UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

Pietra Rigon Carvalho

EFEITOS DA TÉCNICA DE TREINAMENTO *DROP SET* NA FORÇA E HIPERTROFIA MUSCULAR: Uma Revisão da Literatura

Porto Alegre
2024

Pietra Rigon Carvalho

EFEITOS DA TÉCNICA DE TREINAMENTO *DROP SET* NA FORÇA E HIPERTROFIA MUSCULAR: Uma Revisão da Literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Eduardo Lusa Cadore

Porto Alegre
2024

Pietra Rigon Carvalho

EFEITOS DA TÉCNICA DE TREINAMENTO *DROP SET* NA FORÇA E HIPERTROFIA MUSCULAR: Uma Revisão da Literatura

Conceito Final: A

Aprovado em 18 de janeiro de 2025

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Caroline Pietta Dias
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador - Prof° Dr° Eduardo Lusa Cadore
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

Nos últimos anos, o treinamento de força (TR) tem ganhado cada vez mais destaque. Com o intuito de potencializar os resultados obtidos com o TR, diversas técnicas têm sido elaboradas e aplicadas, sendo uma dessas técnicas o *drop set* (DS), que consiste em levar séries até a falha muscular concêntrica com uma determinada carga, seguida imediatamente por uma redução do peso utilizado, permitindo a continuação do exercício até uma nova falha concêntrica. O objetivo do trabalho é revisar sistematicamente o que há na literatura a respeito dos efeitos dessa técnica de treinamento na força e hipertrofia muscular, e compará-los aos efeitos do treinamento de força tradicional (TRAD). A pesquisa foi realizada nas Bases *Pubmed* e *Google Scholar* com os termos "drop set" OR "drop-set" OR "drop set training" OR "drop set method", apresentando investigação de hipertrofia ou sinônimos e/ou força, comparando grupos realizando treinamento *drop set* com grupos realizando treinamento de força tradicional, e com efeitos em pelo menos 6 semanas de treinamento. 8 artigos atenderam aos critérios de inclusão, 7 avaliando a variável de hipertrofia muscular (n=155) e 7 a variável de força muscular (n=158). Todos os estudos que avaliaram a hipertrofia muscular demonstraram resultados sem diferenças significativas entre os grupos. Entretanto as evidências foram mais conflitantes em relação à força muscular, não tendo sido encontrado um resultado concordante entre os estudos.

Palavras-chave: *Drop set*, técnica de treinamento, treinamento de força, força muscular, hipertrofia muscular, revisão sistemática.

ABSTRACT

In recent years, strength training (ST) has gained increasing prominence. To enhance the results achieved with ST, various techniques have been developed and applied, one of which is the drop set (DS). This technique involves performing sets to concentric muscle failure with a given load, followed immediately by a reduction in the weight used, allowing the exercise to continue until a new concentric failure is reached. The aim of this study is to systematically review the literature regarding the effects of this training technique on muscle strength and hypertrophy, and compare them to the effects of traditional strength training (TST). The research was conducted using the PubMed and Google Scholar databases with the terms "drop set" OR "drop-set" OR "drop set training" OR "drop set method," focusing on studies investigating hypertrophy or its synonyms and/or strength, comparing groups performing drop set training with groups performing traditional strength training, and with effects measured over at least six weeks of training. Eight articles met the inclusion criteria, with seven evaluating the variable of muscle hypertrophy (n=155) and seven evaluating the variable of muscle strength (n=158). All studies that assessed muscle hypertrophy showed no significant differences between the groups. However, the evidence was more conflicting regarding muscle strength, with no consistent results found across the studies.

Keywords: *Drop set*, training technique, strength training, muscle strength, muscle hypertrophy, systematic review.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO……7
2 REVISÃO DE LITERATURA……8
3 METODOLOGIA……13
4 RESULTADOS……...14
5 DISCUSSÃO……18
6 CONCLUSÃO……...….24
7 REFERÊNCIAS……26

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o treinamento de força (TR) tem ganhado cada vez mais destaque. Por ser uma estratégia que induz melhores adaptações no desempenho físico do indivíduo, é amplamente recomendado como um método eficaz para aumentar força e massa muscular, além de outras variáveis (9, 10, 11, 12, 4). Dentro deste cenário, com o intuito de potencializar os resultados obtidos com o TR, diversas técnicas têm sido elaboradas e aplicadas. Uma dessas técnicas é o *drop set* (DS), que desperta interesse entre praticantes de treinamento de força, principalmente quando há o objetivo de reduzir o tempo de uma sessão de treino, sem comprometer os resultados. (13)

O *drop set* é uma técnica de treinamento que consiste em levar séries até a falha muscular concêntrica com uma determinada carga, seguida imediatamente por uma redução do peso utilizado, permitindo a continuação do exercício até uma nova falha concêntrica (14, 15, 13). Essa abordagem tem sido explorada na literatura científica, em estudos experimentais, devido ao seu potencial em fadigar completamente o músculo, provocando um maior estresse metabólico e dano muscular, e como resultado possivelmente sendo capaz de produzir melhores adaptações musculares. (15, 13, 16)

No entanto, ainda há controvérsias sobre os efeitos específicos da técnica *drop set* na força e hipertrofia muscular, bem como sobre as melhores formas de periodização dela (12, 13, 15). Portanto, é de grande importância investigar os efeitos do *drop set* sobre essas variáveis de desempenho muscular, a fim de fornecer evidências mais consistentes e orientar a prática dos profissionais envolvidos na prescrição de treino de força.

