UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

VINICIUS CONCON RISSO

O EFEITO DO FEEDBACK DE VELOCIDADE E ENCORAJAMENTO VERBAL NO DESEMPENHO DO AGACHAMENTO, SUPINO E LEVANTAMENTO TERRA EM POWERLIFTERS

Campinas, 2022

VINICIUS CONCON RISSO

O EFEITO DO FEEDBACK DE VELOCIDADE E ENCORAJAMENTO VERBAL NO DESEMPENHO DO AGACHAMENTO, SUPINO E LEVANTAMENTO TERRA EM POWERLIFTERS

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Educação Física, na área de Biodinâmica do Movimento e Esporte.

Orientador: Prof. Dr. Renato Barroso da Silva

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO VINICIUS CONCON RISSO, E ORIENTADA PELO PROF. DR. RENATO BARROSO DA SILVA

Campinas, 2022

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Dulce Inês Leocádio - CRB 8/4991

R497e

Risso, Vinicius Concon, 1991-
O efeito do feedback de velocidade e encorajamento verbal no desempenho do agachamento, supino e levantamento terra em powerlifters / Vinicius Concon Risso. – Campinas, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Renato Barroso da Silva.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Treinamento de força. I. Silva, Renato Barroso da. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: Effect of real-time velocity feedback and verbal encouragement on performance of squat, bench press and deadlift in powerlifters
Palavras-chave em inglês:
Strength training
Área de concentração: Biodinâmica do Movimento e Esporte
Titulação: Mestre em Educação Física
Banca examinadora:
Renato Barroso da Silva [Orientador]
Marco Carlos Uchida
Everton Crivoi do Carmo
Data de defesa: 30-09-2022
Programa de Pós-Graduação: Educação Física

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)
- ORCID do autor: https://orcid.org/0000-0002-5568-2411
- Currículo Lattes do autor: http://lattes.cnpq.br/0172248180119488

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Renato Barroso da Silva

Presidente da Comissão Examinadora

_____

Prof. Dr. Marco Carlos Uchida

Membro Titular

_____

Prof. Dr. Everton Crivoi do Carmo

Membro Titular

A Ata da Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade;

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo amor, ensinamentos e pelo exemplo que são para mim.

Ao meu eterno irmão, que sempre me apoiou e acreditou em mim. Um dia estaremos juntos.

A minha noiva, por toda a força e motivação ao longo do processo.

Ao meu orientador e professor Renato Barroso, por todos os ensinamentos e paciência ao longo do processo. Sou muito grato pela oportunidade e confiança.

A todos os meus amigos que sempre estiveram na minha caminhada.

Aos meus colegas de grupo, que me ajudaram na pesquisa e no meu crescimento profissional.

A todos os atletas e treinadores de powerlifting que me ajudaram nessa pesquisa.

A todos aqueles que de certa forma contribuíram para que o estudo fosse realizado.

A todos os professores que tive ao longo da minha caminhada.

Aos membros da banca pela valiosa participação na avaliação deste estudo e pelas contribuições enriquecedoras.

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

Ao laboratório de pesquisa e extensão da Faculdade de Educação Física, por todo o suporte durante as minhas coletadas de dados.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - DS (Programa de Demanda Social). Número do processo: 88887.600741/2021-00

Processo

Número do Processo:	88887.600741/2021-00		
Programa CAPES:	DS (Programa de Demanda Social)	**Edital:**	Edital Regulamento DS (unificado)
Nome do Beneficiário:	VINICIUS CONCON RISSO	**Documento do Beneficiário:**	393.372.398-17
Controle de Benefício:	Cota	**Tipo Vínculo PPG/Área:**	Discente PPG (Plataforma Sucupira)
Modalidade da Bolsa:	Mestrado	**Programa PPG Beneficiário:**	33003017046P6 - EDUCAÇÃO FÍSICA
Vigência do Benefício:	01/03/2021 a 31/12/2022	**Prazo do Benefício:**	22 mes(es)
Situação:	Acompanhamento - Em acompanhamento		

RESUMO

O aumento do desempenho de força através da utilização do encorajamento verbal durante a sessão de treino já é bem consolidado na literatura. É esperado que esse mesmo efeito seja encontrado quando a variável investigada durante o treinamento de força é a velocidade de execução. Porém, as mudanças de desempenho através do feedback visual em tempo real ainda carecem de evidências científicas, principalmente no contexto de alto rendimento e com exercícios multiarticulares, como o agachamento, o supino e o levantamento terra, exercícios que compõem o powerlifting. O objetivo desse estudo foi comparar o desempenho de uma mesma sessão de treino de força, avaliado através da velocidade de execução, realizada com duas condições de feedback: 1) encorajamento verbal (EV) e 2) feedback visual (FV), com uma sessão sem feedback (controle). Doze participantes (10 homens e 2 mulheres; 32,0 ± 7,7 anos, 87 ± 23 kg, 173 ± 7 cm e 12 ± 8 anos de experiência em treinos de powerlifting), foram recrutados para realizar a mesma sessão de treino em três condições: EV; VE e controle. Em todas as condições realizaram 3 séries de 4 repetições com 70% de uma repetição máxima (1RM), para o agachamento, supino e levantamento terra. A velocidade média foi avaliada em todas as sessões com um encoder linear. O modelo misto foi usado para analisar a velocidade de todas as séries em cada exercício e em cada condição. Foram observadas para o agachamento, com maiores velocidades nas condições FV ($p = 0,0002$) e EV ($p = 0,0036$) comparado com o controle, sem diferenças entre FV e EV. Para o supino, o mesmo aconteceu para as condições FV ($p = 0,0160$) e EV ($p = 0,0330$) comparado com o controle, sem diferenças entre FV e EV. Já para o levantamento terra, apenas a condição FV apresentou maiores velocidades comparado com a condição controle ($p = 0,0048$). Até então, os estudos com feedback avaliaram protolos com uma série por exercício e com repetições acima do que utilizado no powerlifting, fugindo da especifidade do esporte. No presente estudo, as sessões de treino com o encorajamento verbal e o feedback visual em tempo real produziram um aumento da velocidade média da sessão de ~0,02m/s nos três exercícios, comparado com a sessão que não houve feedback. Assim, recomendamos que os atletas de powerlifting que treinam sozinhos utilizem o FV durante os treinos para aumentar o desempenho de velocidade de execução da sessão.

