a relação de fatores antropométricos e o estilo de levantamento mais vantajoso para maximizar o desempenho.

Indivíduos com um maior desempenho relativo no levantamento terra (medido pela equação de Wilks – Ferland et al., 2020) tendem a ser mais baixos, mais magros, com coxas e troncos mais curtos, mas, com pernas mais longas. Um tronco mais curto em relação à altura posiciona o levantador em uma vantagem mecânica no levantamento terra, permitindo que os

quadris fiquem mais próximos da barra e reduzindo o braço de momento (FERLAND et al., 2020).

Estudos que avaliaram a relação entre categorias de peso e estilo técnico utilizado para o levantamento terra são escassos na literatura. Além disso, verificar se fatores antropométricos podem ser moderadores da relação entre categoria de peso e estilo técnico utilizado pode lançar mais luz a esse tema.

Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar se existe uma associação entre as categorias de peso e o estilo técnico utilizado para o levantamento terra e se fatores antropométricos são moderadores dessa relação. A hipótese levantada neste estudo é de que atletas de categorias mais leves prefiram realizar a variação sumô do levantamento terra, enquanto atletas de categorias mais pesadas optem pelo estilo convencional devido a suas características antropométricas e categoria de peso. Indivíduos com membros inferiores e tronco mais longos, tendem a apresentar vantagens no levantamento sumô, devido à posição inicial mais ereta e à menor amplitude de deslocamento da barra (CHOLEWA et al., 2019; FERLAND; LAURIER; COMTOIS, 2020; HALES, 2010). Em contrapartida, atletas com tronco e membros inferiores mais curtos e membros superiores mais longos geralmente se beneficiam do levantamento convencional, em função da redução da amplitude do movimento e da menor exigência de mobilidade articular (KEOGH et al., 2009; FERLAND et al., 2020; KEITH et al., 2023).

2. MÉTODOS

2.1 Participantes

A amostra foi composta por 47 atletas de powerlifting do sexo masculino filiados à Federação mineira de powerlifting, competidores de campeonato de Powerlifting na modalidade clássico (sem equipamentos). O nível de treinamento da amostra foi classificado em: iniciante (<1 ano de treinamento) = 30% dos participantes; Intermediário (1-2 anos de treinamento) = 37,5% dos participantes; Avançado (>2 anos de treinamento) = 32,5% dos participantes.

Os critérios de elegibilidade adotados foram: sexo masculino, idade igual ou superior a 18 anos, competir e realizar algum movimento válido em uma das três pedidas do levantamento terra em qualquer categoria entre -59 e 120+ em algum dos três dias de competição na modalidade clássico e não possuir nenhuma lesão em membros superiores e inferiores no último ano. Todos os

participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comitê de ética em pesquisa local (91152525.6.0000.5152).

2.2 Tarefa e Procedimentos

Os atletas foram abordados no dia da competição antes do seu início. Foram coletados os seguintes dados: estatura, massa corporal, IMC, estilo de levantamento utilizado, comprimento de braços (do ápice lateral posterior do acrômio ao ápice do olécrano, com o sujeito em relaxamento, com os braços ao lado do corpo e as mãos em posição neutra), antebraços (do ápice do olécrano ao processo estilóide da ulna, com o sujeito em relaxamento, com os braços ao lado do corpo e as mãos em posição neutra), coxa (do ápice lateral do trocanter maior até o espaço do epicôndilo lateral do joelho), perna (espaço epicôndilo lateral do joelho até o ápice lateral do maléolo) e envergadura (foi medido da ponta do dedo médio à ponta do dedo médio, com as palmas das mãos do sujeito voltadas para a frente e esticadas o máximo que ele conseguia), de acordo com o protocolo proposto por Ferland et al. (2020). O comprimento do tronco foi medido com o indivíduo sentado em um banco ajustável sem acolchoamento, ajustado a uma altura que posiciona os quadris e joelhos a 90 graus de extensão. A distância entre o topo da cabeça e o banco foi registrada como altura do tronco segundo protocolo proposto por Cholewa et al. 2019.

Após a competição, foram coletadas informações sobre o melhor levantamento válido de cada atleta por meio do site da Confederação Brasileira de Levantamentos Básicos (CBLB).