Em consequência disso, o presente trabalho tem como objetivo revisar sistematicamente o que há na literatura a respeito dos efeitos da técnica de treinamento *drop set* na força e hipertrofia muscular, e compará-los aos efeitos do treinamento de força tradicional (TRAD). Dessa forma, serão abordados os principais resultados de estudos experimentais que investigaram os efeitos crônicos desta técnica em diferentes populações e condições de treinamento, assim como os possíveis mecanismos envolvidos nas respostas à prática com *drop set*.

A partir dessa revisão, se espera contribuir para um melhor entendimento dos efeitos do *drop set* no desenvolvimento da força e hipertrofia muscular, providenciando material base para que seja possível uma prescrição de treinamento de força mais aprofundada, e para que haja maior compreensão dos resultados obtidos com essa modalidade de exercício físico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O treino de força é uma prática bem estabelecida de estratégia intervencionista para aumentar a capacidade humana de força, assim como aumentar a massa muscular (9, 10, 11, 12, 4). Embora os supostos mecanismos hipertróficos e de força muscular possam ser estimulados através de métodos tradicionais de treinamento, várias técnicas especializadas foram desenvolvidas para melhorar esses resultados. O DS, por exemplo, é um tipo de técnica avançada de treinamento de força que a maioria dos atletas executa com o objetivo de maximizar o tamanho dos músculos e aumentar a resistência à força (3).

O *drop set* é uma das técnicas mais populares para tentar otimizar a hipertrofia muscular (15), por meio do acréscimo de volume em uma sessão de treino. De um ponto de vista aplicado, especula-se que a manipulação do volume de treinamento e esforço relativo pode impactar positivamente esses mecanismos e, assim, aumentar a hipertrofia muscular induzida pelo exercício (12). Por outro lado, é concebível que o DS possa não ser ideal para aumentar a força. Isso porque tanto treinar com cargas elevadas, bem como utilizar períodos de descanso mais longos (>2 minutos) foram propostos como impulsionadores positivos de força (12, 17).

Drop sets são executados realizando exercícios e levando séries até (ou próximo) a falha muscular concêntrica em uma determinada carga, seguida por reduções imediatas na carga, levando as próximas séries também até a falha muscular concêntrica ou voluntária, ou seja, realizando o mínimo ou nenhum descanso entre os abaixos de peso (14, 15, 13). Geralmente, as cargas são reduzidas em 20-25% no treinamento DS, embora não haja diretrizes definidas, existindo muitas possibilidades no que diz respeito à implementação prática (15, 12, 13).

Esta técnica é frequentemente usada para tentar aumentar a hipertrofia muscular, pois, além de outras coisas, diminuir a carga pode ser uma estratégia eficaz para fadigar completamente o músculo, o que pode melhorar as adaptações musculares (15). Os músculos não estão completamente fatigados no ponto de falha muscular concêntrica, já que ainda são capazes de produzir força com cargas mais baixas (15). Portanto, alguns pesquisadores especulam que *drop sets* podem ser uma estratégia eficaz para fadigar mais completamente a musculatura e, por sua vez, melhorar as adaptações musculares (15, 18).

Essa estratégia tem o efeito de aumento do tempo sob tensão, elevando o estresse metabólico, que é um mecanismo proposto de hipertrofia muscular (14, 13). Assim, pode-se levantar a hipótese de que *drop sets* podem conferir benefícios hipertróficos, também estimulando o crescimento das fibras musculares do tipo I (15). Ao baixar o peso em cada *drop*, se proporciona maior tempo sob tensão a cada queda do que se fosse parado após uma série, dando às fibras do tipo I o estímulo de que precisam para crescer (3). A natureza de contração lenta dessas fibras faz com que elas sejam “orientadas para a resistência”, resultando em um limiar de fadiga mais difícil de ser alcançado (15).

Embora alguns pesquisadores afirmem que o treinamento até a falha muscular concêntrica é importante para maximizar a hipertrofia muscular induzida pelo exercício, a literatura permanece pouco clara se as séries devem ou não ser obrigatoriamente executadas até a falha (18, 19). Indivíduos novos em TR podem obter ganhos robustos de massa muscular sem treinar perto da falha e, à medida que um indivíduo ganha experiência de treino, a necessidade de aumentar a intensidade do esforço parece tornar-se cada vez mais importante (19). Ademais, mesmo que não seja essencial para o aumento das características musculares, como força e hipertrofia, o treino até à falha pode permitir que indivíduos avançados em treinamento de força ganhem mais benefícios de treino quando incorporados periodicamente em microciclos de curto prazo (18).