Palavras-Chave: treinamento de força; exercícios básicos; treinamento baseado na velocidade; força máxima

ABSTRACT

The acute strength performance improvement through verbal encouragement is well established. The same effect is expected when repetition velocity is the training outcome. However, changes in performance with real time visual feedback is still unclear, mainly for highly trained athletes with multi-joint exercises, such as squat, bench press and deadlift, exercises derived from powerlifting. The aim of this study was to compare the performance of the same training session, analyzed via repetition velocity, with a real-time velocity feedback and verbal encouragement condition with a no-feedback control condition. Twelve powerlifters (32.0 ± 7.7 years, 87 ± 23 kg, 173 ± 7 cm and 12 ± 8 years of powerlifting training) were assigned to perform the same powerlifting session in 3 conditions in a crossover design: real-time velocity feedback (VF); Verbal encouragement (VE); and the Control condition. In all conditions they performed three sets, four repetitions with 70% of 1 repetition maximum (1RM), for the squat, bench press and deadlift. The mean velocity was measured in all training sessions with a linear encoder. Mixed model was used to analyze mean of velocity of all sets in each exercise and in each condition. There were interaction effects for the squat exercise, with higher velocities for VF ($p = 0.0002$) and VE ($p = 0.0036$) compared with Control. For bench press, the same happened for VF ($p = 0.0160$) and VE ($p = 0.0330$) compared with Control. However, deadlift showed higher velocities only for VF ($p = 0.0048$) compared with Control. Studies that evaluated feedback used protocol with one set and repetitions higher than powerlifters use, losing the specificity principle. This study showed that training with a verbal encouragement and real-time feedback produced a higher session mean velocity (~0.02 m/s) in the squat, bench press and deadlift compared with a session performed with no feedback. Then, we recommend that powerlifters use VF to increase the velocity performance during the session, mainly when VE is not possible.

Keywords: strength training; basic exercises; velocity-based training; maximal strength

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Posicionamento do encoder linear durante a execução do agachamento 24
Figura 2 - Posicionamento do avaliador durante a execução do supino na condição de feedback visual 25
Figura 3 - Posicionamento do tripé durante a execução do levantamento terra na condição de feedback visual 26
Figura 4 – Média de velocidade ($m.s^{-1}$) das repetições em nas séries em cada um dos exercícios A) Supino B) Agachamento C) Levantamento Terra; # = diferença em reação ao grupo controle 28

LISTA DE ABREVIATURAS

DP = desvio padrão

d = d de Cohen

EV = encorajamento verbal

FV = feedback visual

RM = repetição máxima

Sumário

1. INTRODUÇÃO 12
2. OBJETIVO 14
3. REVISÃO DE LITERATURA 14
3.1. Powerliftting 14
3.2. Encorajamento Verbal 16
3.3. Feedback Visual 19
4. MATERIAIS E MÉTODOS 21
4.1. Participantes 21
4.2. Desenho experimental 22
4.3. Avaliação da velocidade 23
4.4. Sessões de treino 26
4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA 27
5. RESULTADOS 27
6. DISCUSSÃO 30
7. CONCLUSÃO 33
8. REFERÊNCIAS 34
9.0 ANEXOS 38

1. INTRODUÇÃO

O powerlifting é um esporte em que os atletas possuem três tentativas para levantar o máximo de peso em uma única repetição em três movimentos: agachamento, supino regular e levantamento terra (FERLAND; COMTOIS, 2019). A adaptação mais desejada para que os powerlifters melhorem o resultado de cada movimento é o aumento da força máxima.

De acordo com o princípio da especificidade, é sugerido que os atletas utilizem as intensidades mais próximas de uma repetição máxima (1RM), o que corrobora com os achados de uma recente meta-análise, na qual a utilização de cargas altas apresentou superioridade para os ganhos de força, comparado com cargas moderadas e baixas (CARVALHO; JUNIOR; BARREIRA; SCHOENFELD *et al.*, 2022). Entretanto, um estudo feito com 117 powerlifters noruegueses demonstrou que esses participantes usavam cargas entre 61 e 90% de1RM de forma mais frequente do que acimade 91% de 1RM ao longo do ano (SHAW; ANDERSEN; SÆTERBAKKEN; PAULSEN *et al.*, 2020)

Nesse sentido, SWINTON et al. (2009) mostraram que powerlifters utilizam cargas submáximas (ex.: 70% de 1RM) com a intenção de realizar o mais rápido o possível para desenvolver a taxa de desenvolvimento de força, observando que ~70% do grupo de elite realizou sessões com cargas submáximas e velocidades máximas na fase concêntrica do movimento. PAREJA-BLANCO et al. (2014) mostraram que realizar a fase concêntrica com a máxima velocidade possível gera maior ganho de força comparado com uma velocidade mais lenta. Assim, a aplicação da máxima velocidade concêntrica pode ajudar no desenvolvimento de força máxima quando cargas menores são utilizadas (CREWTHER; KEOGH; CRONIN; COOK, 2006). Essa utilização da orientação “faça o

mais rápido que puder", associada à fase concêntrica do movimento, é uma prática comum na rotina dos treinadores de powerlifting. Porém, a velocidade de execução de cada repetição é avaliada visualmente, o que torna o processo subjetivo.

Atingir a máxima velocidade concêntrica em cada repetição é uma tarefa difícil. Uma prática comum para aumentar a velocidade é o encorajamento verbal (ARGUS; GILL; KEOGH; HOPKINS, 2011). Apesar disso, é possível que a maioria dos atletas de powerlifting tenha que realizar grande parte do treinamento sozinhos, impossibilitandoos efeitos positivos encontrados através da motivação verbal. Nesse sentido, uma opção viável para gerar feedback durante o treino sem a necessidade de um treinador, ou de outros atletas, é a utilização de equipamentos que registrem a velocidade da barra em cada repetição, gerando um feedback visual da velocidade em tempo real.

Além disso, existem poucos estudos com exercícios multiarticulares (mais próximo da realidade dos atletas) que avaliaram essa estratégia. WEAKLEY et al. (2020) compararam os efeitos do feedback visual em tempo real, feedback verbal da velocidade e o encorajamento verbal (palavras de motivação como "vamos lá") com uma condição controle (sem feedback), sobre o desempenho da velocidade da barra durante uma série de agachamento. Doze jogadores semiprofissionais de rubgy realizaram uma série de agachamento (10 repetições a 75% de 3RM) em todas as condições. Os atletas produziram maiores velocidades nas três condições de feedback comparado com a condição controle. Esses achados sugerem que os treinadores deveriam utilizar o feedback visual de velocidade, e quando essa tecnologia não estiver disponível, o encorajamento verbal pode gerar resultados agudos positivos na velocidade de execução similares ao feedback visual. Por outro lado, os participantes realizaram apenas uma série de agachamento, não podendo estender os efeitos encontrados para uma sessão completa de powerlifting com mais séries e mais exercícios, justamente quando a fadiga pode prejudicar ainda mais o

desempenho, e o feedback visual poderia ter um papel importante para a manutenção do mesmo.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi comparar a velocidade das repetições durante a execução de um treino completo de powerlifting utilizando o feedback visual de velocidade ou o encorajamento verbal com a condição controle (sem feedback).