2.3 Análise de dados

Para as análises subsequentes os participantes do estudo foram agrupados quanto ao estilo preferencial de levantamento terra (Sumô vs. Convencional), bem como quanto as categorias de peso mais amplas, no quais os atletas foram agrupados em três categorias de peso definidas: Leves (até 74 kg; N = 17), Médios (>74 a 93 kg; N = 22) e Pesados (>93 kg; N = 8). Optou-se por reagrupar os atletas em três categorias mais amplas para garantir a viabilidade e robustez das análises estatísticas. Os pontos de corte seguiram as demarcações de categorias da *International Powerlifting Federation (IPF)*. Esse reagrupamento permitiu um volume amostral adequado por subgrupo sem perder as características biomecânicas inerentes aos diferentes portes físicos.

2.4 Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. A homogeneidade das variâncias entre os grupos foi testada pelo teste de Levene. Para as comparações entre dois grupos (Sumô vs. Convencional), utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes quando os pressupostos de normalidade e homogeneidade foram atendidos. Caso contrário, foi utilizado o teste de Mann-Whitney U. A associação entre variáveis categóricas (Grupo de Peso vs. Estilo de Levantamento Terra) foi testada pelo teste Qui-Quadrado (χ^2). As relações lineares entre variáveis antropométricas e desempenho foram avaliadas pelo coeficiente de correlação de Pearson (r) e pelo coeficiente de determinação da regressão linear (R^2).

Para todos os procedimentos foi considerado o nível significância de $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas utilizando o software JASP 0.18.3 (University of Amsterdam). Os tamanhos de efeito foram classificados como $<0,2$, trivial (insignificante); $0,2-0,6$, pequeno; $0,6-1,2$, moderado; $1,2-2,0$, grande; $2,0-4,0$, muito grande; e $>4,0$, extremamente grande (Hopkins et al., 2009).

3. RESULTADOS

As características dos participantes do estudo, medidas antropométricas e de desempenho estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Comparação dos dados média (DP) entre os atletas que utilizaram o estilo de levantamento Convencional e os que utilizaram o Sumô.

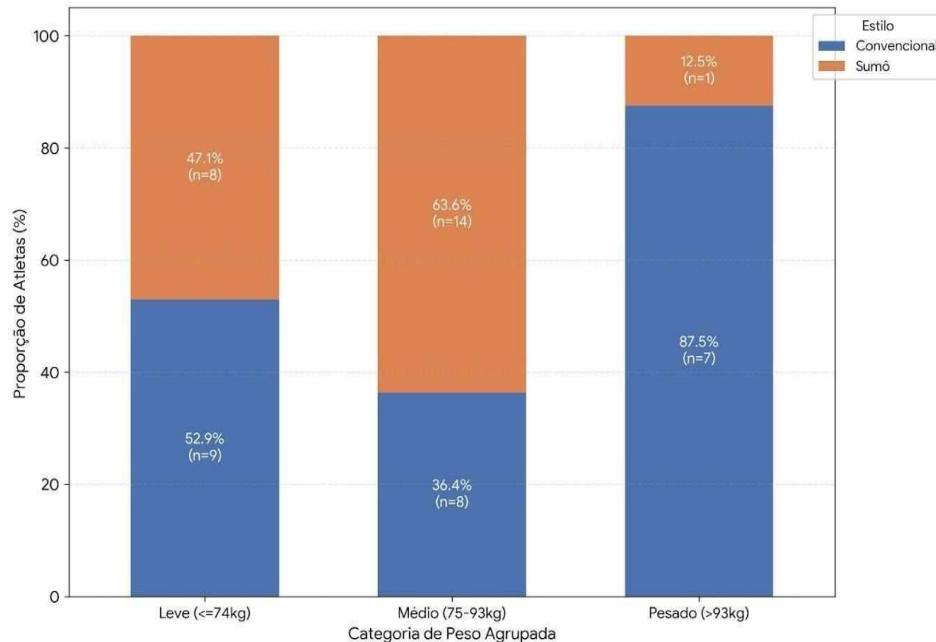
Variável	Convencional (n=24)	Sumô (n=23)	valor-p	Tamanho de Efeito	Classificação Efeito
Idade (anos)	29,4 (11,7)	27,0 (10,3)	0,466	0,22	Pequeno
Massa Corporal (kg)	89,6 (20,4)	81,5 (12,2)	0,107	0,48	Pequeno
Estatura (cm)	177,7 (7,9)	174,0 (8,0)	0,121	0,46	Pequeno
IMC (kg/m ²)	28,3 (5,8)	26,85 (2,9)	0,275	0,32	Pequeno
Comp_Braço (cm)	33,08 (2,06)	33,09 (1,76)	0,995	-0,002	Irrelevante