Além disso, alguns pesquisadores especulam que o treinamento até a falha se torna mais importante quando se utilizam protocolos de menor carga e menor volume. Essa teoria está baseada na premissa de que o treinamento mais próximo da falha é necessário quando se utilizam cargas mais baixas, para recrutar unidades motoras de alto limiar associadas às fibras musculares do tipo II (19). De acordo

com Willardson, (2007), hipoteticamente, levar séries até a falha deve envolver todo o espectro de unidades motoras de alto limiar, que mostram ter o maior potencial hipertrófico. O aumento da fadiga gerada pelo DS pode atuar como uma proteção para garantir o recrutamento das fibras do tipo II, pois a fadiga pode facilitar o recrutamento dessas fibras em uma carga onde seu uso normalmente não seria necessário (3).

Assim, os mecanismos potenciais pelos quais o treino até à falha pode proporcionar uma vantagem são por meio de uma maior ativação de unidades motoras, somadas a uma maior secreção de hormônios promotores de crescimento (18). Por outro lado, o treino até à falha não deve ser realizado repetidamente durante longos períodos, devido ao elevado potencial de *overtraining*, e consequentemente lesões por uso excessivo (18).

Em relação ao intervalo entre séries e carga de treino, o DS envolve a utilização de períodos de descanso muito curtos em combinação com cargas progressivamente mais leves. Portanto, o DS pode não ser tão benéfico quanto os métodos tradicionais ao tentar otimizar principalmente os resultados de força (12).

O descanso adequado entre as séries é considerado uma variável importante em um programa de treinamento para otimizar ganhos de força e hipertrofia (11, 13, 20). Esse período entre intervalos permite que o corpo realize o tamponamento de H+ e reabasteça trifosfato de adenosina e fosfocreatina, que são produtos químicos orgânicos importantes para a contração muscular (13). Tendo isso em mente, o descanso insuficiente pode resultar numa capacidade reduzida de manter alta força muscular ao longo de múltiplas séries e uma carga de volume de treinamento reduzida (carga × repetições × séries), que é considerado importante para melhorar a hipertrofia e a força (13, 20).

Diante disso, diretrizes comuns recomendam um intervalo de descanso de 3 a 5 minutos durante o treinamento para maximizar a força (11, 21), um intervalo de descanso de 1–2 minutos quando o objetivo é hipertrofia, e um Intervalo de descanso de 30 a 60 segundos quando o objetivo é resistência muscular (21). Por outro lado, de acordo com Freitas de Salles (2009), quando o objetivo do treinamento é hipertrofia muscular, a combinação de séries de intensidade moderada com curtos intervalos de descanso de 30 a 60 segundos podem ser mais eficazes devido aos maiores níveis agudos de hormônio do crescimento durante

esses tipos de exercício. Contudo, a influência do tempo de descanso permanece indefinida, principalmente quando protocolos com intervalos diferentes apresentam volume equalizado (20).

Se tratando da intensidade utilizada em uma sessão de treinamento, a variável de força muscular parece requerer cargas elevadas para ter melhores resultados. As recomendações de intensidade são normalmente prescritas ao longo do que passou a ser conhecido como “continuum de repetição”, que propõe que o número de repetições realizadas com uma determinada magnitude de carga resultará em adaptações específicas (22). Sendo assim, um esquema de baixas repetições com cargas pesadas (de 1 a 5 repetições por série com 80% a 100% de 1RM) otimizaria o incremento de força, e um esquema de repetições moderadas com cargas moderadas (de 8 a 12 repetições por série com 60% a 80% de 1RM) otimizaria os ganhos hipertróficos, pela justificativa da especificidade (22, 23). As evidências apoiam o "continuum de repetição" em relação à força muscular, conforme determinado pelo teste de 1RM usando exercício dinâmico de resistência constante (22), sendo os ganhos de força otimizados com o uso de cargas relativamente pesadas (12, 24).

O estudo de Currier (2023), que teve como objetivo determinar como combinações distintas de variáveis de prescrição de treinamento de força afetam a força muscular e a hipertrofia, analisou 178 estudos para força (n=5.097; mulheres=45%) e 119 estudos para hipertrofia (n=3.364; mulheres=47%). Como resultados, foi encontrado que todas as prescrições de TR promoveram adaptações de força e hipertrofia em comparação com nenhum exercício, sendo que as melhores prescrições de força classificadas envolviam cargas mais altas (>80% de repetição única máximo), enquanto as prescrições melhor classificadas para hipertrofia incluíam múltiplas séries (24).

Como observado por Schoenfeld (2017), que analisou estudos com treinamentos de baixa carga (≤60% 1RM) e treinamentos de alta carga (>60% 1RM) com todas as séries dos protocolos de treinamento sendo realizadas até a falha muscular momentânea, os ganhos na força de 1RM foram significativamente maiores em favor do treinamento com carga alta versus baixa. Desse modo, os resultados indicam que os benefícios máximos de força são obtidos com o uso de cargas pesadas, enquanto a hipertrofia muscular pode ser igualmente alcançada em

um espectro de faixas de carga, pelas mudanças terem sido semelhantes entre as condições (17). Sendo assim, no que diz respeito à hipertrofia, um conjunto convincente de literatura indica que um crescimento muscular total semelhante pode ser alcançado através de um amplo espectro de faixas de carga (19, 17, 22, 24, 10).