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Powerliftting

O powerlifting é um esporte que inclui a execução de três exercícios: agachamento, supino e levantamento terra (FERLAND; COMTOIS, 2019). Os atletas têm três tentativas em cada exercício para levantar o máximo de peso em uma única repetição, respeitando as regras de cada movimento, estabelecidas pela *"International Powerlifting Federation".*

Durante a competição, os atletas competem em uma ordem determinada de acordo com o peso escolhido para cada movimento, do mais leve para o mais pesado. É necessário realizar pelo menos um levantamento válido em cada exercício, caso contrário o atleta é desclassificado da competição (VAN DEN HOEK; OWEN; GARRETT; HOWELLS *et al.*, 2022). Três árbitros são responsáveis para julgar cada levantamento, um posicionado no centro e dois nas diagonais. Apenas dois dos três árbitros precisam aprovar a realização do levantamento para que seja validado. A melhor tentativa de cada movimento é considerada para a soma total, e assim serão determinados os melhores de cada categoria (FERLAND; COMTOIS, 2019).

Existem duas formas distintas de competição do powerlifting: a clássica, comumente conhecida como *"raw",* e a equipada. Na clássica, os materiais permitidos são o cinto, as joelheiras (neoprene), e as faixas de punho (munhequeiras). No equipado, os participantes são permitidos a usar os macaquinhos (roupas especiais que ajudam na produção de força) de agachamento, faixas de joelho, camisas de supino, e macaquinhos de levantamento terra.

Em relação ao treinamento para o powerlifting, os atletas buscam aprimorar a força máxima nos três levantamentos. As variáveis comumente manipuladas durante o treinamento de força são: volume, intensidade, pausa, ordem dos exercícios e velocidade de execução (SUCHOMEL; NIMPHIUS; BELLON; STONE, 2018). Aparentemente as variáveis que mais interferem no ganho de força são intensidade e velocidade de execução. No que se refere à manipulação da intensidade, uma recente meta-análise mostrou que os treinos com altas intensidades (>80%1RM) resultam em maiores ganhos de força quando comparados com os treinos em intensidades mais baixas, corroborando com o princípio da especificidade (CARVALHO; JUNIOR; BARREIRA; SCHOENFELD *et al.*, 2022).

Entretanto, foi identificado que as intensidades usadas mais frequentemente por powerlifters nos três movimentos foram entre 71-80% de 1RM, seguidas de 81-90% de 1RM e 61-70% de 1RM (SHAW; ANDERSEN; SÆTERBAKKEN; PAULSEN *et al.*, 2020). Isso acontece devido a muitos atletas optam por treinar com cargas mais baixas em cada sessão para otimizar a recuperação entre os treinos (STRÖMBÄCK; AASA; GILENSTAM; BERGLUND, 2018). Para compensar a redução da intensidade, muitos treinadores estimulam seus atletas a realizar a fase concêntrica na maior velocidade possível. O aumento da velocidade para a mesma carga tem sido mostrado como um importante estímulo para o aumento da produção de força após um período de treinamento

(PAREJA-BLANCO; RODRÍGUEZ-ROSELL; SÁNCHEZ-MEDINA; GOROSTIAGA *et al.*, 2014). Esses autores compararam 6 semanas de treino utilizando a intenção de realizar as séries com velocidade máxima ou submáxima no agachamento, e maiores ganhos de força foram encontrados no grupo que realizou os treinos com a intenção de máxima velocidade concêntrica (PAREJA-BLANCO; RODRÍGUEZ-ROSELL; SÁNCHEZ-MEDINA; GOROSTIAGA *et al.*, 2014). Portanto, instruir os atletas arealizar os exercícios na maior velocidade possível pode ser um diferencial na preparaçãodo atleta de powerlifting. Porém, ainda faltam estudos com essa população.

Além disso, durante a realização do treinamento, é esperado uma redução da velocidade de execução devido à fadiga decorrente da realização das séries, o que pode prejudicar as adaptações de longo prazo (WEAKLEY; WILSON; TILL; BANYARD *et al.*, 2020; WEAKLEY; WILSON; TILL; READ *et al.*, 2019). Portanto, aumentar, manter ou amenizar a queda de velocidade em cada repetição das séries submáximas pode ser importante para maximizar as adaptações neuromusculares. Estudos vêm mostrando que o encorajamento verbal e o feedback visual podem aumentar o nível de motivação e competitividade, resultando em aumentos no desempenho agudo de velocidade (ANDREACCI; LEMURA; COHEN; URBANSKY *et al.*, 2002a; MILLER; JEON; KANG; SONG *et al.*, 2021b; WEAKLEY; WILSON; TILL; BANYARD *et al.*, 2020; WEAKLEY; WILSON; TILL; READ *et al.*, 2019).

3.2. Encorajamento Verbal

O encorajamento verbal pode ser caracterizado por palavras de incentivo durante a realização de uma tarefa máxima, tais como “vamos lá”, “você consegue”, “muito bem, mais rápido”. Esse tipo de feedback é muito comum em avaliações físicas máximas, como o teste de uma repetição máxima (1RM), ou em competições de esportes de força

máxima, como o powerlifting. Essa prática é baseada em vários estudos que têm mostrado melhora do desempenho em ambientes motivacionais (MILLER; JEON; KANG; SONG *et al.*, 2021a; RANDELL; CRONIN; KEOGH; GILL *et al.*, 2011; WEAKLEY; WILSON; TILL; BANYARD *et al.*, 2020).

Antes de elucidar os mecanismos pelos quais o encorajamento verbal pode maximizar o desempenho, é importante citar como o aumento de força acontece, uma vez que é a capacidade física determinante para o sucesso no powerlifting. O desenvolvimento da tensão muscular envolve dois principais fatores: 1) fatores morfológicos, relacionados ao aumento da secção transversa do músculo, que possivelmente corrobora com o aumento de força pelo aumento de quantidade de proteínas contrateis (ERSKINE; FLETCHER; FOLLAND, 2014), apesar de ser um tópico contraditório na literatura (LOENNEKE; BUCKNER; DANKEL; ABE, 2019); e 2) fatores neurais, relacionados ao recrutamento de unidades motoras e a modulação da taxa de disparo dos potenciais deação (ENOKA, 1988). A produção de força máxima em um músculo depende tanto do recrutamento de todas suas as fibras, quanto também do aumento das taxas de disparo de potenciais de ação pelas redes cerebrais, que podem ser maximizadas pelo encorajamento verbal (BELKHIRIA; DRISS; HABAS; JAAFAR *et al.*, 2017).

MCNAIR et al. (1996) investigaram os efeitos do encorajamento verbal sobre a produção de força máxima dos flexores do cotovelo em uma ação isométrica. Os autores realizaram um estudo em crossover contendo 20 participantes (10 homens e 10 mulheres). Os resultados mostraram um aumento de 5% no desempenho da força isométrica máxima na condição de encorajamento verbal, sem diferença entre homens e mulheres. Os autores alertaram sobre a importância de encorajar os participantes para obter o melhor desempenho durante o exercício. Estes resultados foram associados ao desligamento da inibição supraespinhal durante a tarefa máxima. Essa inibição é um mecanismo cerebral

que reduz a capacidade de produção de força, agindo como uma proteção para o sistema musculoesquelético, e é mais evidenciada em indivíduos pouco treinados (IKAI; STEINHAUS, 1961). Situações inusitadas como alguma pessoa querida presa embaixo de um objeto, ou um barulho repentino, podem desabilitar essa proteção, e levar a um aumento da produção de força (IKAI; STEINHAUS, 1961). Adicionalmente, o aumento da motivação para a tarefa máxima através do encorajamento verbal potencializa o recrutamento de fibras rápidas melhorando o desempenho (MCNAIR; DEPLEDGE; BRETTKELLY; STANLEY, 1996). Mais recentemente, WEAKLEY et al. (2020) reportaram que o encorajamento verbal também foi capaz de aumentar a velocidade de execução em atletas de rugby, sugerindo que o encorajamento verbal é capaz de não apenas aumentar a força máxima, mas também auxiliar a elevar a velocidade de execução dos exercícios. Esses achados tornam importante a utilização dessa estratégia durante o treinamento.