Variável	Convencional (n=24)	Sumô (n=23)	valor-p	Tamanho de Efeito	Classificação Efeito
Comp_Antebraço (cm)	27,02 (1,84)	26,76 (1,52)	0,601	0,15	Irrelevante
Comp_Coxa (cm)	46,92 (2,70)	45,63 (4,03)	0,203	0,38	Pequeno
Comp_Perna (cm)	39,25 (2,59)	38,19 (2,23)	0,139	0,44	Pequeno
Comp_Tronco (cm)	92,56 (5,38)	89,17 (5,18)	0,033*	0,64	Moderado
Envergadura (cm)	180,0 (7,8)	177,7 (7,9)	0,328	0,29	Pequeno
Razão Tronco/Altura	0,52 (0,02)	0,51 (0,02)	0,082	0,52	Pequeno
Razão Braço/Altura	0,19 (0,01)	0,19 (0,01)	0,174	-0,40	Pequeno
Razão Envergadura/Altura	1,01 (0,02)	1,02 (0,03)	0,303	-0,30	Pequeno
Razão Antebraço/Braço	0,82 (0,06)	0,81 (0,05)	0,625	0,14	Irrelevante
Razão Perna/Coxa	0,84 (0,06)	0,84 (0,05)	0,894	-0,04	Irrelevante
Razão MMSS/Altura	0,34 (0,01)	0,34 (0,01)	0,114	-0,47	Pequeno
Razão MMII/Altura	0,49 (0,02)	0,48 (0,02)	0,488	0,20	Pequeno
Melhor Levantamento (kg)	221,2 (49,0)	215,0 (43,1)	0,656	0,13	Irrelevante

A classificação adotada para o tamanho de efeito é: <0,2, trivial (insignificante); 0,2–0,6, pequeno; 0,6–1,2, moderado; 1,2–2,0, grande; 2,0–4,0, muito grande; e >4,0, extremamente grande (Hopkins et al., 2009).

De acordo com a Tabela 1, a variável “comprimento absoluto de tronco” foi a única que se diferenciou significativamente entre os estilos de levantamento.