Ainda em relação à hipertrofia muscular, ao contrário da intensidade, um conjunto robusto de evidências identifica o volume de um programa de treinamento como um dos principais impulsionadores do desenvolvimento muscular, com pesquisas mostrando uma relação dose-resposta entre volume e hipertrofia, pelo menos até certo ponto (25, 19). Ainda assim, para treinos voltados para hipertrofia, pode haver um benefício prático para priorizar o uso de cargas moderadas, dado que é mais eficiente em termos de tempo do que cargas mais leves, e menos desgastante para as articulações e para o sistema neuromuscular do que cargas muito pesadas (19, 22).

Longo (2022), com o objetivo de comparar os efeitos do intervalo de descanso longo (LI) versus curto (SI), analisaram 4 protocolos de extensão unilateral do joelho: LI, SI, SI com volume pareado por LI (VLI-SI) e LI com volume pareado por SI (VSI-LI). Os resultados encontrados sugerem que a manutenção de cargas elevadas é mais importante para o aumento da força, enquanto um maior volume de treinamento desempenha um papel primordial para a hipertrofia, independentemente do intervalo de descanso entre as séries (20).

A falta de tempo é uma barreira auto-relatada comum ao envolvimento em exercícios estruturados (13). Mais ainda, a inatividade física é um importante problema de saúde pública global associado a uma série de resultados de doenças crônicas, sendo imprescindível entender as principais motivações e barreiras ao envolvimento ou não de um indivíduo em atividade física (26). Investigando os benefícios e barreiras percebidos por mulheres em idade universitária para realizar treinamento de força, Harne (2005) descobriu que mulheres não treinadas em força relataram significativamente maiores dificuldades do que mulheres treinadas em todas as 4 principais barreiras: física, social, específica, e de tempo-esforço, sendo a última a mais importante dentre elas.

Hoare (2017), com o mesmo intuito, decidiu investigar a Pesquisa Heart Week da Fundação Nacional do Coração da Austrália, realizada em março de 2015. Entre aqueles categorizados como inativos (n = 198), a falta de tempo volta a ser relatada

como a barreira mais frequentemente para a atividade física (26). Já no Brasil, o IBGE (2024) apresenta dados mostrando que, para adolescentes, a falta de interesse é a principal razão para não praticar esportes ou atividades físicas. Entretanto, conforme o avançar da idade, a falta de tempo ganha maior representatividade.

Assim, compreender como os programas de treinamento de força podem ser projetados de forma a reduzir o tempo de treinamento sem comprometer significativamente os resultados poderia encorajar mais pessoas a praticar esta forma de exercício (13). Nos estudos que relatam a duração do treino, as modalidades DS demoraram cerca de metade a um terço do tempo em comparação com o treino tradicional (14). Tanto o DS quanto o treinamento tradicional podem ser opções viáveis para promoção de adaptações musculares, sendo que o DS pode ser uma alternativa mais eficiente em termos de tempo (~30-70% de redução no tempo em comparação com TRAD) (12).

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no dia 24 de fevereiro de 2024

Base *Pubmed*: (((drop set) OR (drop-set)) OR (drop set training)) OR (drop set method); entre os anos de 2014-2024; Inglês e Português
n = 1.530
foi procurado nas 3 primeiras páginas (-1.500 = 30)

Base *Google Scholar*: "drop set" OR "drop-set" OR "drop set training" OR "drop set method" AND "hypertrophy" OR "strength"; entre os anos de 2014-2024
n = aproximadamente 780
foi procurado nas 3 primeiras páginas (-750 = 30)

No Abstract precisava conter investigação de hipertrofia ou sinônimos (*hypertrophy, muscle mass, muscle thickness, muscle cross-sectional area*) e/ou força (*strength*). Foram aceitos estudos que comparassem um grupo realizando treinamento com a técnica foco da revisão (*drop set*), com um grupo realizando treinamento de força tradicional. Os efeitos deveriam ser em pelo menos 6 semanas de treinamento (não efeitos agudos da sessão), e foram analisados estudos em Inglês e Português. (60 - 51 = 9); (9 - 1: suspeita de plágio).

4 RESULTADOS

Dentre os estudos experimentais encontrados nas buscas feitas nas bases *Pubmed* e *Google Scholar*, 8 artigos publicados entre os anos de 2014 e 2024 atenderam aos critérios de inclusão para compor essa revisão literária. Desses 8 estudos, 7 estudos avaliaram a variável de hipertrofia muscular, contabilizando uma amostra de 155 indivíduos, enquanto 7 avaliaram a variável de força muscular, contabilizando uma amostra de 158 indivíduos.

