

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA DE FISIOTERAPIA**

Gabriel Queiroz Teodoro

**ANÁLISE DAS VARIÁVEIS CINEMÁTICAS NA EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO
TERRA TRADICIONAL E LEVANTAMENTO TERRA SUMÔ EM PRATICANTES
DE POWERLIFTING**

**UBERLÂNDIA - MG
2022**

Gabriel Queiroz Teodoro

**ANÁLISE DAS VARIÁVEIS CINEMÁTICAS NA EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO
TERRA TRADICIONAL E LEVANTAMENTO TERRA SUMÔ EM PRATICANTES
DE POWERLIFTING**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal
de Uberlândia, como parte dos
requisitos para obtenção de título de
bacharelado em educação física

Orientador: Prof. Dr. João Elias Dias
Nunes.

**UBERLÂNDIA - MG
2022**

1.INTRODUÇÃO	5
2.METODOLOGIA	6
2.1 Amostra	6
2.2 Procedimentos Gerais	7
2.3 Testes Cargas Submáxima (85 % de 1-RM)	7
2.4 Registro e Análise das Variáveis Cinemáticas	8
3.RESULTADO	8
4.DISSCUSSÃO	11
5.CONCLUSÃO	13
6.REFERÊNCIAS	13

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS CINEMÁTICAS NA EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO TERRA TRADICIONAL E LEVANTAMENTO TERRA SUMÔ EM PRATICANTES DE POWERLIFTING

Resumo: Atualmente, o treinamento de força é utilizado para diversas finalidades, tais como, estética, atlética, profilática e recreacional. Dentre os exercícios mais utilizados para o treinamento de força estão o supino, agachamento e o levantamento terra, sendo esses exercícios o conjunto que caracteriza a modalidade esportiva chamada de powerlifting. Para a correta execução do exercício de levantamento terra há instruções que devem ser seguidas da IPF (*International Powerlifting Federation*), que é a entidade de maior representação no esporte, sendo incumbida de definir as regras e o patrocínio das principais competições a nível global. A IPF possibilita que sejam utilizados dois estilos neste exercício, o estilo clássico e o estilo sumô. Há, contudo, na literatura científica evidências divergentes em relação ao estilo mais eficiente, ou seja, aquele em que o atleta é capaz de levantar maior massa. Sendo assim, há a necessidade da ampliação de estudos e pesquisas visando esclarecer qual deles pode ter um melhor aproveitamento tanto para atividades recreativas quanto para competições, além de verificar quais as condições podem influenciar na utilização de cada levantamento, indicando para cada atleta qual poderá gerar melhores resultados.

Palavras-chave: Powerlifting, Levantamento terra, Levantamento sumô.

Abstract: Currently, strength training is used for various purposes, such as aesthetic, athletic, prophylactic and recreational. Among the most used exercises for strength training are bench press, squat and deadlift, and these exercises are the set that characterizes the sport called powerlifting. For the correct execution of the deadlift exercise, there are instructions that must be followed by the IPF (International Powerlifting Federation), which is the most representative entity in the sport, being responsible for defining the rules and sponsorship of the main competitions at a global level. The IPF makes it possible to use two styles in this exercise, the classic style and the sumo style. There is, however, in the scientific literature conflicting evidence regarding the most efficient style, that is, the one in which the athlete is able to lift more mass. Therefore, there is a need to expand studies and research in order to clarify which of them can have a better use for both recreational activities and competitions, in addition to verifying which conditions can influence the use of each lifting, indicating for each athlete which can generate better results.

Key-words: Powerlifting, deadlift, sumo deadlift.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o treinamento de força é utilizado para diversas finalidades, tais como, estética, atlética, profilática e recreacional. Dentre os exercícios mais utilizados para o treinamento de força estão o supino, agachamento e o levantamento terra, sendo esses exercícios o conjunto que caracteriza a modalidade esportiva chamada de powerlifting. Essa modalidade esportiva visa a realização de uma repetição máxima, com três tentativas, em cada um dos exercícios, e tem como objetivo melhorar o rendimento de potência muscular e manifestação de força máxima. (GROVE et al., 2002; HATTEN et al., 2007)