Outro ponto importante que o encorajamento verbal gera é o direcionamento do foco. Durante a execução de tarefas máximas, direcionar o foco para as sensações físicas internas, como a dor e a respiração, pode ser prejudicial para o desempenho (MARCHANT; GREIG; SCOTT, 2009) observaram que quando os participantes foram instruídos a direcionar o foco para o exterior (ex.: focar em executar a tarefa, objetivo alvo) a capacidade de produção de força aumentou comparado com a instrução do foco interno (focar nos músculos que estão sendo contraídos ou na técnica). Benefícios do foco externo também foram encontrados para tarefas que exigem potência muscular, como o salto vertical (WULF, 2007). O encorajamento verbal pode proporcionar um pensamento positivo dissociativo e redirecionar o foco para as questões externas, tais como a tarefa em si ou a própria presença de outras pessoas assistindo ao treino (ANDREACCI; LEMURA; COHEN; URBANSKY *et al.*, 2002b). Assim, a presença do treinador ou dos

companheiros de treino realizando um encorajamento verbal pode afetar positivamente no resultado, favorecendo a aplicação de esforço máximo do praticante.

Por outro lado, muitos atletas de powerlifting precisam treinar sozinhos, não sendo possível utilizar o encorajamento verbal nos treinos. Nesse contexto, outras formas de feedback que não necessitam da presença de outras pessoas podem suprir essa falta. Neste contexto, a utilização de uma estratégia, como o feedback visual, que ofereça o conhecimento do resultado da execução de uma tarefa pode ser útil para a realização do treino.

3.3. Feedback Visual

O feedback visual é uma estratégia usada para produzir um conhecimento do desempenho para o praticante, como a velocidade (WEAKLEY; WILSON; TILL; BANYARD *et al.*, 2020), ativação muscular (CROCE, 1986) ou até a própria produção de força (MILLER; JEON; KANG; SONG *et al.*, 2021a). Esse feedback é oferecido durante a execução da tarefa, sendo mais eficaz após cada repetição de uma série do treinamento de força (NAGATA; DOMA; YAMASHITA; HASEGAWA *et al.*, 2020).(PIERSON; RASCH, 1964) reportaram que a condição de feedback visual aumentou a força isométrica dos flexores do cotovelo em ~3%, quando os participantes recebiam as informações da produção de força em tempo real, comparado com o grupo que não recebia essas informações.

É possível que o feedback visual mude o foco do atleta para o resultado do movimento (velocidade de execução), que seria um foco externo. Como mencionado anteriormente, o foco externo pode proporcionar alguma melhora no resultado da tarefa. Além de gerar um foco externo durante a realização da tarefa, o feedback visual pode aumentar a motivação. WEAKLEY et al. (2019) avaliaram os efeitos do feedback visual

sobre o desempenho de velocidade em uma série de agachamento e o nível de motivação dos participantes. Quinze adolescentes atletas de rugby realizaram uma série de 10 repetições com 65% de 3RM em uma condição de feedback visual, e em outra condição sem feedback (controle). Antes e depois das sessões os participantes responderam a um questionário dos níveis de motivação. A condição com feedback visual gerou maior média de velocidade da série e menor queda da velocidade ao longo da série do que a condição controle. Esses resultados podem ser explicados pela maior motivação encontrada na análise do questionário na condição feedback visual comparado com a condição controle. O aumento da motivação gera um aumento dos níveis de adrenalina, que pode contribuir para o aumento da ativação muscular (CROCE, 1986).

FIGONI et al. (1984) mostraram que o feedback visual gerou uma produção de força 12% maior do que a condição sem feedback visual realizado em um aparelho isocinético em uma velocidade lenta (15°/segundo). Os autores justificaram o resultado pela teoria da motivação, em que os participantes tentavam superar o resultado obtido na repetição anterior. Curiosamente, os autores não encontraram diferenças na velocidade rápida (300°/segundo), justificando que os participantes não conseguiram acompanhar e interpretar o feedback visual justamente pela alta velocidade das repetições. Afinal, como se motivar para melhorar o desempenho se ele não é visto/conhecido? Esse estudo mostra a importância da utilização de protocolos de treino que permitam a visualização do desempenho entre as repetições, para que assim o feedback consiga gerar o benefício da motivação para superar os desempenhos anteriores.

Como visto, o feedback visual pode maximizar o desempenho, porém os estudos realizados até então avaliaram essa estratégia em contrações isométricas máximas (GRAVES; JAMES, 1990), exercícios monoarticulares (KELLIS; BALTZOPOULOS, 1996), exercícios do treinamento de potência como o agachamento com salto

(RANDELL; CRONIN; KEOGH; GILL *et al.*, 2011) e supino com arremesso (ARGUS; GILL; KEOGH; HOPKINS, 2011) e séries únicas com múltiplas repetições (WEAKLEY; WILSON; TILL; BANYARD *et al.*, 2020; WEAKLEY; WILSON; TILL; READ *et al.*, 2019). Essas atividades possuem características distintas dos treinos de powerlifting. Portanto, é importante entender como o feedback visual influencia no desempenho de uma sessão de treino envolvendo múltiplas séries e diferentes exercícios, como o utilizado pelos atletas de powerlifting.

Ademais, por mais que esses resultados apresentados até o momento sejam de desempenhos agudos, aumentar a velocidade média das sessões de treino pode trazer um maior benefício para as adaptações crônicas, como os ganhos de força e potência (NAGATA; DOMA; YAMASHITA; HASEGAWA *et al.*, 2020; RANDELL; CRONIN; KEOGH; GILL *et al.*, 2011). Assim, caso a estratégia de visualizar a velocidade em cada repetição se mostre eficaz, powerlifters poderão utilizá-la em seus treinos para potencializar os resultados sem a presença de outra pessoa.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Participantes

Doze atletas (10 homens e 2 mulheres) (32,0 ± 7,7 anos, 87 ± 23 kg, 173 ± 7 cm e 12 ± 8 anos de experiência em treinos de powerlifting). Uma participante é a atual campeã do mundo em um campeonato organizado pela International Powerlifting Federation. Todos os participantes estavam livres de doenças cardiovasculares, lesões musculares, não utilizavam esteroides anabolizantes, e foram instruídos a não realizar exercícios de alta intensidade 48h antes das sessões experimentais, evitar álcool e tabaco. Todos os participantes foram informados sobre os benefícios, desconfortos e possíveis riscos do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo

comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (número do parecer: 4.579.739).