Autor, título	Variável analisada	Duração	Amostra	Protocolo de treinamento	Resultados
FINK, Julius et al. Effects of drop set resistance training on acute stress indicators and long-term muscle hypertrophy and strength.	Hipertrofia muscular e força do músculo tríceps braquial	6 semanas	16 estudantes universitários (idade: 20-32 anos) do sexo masculino com experiência recreativa anterior em treinamento de força, mas não treinados regularmente por mais de 1 ano	Dois grupos com 8 jovens em cada: o primeiro grupo (*drop set*; DS) executou uma única série, com uma carga inicial de 12 repetições máximas (RM), diminuindo a carga em 20% a cada vez que a falha foi alcançada 3 vezes consecutivas; o segundo grupo (de TR convencional; NS) realizou 3 séries até a falha de 12RM com 90 s entre as séries. Exercício: flexão de tríceps com cabo, 2x/semana.	↑ área da seção transversa do tríceps: 10±4% e 5±2% favorecendo o grupo DS ($p = 0.577$); ↑ 12RM no tríceps *push-down*: ↑ 16±12% vs 25±18% favorecendo o grupo NS ($p = 0.570$). Volume (número de repetições x carga) sem diferenças entre os grupos ($p > 0.5$).
ANGLERI, Vitor et al. Crescent pyramid and drop-set systems do not promote greater strength gains, muscle hypertrophy, and changes on muscle architecture compared with traditional resistance training in well-trained men.	Força dinâmica máxima (1RM), e área de secção transversa (AST) do músculo vasto lateral	12 semanas	32 homens voluntários (idade: 27.0±3.9 anos) treinados (treinaram membros inferiores por pelo menos 4 anos).	Dividido em três grupos: (1) Tradicional (TRAD); (2) Pirâmide Crescente (CP); (3) *Drop set* (DS). Os participantes tiveram uma perna fixada no TRAD enquanto a perna contralateral realizava CP ou DS para permitir a equalização Volume total de treinamento (TTV). Protocolos: TRAD (3-5 séries de 6-12 repetições a 75%	↑ de 1RM do pré- para pós-treinamento tanto para *leg press* 45° (TRAD=25.9%, CP=25.9%, and DS=24.9%; $P<0.0001$), quanto para a extensão de joelho (TRAD=16.6%, CP=16.4% and DS=17.1%; $P<0.0001$), em todos os protocolos, não tendo diferenças entre eles ($P>0.05$). ↑ AST em todos os protocolos do pré- para

				1-RM), CP (3-5 séries de 6-15 repetições a 65-85% 1-RM), e DS (3-5 séries de ~50-75% 1-RM à falha muscular). Exercícios: *Leg Press* 45° e cadeira extensora.	pós-treinamento (TRAD=7.6%, CP=7.5%, and DS=7.8%; main time effect, P=0.01), sem diferenças entre os protocolos (P>0.05). TTV (séries × repetições × carga [kg]) sem diferenças entre os grupos (P>0.05).
MAJEEDKUTTY, Nizar Abdul et al. Effect of Drop Sets on Muscle Strength and Endurance of Trunk Extensors among Trained Men.	Força muscular dos extensores do tronco	6 semanas	30 homens treinados voluntários (entre 18 e 30 anos; idade média: 21.67±2.19)	Os participantes foram divididos em grupo intervenção (DS) e grupo controle (HL) usando randomização de bloco. Protocolo DS: 3 séries de *Quarter Deadlift* (QD) sem intervalo de descanso entre séries, até falha concêntrica, diminuindo subsequente em 20% da carga do anterior. A primeira série usou 85% de 1RM, depois uma descida para 65% de 1RM na segunda série e 45% de 1RM na terceira série. Protocolo HL: 3 séries de *QD* (85% de 1RM) em 8-12 repetições com 3 minutos de intervalos de descanso entre séries. 3 sessões de treino semanais.	Não houve diferença na força muscular pré-teste entre os grupos DS e HL ($p = 0,052$). ↑ força muscular (teste de força 1RM) em ambos os grupos (DS: pré: 27.50±6.05kg, pós: 44.00±4.20kg; HL: pré: 22.00±5.36, pós: 35.67±7.23kg), mas o grupo DS mostrou diferença em força muscular ($p = 0,001$) após o ensaio em comparação com o grupo HL.
VAROVIĆ, Dorian et al. Drop-Set Training Elicits Differential Increases in Non-Uniform Hypertrophy of the Quadriceps in Leg Extension Exercise.	Força muscular e hipertrofia regional do quadríceps femoral	8 semanas	16 homens jovens recreacionalmente ativos (idade: 19,21 ± 1.10 anos), considerados elegíveis se tivessem menos de 1 ano de experiência em TR.	Os participantes tiveram uma perna atribuída aleatoriamente ao método *drop set* (DS) e a outra ao treinamento de maneira tradicional (TRAD). Protocolo DS: realização de séries com uma carga de aproximadamente 5RM até falha muscular momentânea (MMF), imediatamente depois disso, a carga foi reduzida em 20%, até atingir a MMF, depois	↑ 1RM estimado do pré para o pós-estudo (DS:+34,6% versus TRAD:+32,0%) sem diferenças entre as condições ($p = 0.378$). ↑ da espessura muscular do reto femoral (RF) e do vasto lateral (VL) do pré para o pós-intervenção em ambas as condições. O DS mostrou ↑ maiores no RF em 30% (17.7% de ↑ versus 3.7% ↑; $p < 0.001$) e 50% (8.3% de ↑ versus 3.6% ↑; $p < 0.034$) do comprimento