Para a correta execução do exercício de levantamento terra há instruções que devem ser seguidas da IPF (*International Powerlifting Federation*), que é a entidade de maior representação no esporte, sendo incumbida de definir as regras e o patrocínio das principais competições a nível global. Conforme as regras, a execução do levantamento terra, em um contexto de competição, deve acontecer com o atleta voltado para frente da plataforma, com a barra apoiada no chão, de forma horizontal e na frente de seus pés. O atleta deverá segurá-la com uma pegada opcional com ambas as mãos e levantá-la até que fique com a postura ereta. Ao final da execução, os joelhos deverão estar travados numa posição estendida, em posição reta e os ombros para trás e a barra deve se encontrar estabilizada (GONÇALVES et al., 2007). A IPF possibilita que sejam utilizados dois estilos neste exercício, o estilo clássico e o estilo sumô. (GROVE, 2002)

Há, contudo, na literatura científica evidências divergentes em relação ao estilo mais eficiente, ou seja, aquele em que o atleta é capaz de levantar maior massa. Camara et al. (2016) não verificaram diferenças das cargas utilizadas quando realizado o levantamento com a barra convencional e com a barra hexagonal, sendo avaliado em homens com experiência na execução do exercício.

Já estudo realizado por Swinton et al. (2017) constatou que houve diferença sim, sendo o levantamento realizado com a barra convencional e com a barra hexagonal por homens treinados. Estudo realizado por Lira et al., 2018 em que as cargas utilizadas pelos homens, na execução de 12 repetições máximas, foram

maiores no levantamento terra convencional. Nesse mesmo estudo as mulheres apresentaram melhores resultados com o levantamento sumô. Isso indica que pode haver uma interferência na estatura do atleta no momento da melhor escolha do tipo de levantamento a se utilizar.

Sendo assim, há a necessidade da ampliação de estudos e pesquisas visando esclarecer qual deles pode ter um melhor aproveitamento tanto para atividades recreativas quanto para competições, além de verificar quais as condições podem influenciar na utilização de cada levantamento, indicando para cada atleta qual poderá gerar melhores resultados.

Desta forma, o objetivo geral deste estudo é comparar as variáveis cinemáticas entre o levantamento terra sumô e o levantamento terra tradicional em praticantes de *powerlifting*.

2. METODOLOGIA

2.1 Amostra

A amostra consistiu de seis voluntários, sendo três homens e três mulheres, praticantes de *powerlifting* em preparação para o campeonato mineiro.

Tabela 1. Caracterização da amostra

Atleta	Tempo de prática (meses)	Idade (anos)	Altura (m)	Recorde Pessoal (kg)	Sexo
1	2	39	1,60	80	Feminino
2	3	31	1,65	110	Feminino
3	16	29	1,75	170	Feminino
4	6	34	1,59	140	Masculino
5	11	22	1,70	170	Masculino
6	8	44	1,70	225	Masculino
Média	7,67	33,17	1,67	149,17	
Desvio Padrão	4,78	7,06	0,06	46,58	

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2 Procedimentos Gerais

Dentre as variáveis coletadas foi analisada velocidade, posição, aceleração, trabalho e potência do exercício levantamento terra, modalidade tradicional e sumô.

Antes de iniciar as avaliações foi aplicado um questionário solicitando as seguintes informações: nome, idade, peso, altura, recorde pessoal e tempo de prática.

Nos exercícios levantamento terra tradicional e levantamento terra sumô, foram analisadas em duas repetições com 85% do recorde pessoal, as variáveis velocidade média, posição média, trabalho médio, aceleração total e potência relativa. O intervalo entre as tentativas foi de 45 segundos entre as repetições.

A ordem para realização dos testes foi de acordo com a carga do voluntário, iniciando da carga mais leve e finalizando com a carga mais pesada.

2.3 Testes Cargas Submáxima (85 % de 1-RM)

As cargas já estavam pré-definidas de acordo com o treinamento de cada atleta, sendo 85% de seu recorde pessoal. Para se dar início aos testes os voluntários se preparam de uma forma livre, como já estavam acostumados em seu treinamento diário.

Para o levantamento tradicional os praticantes fizeram conforme é indicado na literatura (DELAVIER et al., 2002; ESCAMILLA et al., 2001; ESCAMILLA, FRANCISCO et al., 2000; MCGUIGAN, WILSON et al., 1996). Manutenção dos pés posicionados aproximadamente em baixo da barra, sendo os eles afastados na direção dos ombros, logo em seguida a barra foi elevada com a extensão dos joelhos, quadris e coluna vertebral, fazendo que os pesos fossem movimentados para cima, realizando uma trajetória paralela e próxima a região da tíbia, até o tronco ficar ereto.