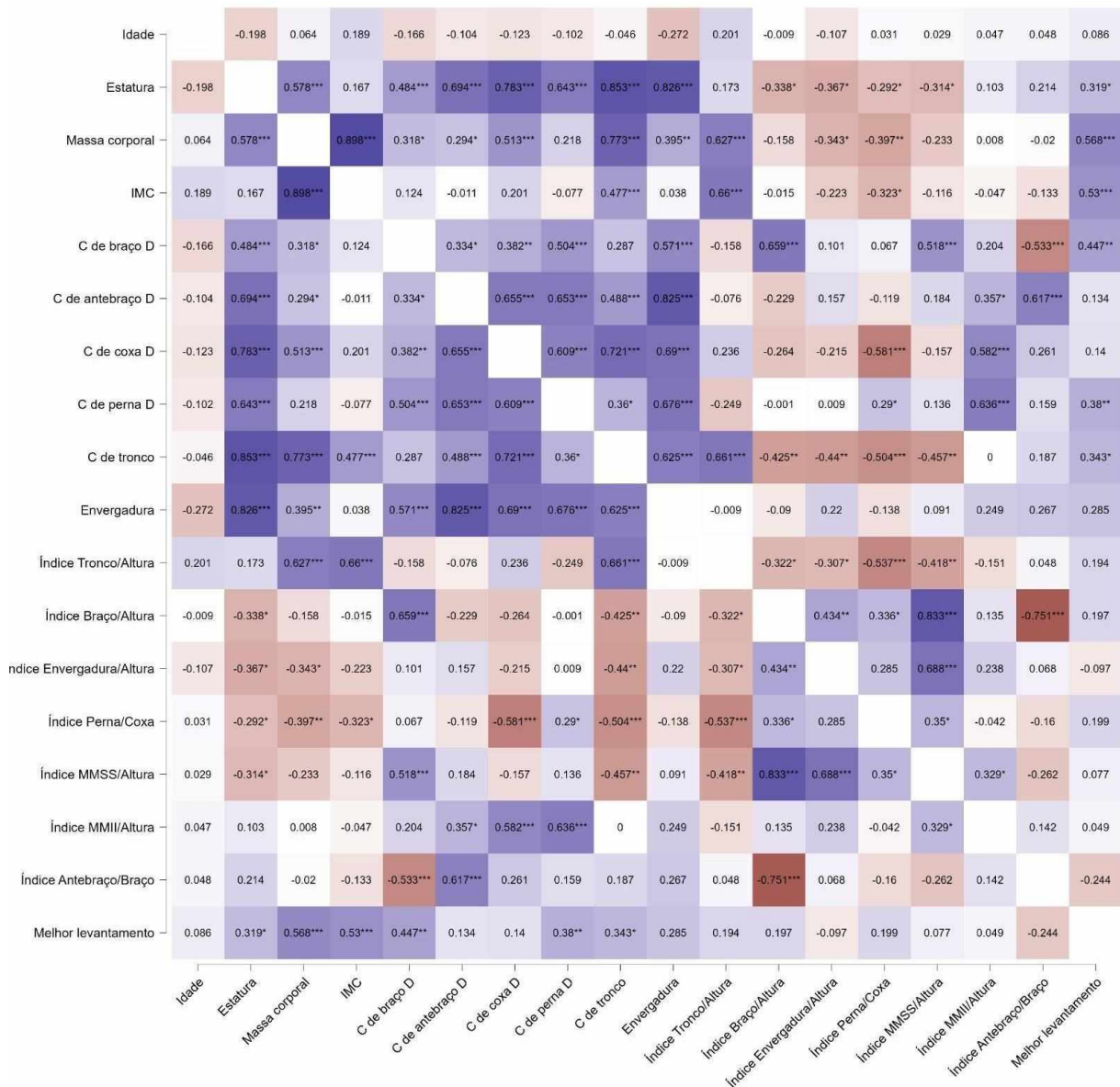
Figura 2: Associação entre Categoria de Peso (Leve vs Médio vs Pesado) e estilo de levantamento utilizado (Convencional vs Sumô).



Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 1 demonstra a relação entre as categorias de peso e o estilo de levantamento utilizado. As categorias foram agrupadas em: leve (-59kg; -66kg; -74kg), Médio (-83kg; -93kg) e pesado (-105kg; -120kg; +120kg). Houve uma associação significativa entre categoria de peso e estilo de levantamento terra ($p = 0,046$). Observa-se que nas categorias leves, não existe uma dominância de um tipo de levantamento sobre o outro. Nas categorias médias, o estilo sumô é consideravelmente mais utilizado pelos atletas, ao contrário das categorias pesadas, que o inverso se faz verdadeiro.

Figura 3: Nível de associação entre todas as variáveis antropométricas avaliadas e o melhor levantamento.