				reduzindo em 10–15%, concluindo a série quando se atingiu a MMF naquela carga. Protocolo TRAD: realização de séries com carga de aproximadamente 15 RM com repetições realizadas consecutivamente até o participante atingir a MMF. Exercício de extensão de joelhos, 3 sessões de treino semanais.	muscular; sem diferenças em 70% do comprimento muscular nem em qualquer aspecto do VL. TTV (número de séries x repetições) sem diferenças entre os grupos (p = 0.92). Volume de carga (repetições x séries x carga) mostrou diferenças entre condições, favorecendo o DS (p > 0.001).
FASIHIYAN, Moein et al. The effects of a single or multi-step drop-set training compared to traditional resistance training on muscle performance and body composition.	Força e massa muscular esquelética nos exercícios de supino e *leg press*	8 semanas	27 homens jovens, saudáveis (idade: TRT: 27 ± 5 anos; DS-S: 27.6 ± 4.8 anos; DS-M: 25.9 ± 7.1 anos), e treinados em força.	Randomizados para um de três grupos independentes: treinamento de força tradicional (TRT: n=9) completaram 4 séries de 10 repetições a 75% de 1-RM com 90 segundos de descanso entre as séries; o grupo *drop set* único (DS-S: n=10) realizou duas séries, ambas começando em 80% e caindo para 45% de 1RM até a falha com 90 segundos de descanso entre as séries; o grupo *drop set* múltiplo (DS-M: n=8) realizou um único *drop set* correspondente a 80, 65, 50 e 35% de 1-RM realizado até a falha. Realizaram os exercícios *leg press* e supino, 3 sessões de treino por semana.	↑ da massa muscular esquelética após 8 semanas de treinamento (p < .001; TRT: 35.6 ± 3.5 para 36.7 ± 3.3 kg; DS-S: 36.2 ± 4.1 para 37.55 ± 3.9 kg; DS-M: 36 ± 3.7 para 37.47 ± 2.85 kg); mudança absoluta foi semelhante entre os grupos (absolute ∆: p = 0.694; ; TRT: 1.1 ± 0.8 kg; DS-S: 1.4 ± 0.9 kg; DS-M: 1.4 ± 1.1 kg). ↑ 1RM *leg press* ao longo do tempo em todos os grupos; mudança absoluta foi maior para ambos os protocolos de *drop set* (sem diferenças entre os 2; p = .155) em comparação ao TRT (absolute ∆: p < .001; TRT: 26.5 ± 12.5 kg; DS-S: 69.0 ± 19.7 kg; DS-M: 53.9 ± 15.8 kg). ↑ 1RM no supino; valores pós-treinamento maiores que pré-treinamento, sem diferença entre os grupos (absolute ∆: p = .183; TRT: 4.1 ± 11.1 kg; DS-S: 7.7 ± 3.0 kg; DS-M: 6.1 ± 3.7 kg). TTV (séries x repetições x carga [kg]) foi calculado para supino, *leg press* e para volume total. O TTV médio não mostrou grandes diferenças entre os

					grupos, favorecendo um pouco o grupo TRT.
OZAKI, Hayao et al. Effects of drop sets with resistance training on increases in muscle CSA, strength, and endurance: a pilot study.	Hipertrofia e força no músculo flexor do cotovelo	8 semanas	9 jovens destreinados (idade: 26 ± 1 anos)	Cada braço foi atribuído aleatoriamente a uma das três seguintes condições: 3 séries de exercícios resistidos de alta carga (80% 1RM) [HL, n = 6], 3 séries de exercício resistido de baixa carga (30% 1RM) [LL, n = 6], ou um único conjunto de alta carga (80% 1RM) com *drop sets* adicionais descendo para uma carga baixa (30% 1RM) [SDS, n = 6]. O exercício realizado foi a rosca direta com halteres, até falha concêntrica. 2–3 dias por semana.	↑ área de secção transversa do músculo flexor do cotovelo (de PRÉ a MID [1,4 (1,0, 1,7) cm2, p < 0,001] e de MID a PÓS [0,7 (0,4, 1,1) cm2, p < 0,001]), de forma semelhante nas três condições (p = 0.111). ↑ 1RM dos flexores do cotovelo do pré para o pós apenas nas condições HL (PRÉ à MID [1.3 (0.23, 2.4) kg, p = 0.027] e de MID à PÓS [1.9 (1.3, 2.5) kg, p < 0.001]) e SDS (PRÉ à PÓS [1.7 (0.6, 2.7) kg, p = 0.009] e MID à PÓS [1.0 (0.3, 1.6) kg, p = 0.012]), não houve mudanças ao longo do tempo para o LL (p = 0.158). O TTV foi (p < 0.05) maior na condição LL (15365 ± 3251 kg) do que nas condições HL (4724 ± 354 kg) e SDS (5308 ± 408 kg).
VILAÇA-ALVES, José et al. Drop Set versus Traditional Strength Training Protocols Equated in Volume on Muscle Thickness in Women.	Hipertrofia do músculo flexor de cotovelo	12 semanas	27 mulheres jovens ativas (idade: DS: 21.33 ± 2.78 anos; TR: 21.89 ± 3.06 anos; controle: 22.44 ± 2.70 anos)	As participantes realizaram rosca bíceps com halteres. 4 séries de 3 blocos de 10 repetições a 75%, 55% e 35% de sua 1 Repetição Máxima (RM) para o grupo *Drop Set* (DS) e 8 séries de 11 repetições a 75% de 1RM para o protocolo treinamento tradicional (TR). O intervalo de descanso entre as séries foi de 120 segundos para ambos os grupos. 2 sessões de treino semanais.	↑ em todas as medidas de espessura muscular entre T0 e T1 para os grupos de treinamento (p< 0,05). Além disso, foram encontrados valores maiores de hipertrofia nos grupos de treinamento em comparação ao grupo controle para todas as medidas locais em T1 (p< 0,05). Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos de treinamento para hipertrofia muscular. O TTV (carga relativa × repetições × séries) foi equalizado para os dois grupos.
ENES, Alysson et al. Rest-pause and	Força dinâmica	8 semanas	28 homens treinados (idade:	Os participantes foram designados	RP promoveu maiores adaptações de força