Na execução da técnica sumô também foi executado conforme orientado pela literatura. (CHOLEWICKI, MCGILL, NORMAN et al., 1991). Maior afastamento lateral dos pés, de forma que proporciona uma rotação lateral e abdução dos quadris, o qual possibilita que seja alcançada a barra no solo com uma menor inclinação anterior do tronco.

Os voluntários foram instruídos a realizarem os movimentos na maior velocidade possível.

2.4 Registro e Análise das Variáveis Cinemáticas

Para a coleta dos dados, um aparelho foi acoplado à barra do equipamento com um medidor de variáveis cinemáticas (Modelo Peak Power, Cefise, Brasil), para se obter precisamente a velocidade de deslocamento e a amplitude do movimento realizado. O *Peak Power* consiste em um sistema eletrônico interfaceado a um software que mede a velocidade de deslocamento de qualquer corpo numa amplitude de até 2,5 metros. A velocidade foi medida por um cronômetro de precisão ligado a um fio que estava acoplado a barra.

Para a realização das análises foi calculado a média das duas tentativas realizadas pelos praticantes de todos os índices analisados que foram a velocidade, posição, aceleração, trabalho e potência.

3. RESULTADOS

A seguir conta a Tabela 2 indicando os dados de cada atleta, os quais incluem a massa corporal, a resistência utilizada em cada repetição do exercício proposto e sua técnica preferencial.

Tabela 2. Dados dos praticantes avaliados.

Atleta	Massa corporal (kg)	Resistência (kg)	Técnica preferênci
1	69,1	80	Tradicional
2	68,8	88	Sumô
3	76	120	Tradicional
4	83	128	Tradicional
5	66	135	Sumô
6	93	200	Tradicional

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 3 demonstra os resultados obtidos para velocidade média nos levantamentos terra tradicional e sumô.

Tabela 3. Velocidade média (m/s) na execução dos exercícios.

Atleta	Levantamento terra	Levantamento sumô
	Média	Média
1	0,43	0,30
2	0,41	0,30
3	0,32	0,18
4	0,15	0,10
5	0,46	0,46
6	0,41	0,37
Média	0,41	0,3
Desvio Padrão	0,11	0,13

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 4 demonstra os resultados obtidos para posição média nos levantamentos terra tradicional e sumô.

Tabela 4. Deslocamento da barra (mm) na execução dos exercícios.

Atleta	Levantamento terra	Levantamento sumô
	Média	Média
1	379,08	263,79
2	360,18	224,64
3	361,53	251,64
4	115,02	71,55
5	301,59	272,97
6	313,74	324,81
Média	336,96	257,71
Desvio Padrão	97,88	86,53

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 5 demonstra os resultados obtidos para aceleração nos levantamentos terra tradicional e sumô.

Tabela 5. Aceleração (m/s²) total na execução dos exercícios.

Atleta	Levantamento terra	Levantamento sumô
	Média	Média
1	10,44	10,69
2	10,59	10,49
3	10,19	10,09
4	9,98	9,92

5	10,73	10,69
6	10,91	10,48
Média	10,51	10,48
Desvio Padrão	0,34	0,31

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 6 demonstra os resultados obtidos para o trabalho médio nos levantamentos terra tradicional e sumô.

Tabela 6. Trabalho (J) médio na execução dos exercícios.

Atleta	Levantamento terra	Levantamento sumô
	Média	Média
1	2,20	3,24
2	2,59	4,11
3	3,38	4,81
4	11,47	23,72
5	4,80	5,29
6	6,95	6,46
Média	4,09	5,05
Desvio Padrão	3,5	7,80

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 7 demonstra os resultados obtidos para potência relativa nos levantamentos terra tradicional e sumô.

Tabela 7. Potência relativa (W/kg) na execução dos exercícios.

Atleta	Levantamento terra	Levantamento sumô
	Média	Média
1	5,22	3,83
2	5,56	4,12
3	5,30	2,90
4	2,34	1,63
5	10,18	10,30
6	9,74	8,41
Média	5,43	3,97
Desvio Padrão	3,00	3,38

Fonte: Elaborado pelo autor.