Fonte: Elaborado pelo autor

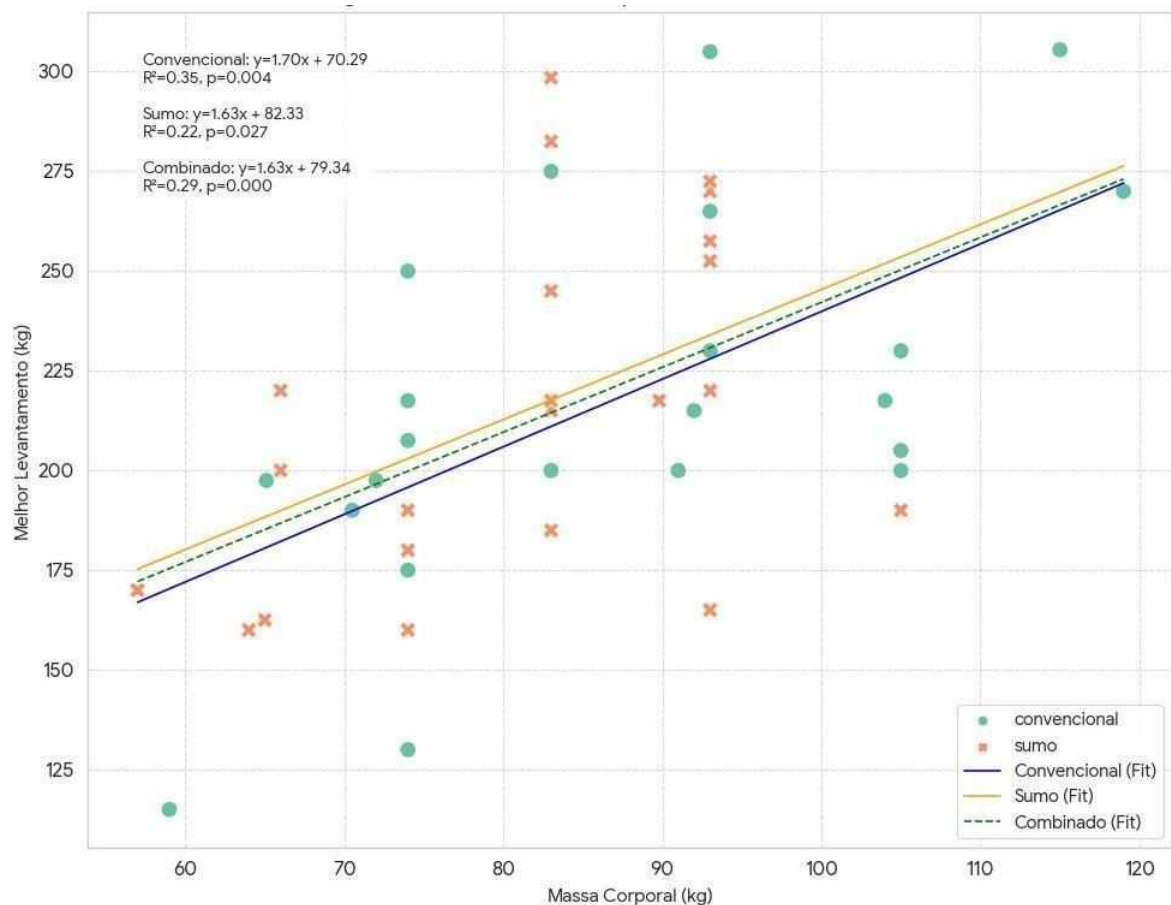
A matriz de correlação apresentada na figura 2 identificou várias associações significativas entre as variáveis avaliadas ($p < 0,05$), as associações positivas estão representadas em azul e as associações negativas estão em vermelho, sendo que a intensidade da cor está ligada a magnitude da correlação em ambos os casos. A maior parte das correlações positivas observadas envolve variáveis diretamente relacionadas ao comprimento corporal, como por exemplo a estatura, envergadura e comprimentos segmentares.

Foram observadas também correlações negativas entre comprimentos absolutos e índices relativos, o que reflete um comportamento esperado matematicamente, pois o aumento

do denominador reduz o valor do índice, o que não representa necessariamente uma relação fisiológica inversa entre as variáveis.

Dentre todas as correlações analisadas, destacaram-se as quais envolveram massa corporal, IMC, comprimento de braço, comprimento de perna, comprimento de tronco e estatura e o melhor levantamento.

Figura 4: Regressão linear entre a massa corporal e o desempenho, por estilo e agrupado (sem separar por estilo)



Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com os dados da figura 3, observa-se um poder preditivo claro (de 22% a 35%) entre a massa corporal e o desempenho no levantamento terra, independentemente do estilo adotado. A média de massa levantada em kg é maior no estilo sumô abaixo dos 100kg de massa corporal do atleta. Categorias acima dos 100kg de massa corporal é composta quase que exclusivamente por atletas que utilizam o estilo convencional, o que pode ter influenciado o comportamento da regressão, causando uma limitação entre possíveis comparações diretas entre estilos nas faixas mais altas de massa corporal.