4.2. Desenho experimental

Os participantes realizaram randomicamente três sessões experimentais com 48 h de diferença entre elas, para investigar o efeito da velocidade em cada repetição de três diferentes condições: feedback de velocidade (FV), encorajamento verbal (EV) e controle.

Os atletas disponibilizaram o melhor desempenho de força máxima (1RM) dos últimos 3 meses de cada movimento. Esse desempenho foi utilizado para o cálculo da intensidade da sessão (70% de 1RM). Os participantes foram instruídos a realizar o início do processo de aquecimento como eles estavam acostumados (exercícios de alongamento dinâmico, mobilidade e estabilidade), além de no máximo três séries com intensidades até 50% de 1RM. Então, o aquecimento foi padronizado em três repetições com 50% de 1RM e três repetições com 60% de 1RM, com pausa de 2 minutos entre as séries. A mesma rotina foi realizada no agachamento, supino e levantamento terra, em todas as sessões. A técnica de movimento seguiu os critérios competitivos da *International Powerlifting Federation*. Os atletas foram avaliados com as regras da competição clássica, podendo utilizar os seguintes materiais: o cinto, as joelheiras (neoprene), e as faixas de punho (munhequeiras).

Em relação ao protocolo utilizado, estudos têm mostrado que a realização de repetições que induzem maior perda de velocidade durante as séries ou até próximo a falha muscular pode diminuir o percentual de fibras do tipo II (ANDERSEN; AAGAARD, 2000), além de reduzir a aplicação de força e potência máximas (GONZÁLEZ-BADILLO; MARQUES; SÁNCHEZ-MEDINA, 2011), adaptações

determinantes para atletas de força máxima como os powerlifters. Por esse motivo utilizamos um protocolo mais específico da modalidade, e ainda não era conhecido o efeito do feedback sobre a manutenção, ou até melhora, da velocidade nesses protocolos de força com baixo número de repetições, múltiplas séries e sem falha concêntrica.

4.3. Avaliação da velocidade

A velocidade da barra foi avaliada através de um *encoder* linear (Speed4Lift™, Madrid, Spain). O *encoder* consiste em um equipamento que mede o deslocamento da barra através de um cabo inextensível fixado à barra. Utilizando o deslocamento realizado pela barra, o software do equipamento calcula a velocidade. Os dados foram obtidos através do deslocamento do cabo em relação ao tempo, em uma taxa de aquisição de 100 Hz, e conectados via Wi-Fi a um telefone celular com o aplicativo do Speed4Lift. O cabo foi posicionado verticalmente no lado esquerdo da barra durante os três movimentos (Figura 1). Na condição de feedback visual, um tripé foi posicionado em frente ao atleta para os exercícios agachamento e levantamento terra, e no caso do supino,um avaliador segurava o celular no seu campo de visão.

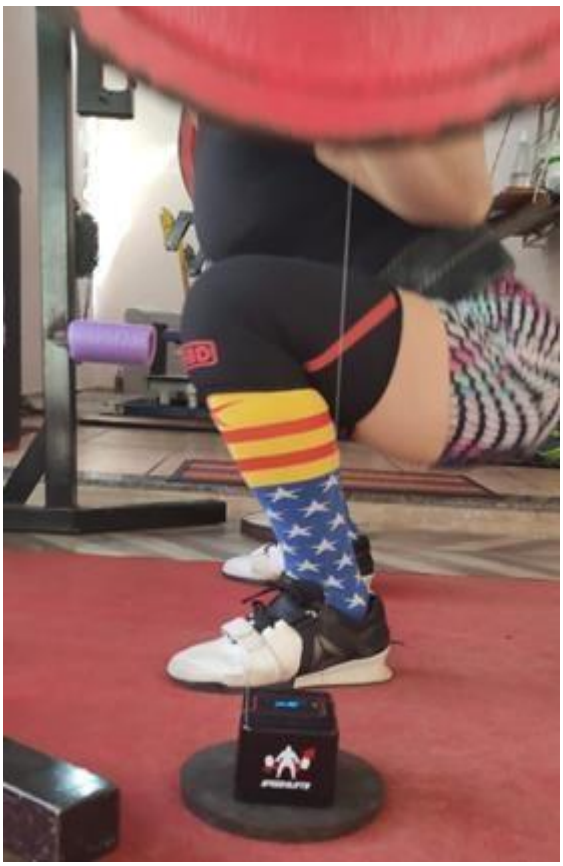

Figura 1 - Posicionamento do encoder linear durante a execução do agachamento

Figura 2 - Posicionamento do avaliador durante a execução do supino na condição de feedback visual

Figura 3 - Posicionamento do tripé durante a execução do levantamento terra na condição de feedback visual

4.4. Sessões de treino

As sessões foram separadas por 48h e os atletas instruídos a evitar qualquer tipo de exercício de alta intensidade nesse período. O mesmo treino foi repetido nos três dias, e consistiu em 3 séries de 4 repetições, com 70% de 1RM e 2 minutos de pausa entre as séries e 3 minutos entre os exercícios (agachamento, supino regular e levantamento terra, nessa respectiva ordem). Em cada sessão experimental foi realizada com uma condição diferente: FV, EV e Controle, de forma randomizada. A velocidade de cada repetição de todas as sessões foi registrada através do *encoder* linear (Speed4lift®, Madrid, Spain) para

análise posterior, mas apenas na condição FV foi mostrada para os participantes. Durante a condição FV, os atletas foram instruídos a observar a velocidade em cada repetição através de um celular posicionado na frente deles. Já na condição EV, os atletas eram submetidos a um ambiente com palavras de encorajamento ditas ao longo de toda a série, como: “vamos lá”, “você consegue”, “mais rápido”. Na condição Controle os atletas treinaram sem nenhum tipo de feedback, similar a quando treinam sozinhos. Todas as sessões foram realizadas no mesmo horário do dia (±1 h).

4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após uma inspeção visual (ex. box plot) para identificação de outliers, o teste de Shapiro-Wilk foi usado para testar a normalidade dos dados. Após confirmar a normalidade,os dados foram presentados em média e desvio padrão. O modelo misto para medidas repetidas tendo condição e série como fatores fixos e participantes como fator aleatório foi usado para analisar a velocidade de movimento. Quando um valor de F significativo foi encontrado, o teste de post hoc de Tukey foi utilizado paracomparações múltiplas. O nível de significância aceito foi de $p \leq 0,05$. O tamanho do efeito (TE) foi calculado de acordo com Cohen (COHEN, 1988) classificado de acordo com Rhea (RHEA, 2004) para indivíduos altamente treinados: trivial (<0,25), pequeno (0,25 a 0,50), moderado (>0,5 a 1,0) e alto (>1,0).