4. DISCUSSÃO

Conforme é possível observar no trabalho realizado, o exercício levantamento terra sumô, apresentou uma menor preferências entre os praticantes (33,3%) (Tabela 2). Uma menor velocidade média de execução em 83,3% dos praticantes (Tabela 3). Um menor deslocamento da barra em 83,3% dos praticantes (Tabela 4). Uma aceleração da barra menor em 16,6% dos praticantes (Tabela 5). Um trabalho maior em 83,3% dos voluntários (Tabela 6). E uma potência relativa menor em 83,3% dos praticantes (Tabela 7). Em conjunto esses dados indicam que a variação do levantamento terra sumô é mais desvantajosa do que a técnica do levantamento terra tradicional.

De acordo com a tabela três, todos os praticantes avaliados, com exceção do atleta cinco, tiveram uma velocidade média menor no levantamento terra sumô, indicando que para a execução desse exercício a técnica tradicional se mostra mais rápida. Esse dado diverge do resultado encontrado por Escamilla et al. 2000 que demonstrou que o estilo de levantamento terra sumô apresentou uma maior velocidade de movimento. Essa divergência de resultados pode ser explicada pela diferença entre o número de participantes, onde o estudo de Escamilla contava com um n=110 powerlifters, enquanto o trabalho em questão foi realizado com n=6.

Esse mesmo posicionamento foi observado por Santos et al. 2017 que concluiu que a execução do levantamento terra tradicional quanto executado com altas cargas leva a um aumento do grau de inclinação da coluna e também da curvatura, principalmente entre a L4/L5, podendo causar lesões diversas. Dessa forma é possível perceber que a técnica sumô acarretará uma menor carga na região lombar, porém, devido a execução da técnica tradicional gerar uma maior inclinação anterior do tronco haverá uma maior produção de força na musculatura extensora da região lombar (NETO et al. 2016). Sendo assim, como uma maior força na musculatura extensora da região lombar devido à maior inclinação anterior do tronco na prática do levantamento terra a velocidade é maior, conforme avaliado em Santos et al 2017, apesar de apresentar um desgaste maior.

Conforme podemos analisar com a tabela quatro, o deslocamento da barra do estilo levantamento terra sumô é sempre menor que o levantamento terra tradicional. Em alguns casos o deslocamento da barra no levantamento terra sumô, chegou a ser 28% menor que a técnica tradicional. Sendo assim, é possível perceber que a amplitude do movimento é menor. O resultado é semelhante aos estudos de Escamilla et al. 2000 e Valenzuela et al. 2021 onde ambos estudos demonstram uma menor posição média de amplitude do levantamento sumô quando comparado com o levantamento terra. Esse resultado pode ser decorrente do fato de que o levantamento sumô possui uma largura de postura mais ampla e que move o centro da massa do atleta mais próximo ao solo, fazendo com que a distância desde o início do levantamento até o levantamento completo seja menor, levando a um deslocamento vertical reduzido (VALENZUELA et al. 2021). Além disso, no levantamento terra sumô há uma postura mais ereta na execução do exercício e uma menor flexão do quadril, o que contribui para um menor deslocamento da barra. (MCGUIGAN e WILSON, 1996)

Considerando que a aceleração é dada pela razão entre uma variação de velocidade e uma variação de tempo, e os resultados médios apresentados na tabela 3 e 4, podemos observar que o levantamento terra possui uma maior amplitude e é mais rápida a execução, enquanto para o levantamento sumô é o inverso, uma menor amplitude em menor tempo. Sendo assim supõe-se que a aceleração do levantamento terra seja maior que a do levantamento sumô, como é demonstrado na tabela 5, onde todos os praticantes, com exceção do atleta 1, apresentaram uma aceleração média maior para o levantamento terra do que para o sumô. Essa suposição pode ser reforçada com os resultados de Escamilla et al. 2000, onde também temos uma aceleração maior para o levantamento terra quando comparado com o sumô, provavelmente devido aos motivos relacionados com a diferença entre a velocidade média e a amplitude de movimento entre o levantamento terra e sumô.