4. DISCUSSÃO

A hipótese inicial levantada neste estudo de que atletas de categorias mais leves iriam optar mais frequentemente pela variação sumô do levantamento terra, enquanto atletas de categorias mais pesadas optariam em sua maioria pelo estilo convencional, foi parcialmente confirmada ao observar que atletas das categorias mais pesadas (>93kg) demonstraram preferência pelo estilo convencional, enquanto atletas das categorias intermediárias (-83kg e -93kg) optaram em sua maior parte pela variação sumô, porém, não foi apresentado dominância expressiva de um estilo pelos atletas das categorias leves (-59kg, -66kg e -74kg). Por outro lado, a hipótese secundária de que as proporções antropométricas isoladas ditariam a seleção do estilo de levantamento não foi sustentada pelos resultados, sugerindo que alavancas ósseas relativas tiveram papel secundário nesta amostra.

A preferência quase que exclusiva dos atletas pesados pelo estilo convencional pode ser explicada por fatores mecânicos limitantes. Diferentemente das categorias intermediárias, onde a variação sumô permite um tronco mais vertical e menor braço de momento lombar (CHOLEWA et al., 2019; MCGUIGAN; WILSON, 1996), atletas superpesados podem estar enfrentando o fenômeno conhecido como aproximação de tecidos moles. Na literatura de treinamento de força, o efeito mecânico da colisão de tecidos moles já foi evidenciado no agachamento profundo, onde o contato entre isquiotibiais e panturrilhas atua como um fulcro que altera as forças articulares (ZELLE et al., 2009; HARTMANN et al., 2013). De forma análoga, no levantamento terra, podemos hipotetizar que o elevado volume de massa muscular e adiposa central em atletas superpesados atue como um bloqueio físico, restringindo os ângulos de flexão e rotação externa de quadril necessários para a base Sumô ideal. Consequentemente, neste cenário, o estilo convencional torna-se a única alternativa viável para acomodar o volume corporal. No entanto, esta hipótese explicativa deve ser confirmada em estudos futuros, uma vez que no presente estudo não foram realizadas medidas de volume de massa muscular e adiposa nas diferentes regiões do corpo dos atletas avaliados.

Contradizendo os achados de Cholewa et al. (2019), nossa amostra não demonstrou que atletas que utilizam o estilo sumô possuem troncos proporcionalmente maiores. De fato, o comprimento absoluto do tronco foi significativamente maior no grupo convencional. Isso sugere que, na prática, atletas mais altos e pesados (que naturalmente possuem troncos maiores) tem forte tendência em utilizar o estilo convencional de levantamento, conforme demonstrado nos nossos resultados. Por outro lado, os índices antropométricos proporcionais não

apresentaram diferença significativa entre os estilos de levantamento terra o que indica que a literatura pode superestimar a antropometria óssea como critério determinante único em populações que não são de elite mundial, onde a mobilidade articular e o conforto na posição inicial parecem ser variáveis mediadoras mais fortes.

Com relação aos fatores determinantes do melhor levantamento (maior carga levantada válida), independentemente do estilo adotado, foram encontradas correlações positivas significativas entre o melhor levantamento e a massa corporal, IMC, estatura e comprimentos segmentares (braço, tronco e perna) de forma similar ao encontrado em estudos anteriores (CHOLEWA et al., 2019; FERLAND et al., 2020). Esses achados reforçam a premissa de que a força absoluta é altamente dependente da morfologia e do tamanho global do indivíduo, sugerindo que atletas com maior densidade de massa para sua estatura levam vantagem mecânica para produção de força máxima (BRECHUE; ABE, 2002; KEOGH et al., 2007). Além disso, biomecanicamente, indivíduos mais pesados possuem maior estabilidade mecânica (maior inércia), o que pode contribuir para um direcionamento e transmissão mais efetivos da força produzida para o levantamento em si, com menor necessidade de força para estabilizar o corpo sobre a sua base de apoio (MCGINNIS, 2015). Em conjunto, esses achados podem ser utilizados como um indicativo para treinadores encaixarem seus atletas nas categorias de peso onde o IMC desses indivíduos esteja mais elevado.