5. RESULTADOS

A figura 4 mostra os resultados da velocidade de repetição para cada série em cada condição. Foram observados efeitos de interação para o agachamento, com maiores velocidades nas condições FV (p = 0,0002; TE = 0,56 - moderado) e EV (p = 0,0036; TE = 0,34 - pequeno) comparado com o controle, sem diferenças entre FV e EV. Para o supino, o mesmo aconteceu para as condições FV (p = 0,0160; TE = 0,41 - pequeno) e EV (p = 0,0330; TE = 0,44 - pequeno) comparado com o controle, sem diferenças entre FV e EV. Já para o levantamento terra, apenas a condição FV apresentou maiores velocidades comparado com a condição controle (p = 0,0048; TE = 0,38 - pequeno). Não

houve diferenças entre as condições de feedback e nem entre o EC e o grupo controle.

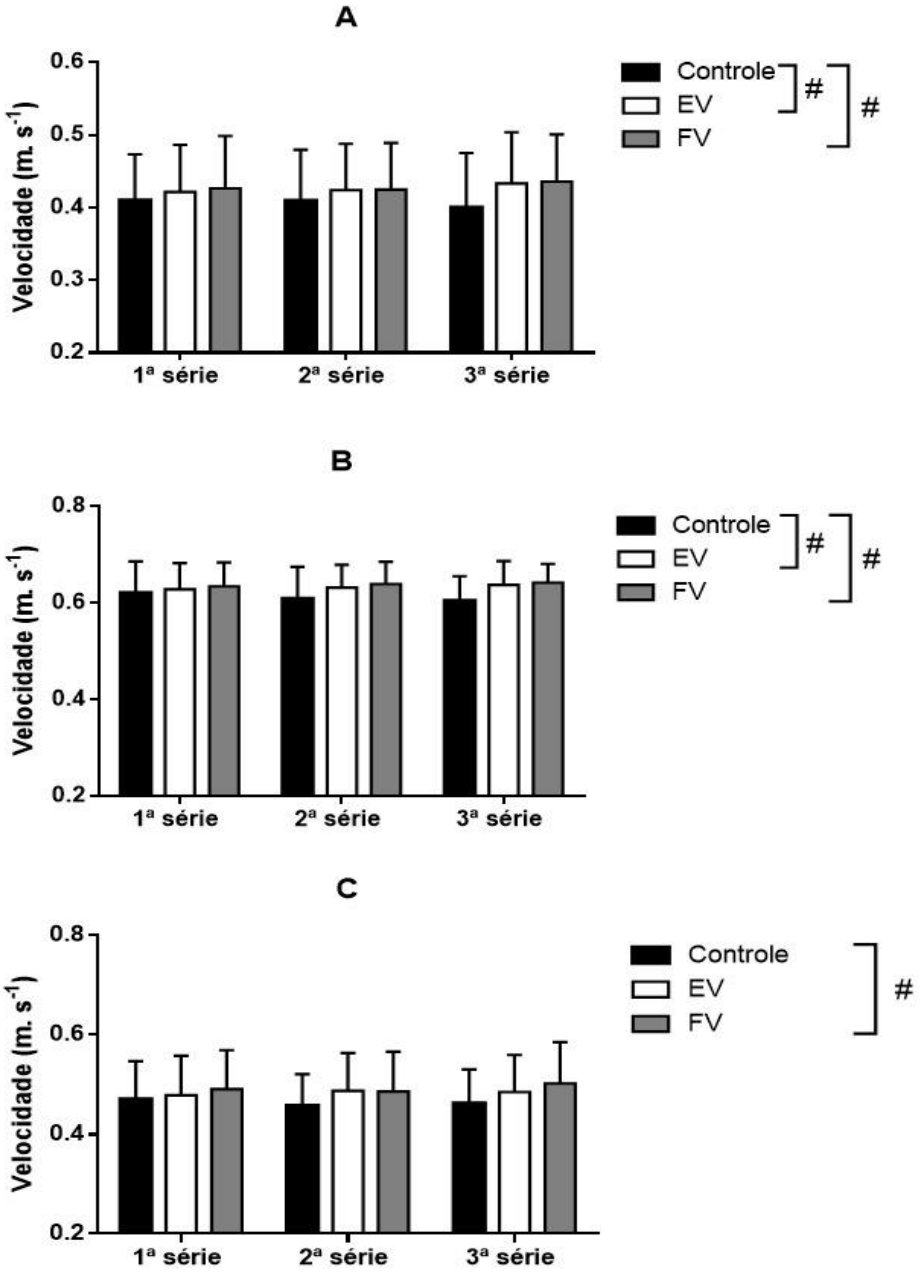

Figura 4 – Média de velocidade ($m.s^{-1}$) das repetições nas séries em cada um dos exercícios A) Supino B) Agachamento C) Levantamento Terra; # = diferença em relação ao grupo controle

6. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar a velocidade das repetições durante sessões de powerlifting quando os atletas em três condições: quando recebiam feedback visual, encorajamento verbal ou uma condição sem feedback (controle). Nossos achados mostraram que a velocidade de repetição foi mais alta nas condições FV e EV comparada com a condição controle. Esses resultados corroboram com outros estudos que avaliaram o feedback da velocidade em tempo real com diferentes populações(FIGONI; MORRIS, 1984; GRAVES; JAMES, 1990; KELLIS; BALTZOPOULOS, 1996). Enquanto o EV já é um tópico bem estudado no treinamento de força (ARGUS; GILL; KEOGH; HOPKINS, 2011; MCNAIR; DEPLEDGE; BRETTKELLY; STANLEY, 1996; WEAKLEY; WILSON; TILL; BANYARD *et al.*, 2020; WILKES; SUMMERS, 1984), a comparação com o FV em atletas experientes no treinamento de força ainda é escassa.

Até o nosso conhecimento, os estudos que avaliaram diferentes tipos de feedback utilizaram séries únicas com repetições acima do que é normalmente utilizado por powerlifters (>6 repetições) (WEAKLEY; WILSON; TILL; BANYARD *et al.*, 2020; WEAKLEY; WILSON; TILL; READ *et al.*, 2019; WILSON; HELTON; DE JOUX; HEAD *et al.*, 2017). Nossos resultados não corroboram com esses estudos, uma vez que não houve diferença na velocidade de repetição da primeira série entre as condições experimentais. Isso pode ter acontecido graças a característica do treino, em que quatro repetições para 70% de 1RM não geram queda no desempenho dentro da série, em virtude da maior distância para a falha concêntrica. No entanto, as condições FV e EV apresentaram maior velocidade do que a condição controle considerando toda a sessão de treino, o que gera uma visão mais ampla dos efeitos dos feedbacks sobre o desempenho de velocidade do que observar apenas uma série, algo que não ocorre na prática desses atletas.