Analisando os resultados obtidos na tabela 6 podemos observar que a maioria dos praticantes mostraram um trabalho maior na execução do levantamento terra sumô quando comparado com o levantamento terra tradicional, com exceção do atleta 6 que apresentou o inverso. Isso pode ser decorrente ao fato do levantamento terra sumô ser preferencial entre os praticantes, por conta desse exercício ter se mostrado

com maior amplitude, mais rápido e com uma maior aceleração, podemos presumir que a força total dos praticantes acostumados com o treinamento de levantamento terra é maior que os praticantes de levantamento sumô, sendo assim na realização do levantamento sumô que possui uma menor amplitude, menor velocidade e aceleração, temos a tendência de um maior trabalho realizado.

Observando os resultados da tabela 7, podemos perceber que a potência relativa média dos praticantes na realização do levantamento terra tradicional foi maior que a do levantamento terra sumô, com exceção do atleta 5 que apresentou o inverso. Isso é devido a velocidade de execução do levantamento terra em relação ao levantamento sumô, como podemos observar na tabela 3.

5. CONCLUSÃO

Considerando os dados obtidos nesse estudo podemos concluir que para praticantes de *powerlifting* há uma diferença das variáveis cinemáticas entre o levantamento terra tradicional e o levantamento terra sumô. Logo, podemos concluir que o levantamento terra possui um maior deslocamento da barra, com maior aceleração e maior potência, sendo assim mais efetivo para o treinamento de praticantes de *powerlifting*.

Esse estudo vem a ser utilidade pública para posteriores estudos em relação a cinemática da prática de levantamento terra e levantamento sumô, assim como avaliar o desempenho para praticantes e atletas da modalidade de *powerlifting*, servindo como literatura referência para novos trabalhos.

6. REFERÊNCIAS

- ESCAMILLA, R. F., FRANCISCO, A. C., FLEISIG, G. S., BARRENTINE, S. W., WELCH, C. M., KAYES, A. V., ... ANDREWS, J. R. *A three-dimensional biomechanical analysis of sumo and conventional style deadlifts. Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(7), 1265–1275.(2000)
- GONÇALVES, Et al. Avaliação da dieta nutricional de praticantes de força: estudo de caso sobre equipe de powerlifting. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 12-22, mar/abril, 2007.
- Valenzuela, K. A., Walters, K. A., Avila, E. L., Camacho, A. S., Alvarado, F., & Bennett, H. J. (2021). *Footwear Affects Conventional and Sumo Deadlift Performance. Sports*, 9(2), 27.
- ESCAMILLA, R. F., LOWRY, T. M., OSBAHR, D. C., & SPEER, K. P.. Biomechanical analysis of the deadlift during the 1999 Special Olympics World Games. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(8), 1345–1353. 2001
- McGUIGAN, M. R. M., WILSON, B. D. Biomechanical analysis of the deadlift. *J. Strangth and Cond. Res.* 10(4): 250-255.(1996)
- DELAVIER, F., *Guia dos movimentos de musculação: abordagem anatômica*. Editora Manole, 2002
- 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*. 1991 Oct;23(10):1179-1186..
- NETO, A. A. S., CAMPOS, M.H. Adaptação Geométrica da coluna lombar durante o exercício levantando terra executado com as técnicas tradicionais e sumô. 2016
- GROVE B. **Powerlifting Levantamento Básico: técnicas e treinamento para desenvolvimento muscular atlético**. São Paulo: Editora Manole; 2002.
- HATTEN TL, Lyons B, Bena I. High school and college weight training course. promoting concepts and debunking misconception. *J Illinois Fall*.2007;21-6.
- Swinton PA, Cooper K, Hancock E. Workplace interventions to improve sitting posture: A systematic review. *Prev Med*. 2017 Aug;101:204-212.
- CAMARA, K.D., J.W. COBURN, D.D. DUNNICK, L.E. BROWN, A.J. GALPIN, AND P.B. COSTA. An examination of muscle activation and power characteristics while performing the deadlift exercise with straight and hexagonal barbells. *J Strength Cond Res* 30: 1183- 1188, 2016
- LIRA, G. P. **Análise da atividade muscular em diferentes tipos de levantamento terra**. Tese (mestrado em desenvolvimentos Humano e Tecnologias), Instituto de Biociências Faculdade Estadual Júlio de Mesquita Filho - Rio Claro. p 63. 2018

Santos, Y. H. C. **Análise do efeitos da carga do exercício levantamento terra na curvatura lombar.** Trabalho de conclusão de curso (Curso de educação física) Faculdade de Educação física e dança, Universidade federal de Goiás - Goiania. p 55. 2017