No aspecto dos comprimentos corporais, a correlação positiva do melhor levantamento com o comprimento do braço reflete uma vantagem mecânica clássica no levantamento terra: membros superiores mais longos reduzem a amplitude total do movimento (menor trabalho mecânico) e permitem um ângulo inicial de quadril e tronco mais favorável, diminuindo o torque exigido sobre a região lombar (HALES, 2010). Por outro lado, a correlação positiva com a estatura, comprimento de tronco e pernas — características que, teoricamente, aumentam o braço de momento e o trabalho mecânico — deve ser interpretada sob a ótica do tamanho absoluto. Indivíduos mais altos e com membros mais longos possuem esqueletos capazes de suportar maior quantidade absoluta de massa muscular e músculos mais longos. Portanto, no que tange à carga máxima absoluta, o maior volume estrutural e muscular geral parece sobrepor as possíveis desvantagens de alavancas mais longas, culminando em maiores níveis de força aplicada contra o solo. Estes achados reforçam a importância de considerar fatores antropométricos na análise do estilo adotado pelos atletas visando o seu melhor desempenho.

4.1 Limitações do estudo

Deve-se notar ainda que o presente estudo apresenta limitações sobre o tamanho amostral reduzido, principalmente nas categorias mais pesadas. Além disso, não foi aferida a flexibilidade dos atletas para constatar a falta ou não de flexibilidade de quadril em atletas mais pesados, bem como medidas de volume e circunferências corporais que indicam restrições causadas por contato entre tecidos moles, fazendo com que eles evitem o estilo sumô de levantamento terra. Por fim, o caráter transversal da pesquisa não permite isolar a influência da especificidade do treinamento. Uma vez que os atletas avaliados são especialistas em seu estilo de levantamento terra utilizado na competição, a superioridade no desempenho pode ser primariamente o resultado de adaptações neuromusculares crônicas, impossibilitando afirmar se o mesmo atleta alcançaria um desempenho ainda maior caso sua preferência e histórico de treino fossem direcionados ao estilo de levantamento oposto.

5. CONCLUSÃO

Em suma, conclui-se que algumas características antropométricas possuem associação importante com um melhor levantamento, independentemente do estilo de levantamento terra adotado, como estatura, massa corporal, IMC e comprimento de segmentos corporais (perna, braços e tronco). A utilização de um estilo de levantamento terra em vez de outro foi determinado principalmente pela massa corporal e não por modelos teóricos rígidos de alavancas, com atletas mais pesados optando pelo estilo convencional e os com pesos intermediários pelo estilo sumô. Portanto, a prescrição do estilo de levantamento terra deve também levar em conta a acomodação do volume corporal e o conforto articular dos atletas de powerlifting.

Recomenda-se que futuros estudos analisem a mobilidade passiva de quadril e as circunferências dos segmentos e abdome dos atletas para identificar outros fatores funcionais e antropométricos relacionados a utilização do estilo de levantamento e seu respectivo desempenho.

6. APLICAÇÃO PRÁTICA

Os achados deste estudo sugerem que treinadores e praticantes não devem impor um estilo de levantamento terra baseando-se apenas na medição de alavancas ósseas. A seleção do estilo técnico do levantamento terra deve utilizar a categoria de peso e a acomodação do volume

corporal do atleta como pontos de partida fundamentais. Ao alinhar a massa e volume corporal à mobilidade e ao histórico de treino do indivíduo, otimiza-se a técnica não em busca de um estilo universalmente mais forte, mas sim do movimento mecanicamente mais eficiente para aquela morfologia específica.