É importante mencionar que o desempenho máximo de força e possivelmente de velocidade de execução não está apenas relacionado com adaptações fisiológicas, mas

também pode ser influenciado por fatores psicológicos (TOD; EDWARDS; MCGUIGAN; LOVELL, 2015). Dois possíveis mecanismos são hipotetizados para explicar as maiores velocidades quando em situações de feedback: a) os atletas aumentam a motivação para a tarefa, e b) os atletas focam mais nas informações externas do que em pensamentos internos (NAGATA; DOMA; YAMASHITA; HASEGAWA *et al.*, 2020). A maior motivação com o feedback visual e o encorajamento verbal pode aumentar a liberação de adrenalina, e consequentemente aumentar a frequência de disparo e o recrutamento das fibras, o que pode resultar no aumento da velocidade (WEAKLEY; WILSON; TILL; READ *et al.*, 2019). Em relação ao foco externo, durante a série os atletas se motivam a realizar a próxima série cada vez mais rápida (ou pelo menos não reduzir o desempenho ao longo da série), o que pode gerar uma queda no foco em pensamentos internos (proprioceptivos/técnicos) e focam mais na tarefa em si. Adicionalmente, eles suportam que o foco externo, através dos objetivos da tarefa (ex.: fazer mais rápido) influenciam mais na melhora do desempenho do que o foco interno

Nesse sentido, DAVID TOD et al. (2015) realizaram uma revisão sistemática sobre os efeitos que as estratégias psicológicas (como a visualização e a conversa interna) sobre o desempenho de força. Os resultados apontaram que a utilização dessas estratégias cognitivas aumentou a produção de força, variando entre 61 e 65% de melhora. Os autores citam sobre a influência que o tipo de tarefa de força exerce sobre os benefícios

encontrados com as estratégias cognitivas, sendo que tarefas mais complexas (ex.: agachamento) se beneficiam mais dos fatores psicológicos do que tarefas mais simples (ex.: teste de preensão manual). No caso dos atletas de powerlifting, a motivação para manter, ou até melhorar o desempenho de velocidade através do FV e EV em tarefas complexas como o agachamento, o supino e o levantamento terra, foi crucial para apresentar melhores resultados a partir da metade da sessão de treino, quando justamente a fadiga acumulada das repetições anteriores poderia reduzir a produção de força e, consequentemente, a velocidade de repetição com a mesma carga.

É interessante notar que nossos achados mostraram que o feedback visual pode ter resultados semelhantes ao encorajamento verbal quando a velocidade é apresentada aos atletas após cada repetição, similar ao estudo de NAGATA et al. (2020). Considerando que alguns powerlifters treinam sozinhos, e os treinadores possuem grande influência sobre o desempenho dos atletas, o encorajamento verbal poderia aumentar o desempenho em todas as sessões, o que não é possível treinando sozinho. Então, a utilização do equipamento que gera um feedback da velocidade em tempo real pode ser uma oportunidade de melhorar a velocidade de cada repetição e, consequentemente, as adaptações ao treinamento.

É importante destacar que no estudo de NAGATA et al. (2020), os participantes do grupo que receberam feedback mais frequentemente (i.e.; a cada repetição) também melhoraram mais ou desempenho após o final do período de treinamento. Esses resultados sugerem que o conhecimento do resultado do desempenho de velocidade é importante para a otimização dos ganhos de força em longo prazo. Quando esses resultados são associados com os do presente estudo e os resultados dos estudos de WEAKLEY et al. (2019 e 2020), é possível concluir que tanto a utilização de feedback visual, como também do encorajamento verbal tenham efeito positivo no ganho de força

no longo prazo devido a maior velocidade de execução das repetições, nas séries iniciais (WEAKLEY; WILSON; TILL; BANYARD *et al.*, 2020; WEAKLEY; WILSON; TILL; READ *et al.*, 2019) e nas séries subsequentes.

O nosso estudo possui limitações que precisam ser discutidas. Primeiramente, nós não avaliamos a força máxima (1RM) dos atletas, mas usamos o melhor desempenho dos últimos 3 meses, mesmo desempenho que os treinadores usaram para o atual planejamento baseado em percentual de 1RM. Assim, não tínhamos a certeza de que o peso escolhido era exatamente 70%1RM. Por outro lado, para o objetivo do estudo, o fato de manter o peso nas 3 condições permitiu com que essa variável fosse a mesma e a única diferença fosse as condições de feedback. Adicionalmente, nós não realizamos um período de familiarização do feedback visual. Entretanto, durante a rotina de aquecimento da primeira sessão os atletas aprenderam como interpretar os valores em tempo real da velocidade (apenas na condição FV).

7. CONCLUSÃO

Os nossos resultados indicam que ambas as condições de feedback (FV e EV) permitiram que os atletas apresentassem maior velocidade comparado com a condição controle em uma sessão de treino orientada para powerlifting, possivelmente em decorrência de uma maior motivação e aumento de foco externo, reduzindo os efeitos da fadiga na parte final da sessão.

8. REFERÊNCIAS

ANDERSEN, J. L.; AAGAARD, P. Myosin heavy chain IIX overshoot in human skeletal muscle. **Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine**, 23, n. 7, p. 1095-1104, 2000.

ANDREACCI, J. L.; LEMURA, L. M.; COHEN, S. L.; URBANSKY, E. A. *et al.* The effects of frequency of encouragement on performance during maximal exercise testing. **J Sports Sci**, 20, n. 4, p. 345-352, 2002a.

ANDREACCI, J. L.; LEMURA, L. M.; COHEN, S. L.; URBANSKY, E. A. *et al.* The effects of frequency of encouragement on performance during maximal exercise testing. **Journal of sports sciences**,20, n. 4, p. 345-352, 2002b.

ARGUS, C. K.; GILL, N. D.; KEOGH, J. W.; HOPKINS, W. G. Acute effects of verbal feedback on upper-body performance in elite athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 25,n. 12, p. 3282-3287, 2011.

BELKHIRIA, C.; DRISS, T.; HABAS, C.; JAAFAR, H. *et al.* Exploration and identification of cortico- cerebellar-brainstem closed loop during a motivational-motor task: an fMRI study. **The Cerebellum**, 16, n. 2, p. 326-339, 2017.

CARVALHO, L.; JUNIOR, R. M.; BARREIRA, J.; SCHOENFELD, B. J. *et al.* Muscle hypertrophy and strength gains after resistance training with different volume-matched loads: a systematic review and meta-analysis. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, 47, n. 4, p. 357-368,2022.

COHEN, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences Lawrence Earlbaum Associates. 20th–. Lawrence Earlbaum Associates 1988.

CREWTHER, B.; KEOGH, J.; CRONIN, J.; COOK, C. Possible stimuli for strength and power adaptation. **Sports medicine**, 36, n. 3, p. 215-238, 2006.

CROCE, R. V. The effects of EMG biofeedback on strength acquisition. **Biofeedback and Self-regulation**, 11, n. 4, p. 299-310, 1986.

ENOKA, R. M. Muscle strength and its development. **Sports medicine**, 6, n. 3, p. 146-168, 1988.

ERSKINE, R. M.; FLETCHER, G.; FOLLAND, J. P. The contribution of muscle hypertrophy to strength changes following resistance training. **European journal of applied physiology**, 114, n. 6, p. 1239-1249, 2014.

FERLAND, P.-M.; COMTOIS, A. S. Classic powerlifting performance: A systematic review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 33, p. S194-S201, 2019.

FIGONI, S. F.; MORRIS, A. F. Effects of knowledge of results on reciprocal, isokinetic strength andfatigue. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, 6, n. 3, p. 190-197, 1984.