drop-set training elicit similar strength and hypertrophy adaptations compared with traditional sets in resistance-trained males.	(1RM) e espessura muscular da coxa		DS: 22.4±3.3 anos; TRT: 23.2±2.6 anos; RP: 24.5±3.8 anos)	aleatoriamente para os protocolos: *rest pause* (RP; n = 10), *drop set* (DS; n = 9) ou treinamento de força tradicional (TRT; n = 9). Foram contabilizadas 48 repetições para agachamento traseiro com barra, *leg press* 45º, sentado extensão do joelho, e 30 repetições para levantamento terra com perna rígida e flexão do joelho sentado em cada sessão de treinamento, considerando 16 repetições para uma série de DS e RP (10+6, primeira e segunda parte de cada série), e 12 repetições para o TRT. Pequenas diferenças em %1RM (75%-55% para DS, 75% para RP, e 70% para TRT) foram estabelecidos na tentativa de equilibrar possíveis flutuações diárias e semanais no força muscular fazendo com que os participantes alcancem ou permaneçam perto da falha muscular. 2 sessões de treino por semana	muscular dinâmica (DS = de 142.2 ± 22.2 a 162.8 ± 22.0 kg; RP = de 142.2 ± 22.4 a 168.6 ± 16.3 kg; TRT = de 132.6 ± 20.1 a 149.1 ± 19.7 kg; P = 0.001) em comparação ao TRT (p = 0,001), mas não ao DS (p = 0,093); não foram observadas diferenças de força entre DS e TRT (p = 0,134). RP mostrou um tamanho de efeito maior do que DS e TRT. ↑ da espessura muscular similar em todos os grupos nas partes proximal (DS = de 45.8 ± 8.6 a 51.1 ± 7.6 mm; RP = de 48.8 ± 6.0 a 53.1 ± 4.8 mm; TRT = de 45.9 ± 8.1 a 52.4 ± 10.3 mm, P = 0.0001) e medial (DS = de 52.0 ± 3.7 a 56.0 ± 6.8 mm; RP = de 54.8 ± 3.9 a 57.6 ± 3.7 mm; TRT = de 54.2 ± 5.8 a 57.7 ± 6.6 mm, ES: 0.59; P = 0.0001) da lateral da coxa, mas não para a porção distal (P = 0.487). Não houve diferenças entre os grupos em relação à hipertrofia (Proximal: P = 0.527; Medial: P = 0.606; Distal: P = 0.610). O TTV (séries x repetições x carga) foi equalizado (P = 0.251).

5 DISCUSSÃO

A técnica *drop set* é mais comumente realizada levando séries até a falha muscular concêntrica com uma determinada carga, imediatamente reduzindo o peso utilizado e, assim, permitindo a continuação do exercício até uma nova falha concêntrica (14, 15, 13). Embora não haja diretrizes definidas a respeito dessa técnica e, portanto, existem muitas possibilidades para a implementação prática dela, geralmente as cargas são reduzidas em 20-25% a cada queda (15, 12, 13).

Houveram inúmeras diferenças metodológicas entre os estudos que se enquadraram nos critérios pré-estabelecidos para compor a revisão, incluindo grandes variações nos protocolos de DS utilizados. Angleri (2017), Fink (2018) e Majeedkutty (2018), utilizaram protocolos de *drop set* com duas reduções de peso (20% de redução a cada série), todos realizando as séries até a falha muscular concêntrica. Vilaça-Alves (2023) também utilizou séries com duas reduções de 20% da carga, mas com quantidade de repetições pré-estipuladas (4 séries de 3 blocos de 10 repetições a 75%, 55% e 35% de seu 1RM).

Além desses, com protocolo de redução de carga semelhante, em Varović (2021) os participantes realizaram a primeira série com carga de 5RM até a falha, imediatamente reduzindo a carga em 20%, e depois reduzindo mais uma vez em 10 a 15%. De maneira um pouco diferente, o estudo de Enes (2021) utilizou um protocolo de DS em que os participantes realizaram 3 séries de 10 repetições mais uma redução de carga (20%) para realizar 6 repetições extras, sempre com o intúito de fazer com que os participantes alcançassem ou permanecessem perto da falha muscular.