REFERÊNCIAS

- BRECHUE, W. F.; ABE, T. The role of FFM accumulation and skeletal muscle architecture in powerlifting performance. *European Journal of Applied Physiology*, v. 86, n. 4, p. 327–336, 2002.
- CHOLEWA, J. M.; ATALAG, O.; ZINCHENKO, A.; JOHNSON, K.; HENSELMANS, M. Anthropometrical determinants of deadlift variant performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, v. 18, p. 448–453, 2019. Disponível em: <http://www.jssm.org>. Acesso em: 15 maio 2024.
- CHOLEWICKI, J.; MCGILL, S. M.; NORMAN, R. W. Lumbar spine loads during the lifting of extremely heavy weights. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 23, n. 10, p. 1179–1186, 1991.
- ESCAMILLA, R. F.; FRANCISCO, A. C.; FLEISIG, G. S.; BARRIENTOS, J.; WELCH, C. M.; ANDREWS, J. R. A three-dimensional biomechanical analysis of sumo and conventional style deadlifts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 32, n. 7, p. 1265–1275, 2000.
- ESCAMILLA, R. F.; LOWRY, T. M.; OSBOURNE, N.; SPEER, K. P. Biomechanical analysis of the deadlift during the 1999 Special Olympics World Games. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 33, n. 1, p. 134–140, 2002.
- FERLAND, P.-M.; COMTOIS, A. S. Classic powerlifting performance: a systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 33, n. 7S, p. S194–S201, 2019.
- FERLAND, P.-M.; ALLARD, M.-O.; COMTOIS, A. S. Efficiency of the Wilks and IPF formulas at comparing maximal strength regardless of bodyweight through analysis of the Open Powerlifting Database. *International Journal of Exercise Science*, v. 13, n. 4, p. 567–582, 2020.
- FERLAND, P.-M.; LAURIER, A.; COMTOIS, A. S. Relationships between anthropometry and maximal strength in male classic powerlifters. *International Journal of Exercise Science*, v. 13, n. 4, p. 1512–1531, 2020.
- FERLAND, P.-M. et al. The relationship between physical characteristics and maximal strength in men practicing the back squat, the bench press and the deadlift. *International Journal of Exercise Science*, v. 13, n. 4, p. 281–297, 2020.
- HALES, M. Improving the deadlift: understanding biomechanical constraints and physiological adaptations to resistance exercise. *Strength and Conditioning Journal*, v. 32, n. 4, p. 44–51, ago. 2010. Disponível em: <https://www.nsc.com>. Acesso em: 15 maio 2024.
- HARTMANN, H.; WIRTH, K.; KLUSEMANN, M. Analysis of the load on the knee joint and vertebral column with changes in squatting depth and weight load. *Sports Medicine*, [S. l.], v. 43, n. 10, p. 993–1008, 2013. DOI: 10.1007/s40279-013-0073-6.
- HOLMES, C. J. Understanding the deadlift and its variations. *ACSM's Health & Fitness Journal*, v. 24, n. 3, p. 17–23, 2020. DOI: 10.1249/FIT.0000000000000570.

HOPKINS, W. G.; MARSHALL, S. W.; BATTERHAM, A. M.; HANIN, J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 3–13, 2009. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31818cb278.

INTERNATIONAL POWERLIFTING FEDERATION. *International Powerlifting Federation*. 2023. Disponível em: <https://www.powerlifting.sport>. Acesso em: 11 dez. 2025.

KEITH, D. S. et al. Anthropometric predictors of conventional deadlift kinematics and kinetics: a preliminary study. *International Journal of Exercise Science*, v. 16, n. 1, p. 429–447, 2023.

KEOGH, J. W. L.; HUME, P. A.; PEARSON, S. N.; MELLOW, P. J. Anthropometric dimensions of male powerlifters of varying body mass. *Journal of Sports Sciences*, v. 25, n. 12, p. 1365-1376, 2007. DOI: 10.1080/02640410601059630

KEOGH, J. W. L.; HUME, P. A.; PEARSON, S. N.; MELLOW, P. J. Can absolute and proportional anthropometric characteristics distinguish stronger and weaker powerlifters? *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 23, n. 8, p. 2256–2265, nov. 2009.

MCGINNIS, P. M. *Biomechanics of Sport and Exercise*. 3. ed. Champaign: Human Kinetics, 2015.

MCGUIGAN, Michael R.; WILSON, Barry D. Biomechanical analysis of the deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, v. 10, n. 4, p. 250–255, 1996.

SALEHI, K.; BABAKHANI, F.; BALUCHI, R. Comparison of electromyographic activity of selected muscles on one repetition maximum in the sumo and conventional deadlift in national powerlifting athletes: a cross-sectional study. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, v. 16, 2020. DOI: 10.22122/jrrs.v16i0.3441.

ZELLE, J.; BARINK, M.; DE WAAL MALEFIJT, M.; VERDONSCHOT, N. Thigh-calf contact: Does it affect the loading of the knee in the high-flexion range?. *Journal of Biomechanics*, [S. l.], v. 42, n. 5, p. 587-593, 2009.