GONZÁLEZ-BADILLO, J. J.; MARQUES, M. C.; SÁNCHEZ-MEDINA, L. The importance of movement velocity as a measure to control resistance training intensity. **Journal of human kinetics**, 29, p. 15, 2011.

GRAVES, J. E.; JAMES, R. J. Concurrent augmented feedback and isometric force generation during familiar and unfamiliar muscle movements. **Research quarterly for exercise and sport**, 61, n. 1, p. 75-79, 1990.

IKAI, M.; STEINHAUS, A. H. Some factors modifying the expression of human strength. **Journal of Applied Physiology**, 16, n. 1, p. 157-163, 1961.

KELLIS, E.; BALTZOPOULOS, V. Resistive eccentric exercise: effects of visual feedback on maximum moment of knee extensors and flexors. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, 23, n. 2, p. 120-124, 1996.

LOENNEKE, J. P.; BUCKNER, S. L.; DANKEL, S. J.; ABE, T. Exercise-induced changes in muscle size do not contribute to exercise-induced changes in muscle strength. **Sports medicine**, 49, n. 7, p.987-991, 2019.

MARCHANT, D. C.; GREIG, M.; SCOTT, C. Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 23, n. 8, p. 2358-2366, 2009.

MCNAIR, P. J.; DEPLEDGE, J.; BRETTKELLY, M.; STANLEY, S. N. Verbal encouragement: effects onmaximum effort voluntary muscle: action. **British journal of sports medicine**, 30, n. 3, p. 243- 245, 1996.

MILLER, W.; JEON, S.; KANG, M.; SONG, J. S. *et al.* Does Performance-Related Information Augment the Maximal Isometric Force in the Elbow Flexors? **Applied Psychophysiology and Biofeedback**, 46, n. 1, p. 91-101, 2021a.

MILLER, W.; JEON, S.; KANG, M.; SONG, J. S. *et al.* Does Performance-Related Information Augment the Maximal Isometric Force in the Elbow Flexors? **Appl Psychophysiol Biofeedback**, 46, n. 1, p. 91-101, 2021b.

NAGATA, A.; DOMA, K.; YAMASHITA, D.; HASEGAWA, H. *et al.* The effect of augmented feedbacktype and frequency on velocity-based training-induced adaptation and retention. **The Journal ofStrength & Conditioning Research**, 34, n. 11, p. 3110-3117, 2020.

PAREJA-BLANCO, F.; RODRÍGUEZ-ROSELL, D.; SÁNCHEZ-MEDINA, L.; GOROSTIAGA, E. *et al.* Effect of movement velocity during resistance training on neuromuscular performance. **International journal of sports medicine**, 35, n. 11, p. 916-924, 2014.

PIERSON, W. R.; RASCH, P. J. Effect of knowledge of results on isometric strength scores. **Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation**, 35, n. 3, p. 313-315, 1964.

RANDELL, A. D.; CRONIN, J. B.; KEOGH, J. W.; GILL, N. D. *et al.* Effect of instantaneous performance feedback during 6 weeks of velocity-based resistance training on sport-specific performance tests. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 25, n. 1, p. 87-93, 2011.

RHEA, M. R. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 18, n. 4, p.918-920, 2004.

SHAW, M. P.; ANDERSEN, V.; SÆTERBAKKEN, A. H.; PAULSEN, G. *et al.* Contemporary Training Practices of Norwegian Powerlifters. **Journal of strength and conditioning research**, 2020.

STRÖMBÄCK, E.; AASA, U.; GILENSTAM, K.; BERGLUND, L. Prevalence and consequences of injuries in powerlifting: A cross-sectional study. **Orthopaedic journal of sports medicine**, 6, n. 5,p. 2325967118771016, 2018.

SUCHOMEL, T. J.; NIMPHIUS, S.; BELLON, C. R.; STONE, M. H. The importance of muscular strength: training considerations. **Sports medicine**, 48, n. 4, p. 765-785, 2018.

SWINTON, P. A.; LLOYD, R.; AGOURIS, I.; STEWART, A. Contemporary training practices in elite British powerlifters: survey results from an international competition. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 23, n. 2, p. 380-384, 2009.

TOD, D.; EDWARDS, C.; MCGUIGAN, M.; LOVELL, G. A systematic review of the effect of cognitivestrategies on strength performance. **Sports medicine**, 45, n. 11, p. 1589-1602, 2015.

VAN DEN HOEK, D. J.; OWEN, P. J.; GARRETT, J. M.; HOWELLS, R. J. *et al.* What are the odds? Identifying factors related to competitive success in powerlifting. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, 14, n. 1, p. 1-11, 2022.

WEAKLEY, J.; WILSON, K.; TILL, K.; BANYARD, H. *et al.* Show me, tell me, encourage me: The effect of different forms of feedback on resistance training performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 34, n. 11, p. 3157-3163, 2020.

WEAKLEY, J. J.; WILSON, K. M.; TILL, K.; READ, D. B. *et al.* Visual feedback attenuates mean concentric barbell velocity loss and improves motivation, competitiveness, and perceived workload in male adolescent athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 33, n.9, p. 2420-2425, 2019.

WILKES, R. L.; SUMMERS, J. J. Cognitions, mediating variables, and strength performance. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, 6, n. 3, p. 351-359, 1984.

WILSON, K. M.; HELTON, W. S.; DE JOUX, N. R.; HEAD, J. R. *et al.*, 2017, **Real-time quantitative performance feedback during strength exercise improves motivation, competitiveness, mood, and performance**. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA. 1546-1550.

WULF, G. Increases in jump-and-reach height through an external focus of attention: A response to the commentary by Keith Davids. **International Journal of Sports Science & Coaching**, 2, n. 3,p. 289-292, 2007.

9.0 ANEXOS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A visualização da velocidade da barra potencializa o desempenho nos exercícios agachamento, supino e levantamento terra a 70 e 80%1RM em powerlifters?

Pesquisador: VINICIUS CONCON RISSO
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 42738821.0.0000.5404
Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.579.739

Apresentação do Projeto:
As informações contidas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram obtidas dos documentos apresentados para apreciação ética e das informações inseridas pelo Pesquisador Responsável do estudo na Plataforma Brasil

Introdução:

O atleta de powerlifting tem com principal objetivo levantar a maior carga em cada um dos três movimentos básicos: agachamento, supino e levantamento terra.
Durante a competição os atletas possuem 3 chances para levantar sua maior carga para uma repetição, similar ao conhecido teste de 1 repetição máxima (1RM).

Sendo assim, a capacidade física mais trabalhada durante sua preparação é a força máxima.
A recomendação geral em relação ao aprimoramento desta capacidade física é de manter a intensidade dos treinos sempre próxima do 100%, ou 1RM, respeitando o princípio da especificidade.
Entretanto, Shaw e colaboradores mostraram que 124 powerlifters de elite utilizam as cargas relativas de 71 a 80% 1RM com maior frequência do que 91 a 100% 1RM, fato que acaba