Ademais, outros estudos também implementaram protocolos distintos. Um deles executou um único *drop set* começando com uma carga alta (80% 1RM) com 4 séries descendentes até 30% 1RM, até a falha concêntrica (5). Por fim, Fasihiyan (2023) teve como objetivo comparar dois protocolos diferentes de *drop set* (queda única vs. quedas múltiplas). Neste estudo, o protocolo *drop set* único foi realizado com duas séries, ambas começando em 80% e caindo para 45% de 1RM até a falha, enquanto o protocolo *drop set* múltiplo realizou uma única série, com cargas e reduções correspondentes a 80, 65, 50 e 35% de 1RM, realizado até a falha muscular momentânea (8).

Em relação ao volume total de treino (TTV), Fink (2018), Angleri (2017), Vilaça-Alves (2023), e Enes (2021) o equalizaram para os protocolos realizados pelos estudos. Em Fasihiyan (2023), o volume foi calculado para o exercício de supino, *leg press* e para o volume total, tendo o TTV médio não mostrado grandes diferenças entre os grupos, mas favorecendo um pouco o grupo TRAD. Por outro lado, Varović (2021) e Ozaki (2018) não equalizaram o volume total de treino para seus protocolos, apresentando TTV (número de séries x repetições) sem diferenças ($p = 0.92$), mas volume de carga (repetições x séries x carga) com diferenças entre

condições, favorecendo o DS ($p > 0.001$) (4) e TTV ($p < 0.05$) maior na condição LL (15365 ± 3251 kg) do que nas condições HL (4724 ± 354 kg) e SDS (5308 ± 408 kg) (5), respectivamente. O estudo de Majeedkutty (2018) não demonstrou cálculo de volume.

Se tratando da variável de hipertrofia muscular, a grande maioria dos estudos experimentais relataram não encontrar diferenças de resultados entre os protocolos DS e TRAD. Fink (2018) demonstrou aumentos na hipertrofia favorecendo o grupo DS, mas não significativamente ($p = 0.577$), enquanto Angleri (2017), Fasihiyan (2023), Ozaki (2018), Vilaça-Alves (2023), e Enes (2021), também relataram acréscimos na variável, com mudanças semelhantes entre os grupos, não apresentando diferenças significativas entre os protocolos ($P>0.05$).

O estudo de Enes (2021), que analisou a espessura muscular da coxa, demonstrou incremento similar em todos os grupos nas partes proximal e medial, mas, por outro lado, não houve mudanças em nenhum grupo na parte distal. Além disso, Varović (2021) descreveu aumentos nos músculos reto femoral (RF) e vasto lateral (VL) em ambas as condições se tratando da espessura muscular, porém com o protocolo DS gerando melhores resultados no RF em 30% ($p < 0.001$) e 50% ($p < 0.034$).

Sob outra perspectiva, os resultados encontrados nos estudos experimentais que retratam a variável de força muscular não chegaram em uma definição acordada. Angleri (2017), Varović (2021) e Enes (2021) observaram aumentos de força em todos os protocolos, sem diferenças entre as condições tradicional e *drop set* ($P>0.05$), juntamente com o estudo de Fink (2018), em que os incrementos percentuais relatados favoreceram o grupo de treinamento tradicional (DS: 16.1 ± 12.1%, $p < 0.05$; TRAD: 25.2 ± 17.5%, $p < 0.001$), mas também não significativamente ($p = 0.570$). Similarmente, em Ozaki (2018), foi encontrado aumento na variável do pré para o pós apenas nas condições TRAD e DS, não havendo mudanças ao longo do tempo para o grupo de carga baixa ($p = 0.158$).

De outra forma, o estudo experimental de Majeedkutty (2018) observou aumento de força muscular em ambos os grupos, em concordância com os estudos anteriores, mas mostrando diferença em força muscular ($p = 0,001$) após o ensaio para o grupo DS em comparação com o grupo TRAD (diferença absoluta média do pré teste para o pós teste dentro dos grupos: DS 16.50±3.87; TRAD 13.67±3.26).

Por fim, o último artigo que analisou essa variável, de Fasihiyan (2023), encontrou resultados diferentes, com incremento no 1RM do *leg press* em todos os grupos, mas com mudança absoluta maior para ambos os protocolos de *drop set* (sem diferenças entre os eles; $p = .155$) em comparação ao TRAD ($p < .001$), e também no 1RM no supino, entretanto sem diferença entre os grupos ($p = .183$).

De acordo com Angleri (2017), pelo aumento de força muscular, mas principalmente massa muscular serem dependentes do TTV, a equalização dele pode ter promovido sobrecarga muscular semelhante entre os protocolos, apesar das diferenças de intensidade entre os grupos e, portanto, ganhos de força e hipertrofia semelhantes. Dessa forma, os resultados encontrados nos estudos para hipertrofia, que se mostraram em geral semelhantes e sem diferenças significativas entre os grupos de treinamento de força tradicional e treinamento utilizando o método *drop set*, podem ter sido em decorrência principalmente do volume equalizado.

Sob outra perspectiva, nos estudos de Varović (2021) e Ozaki (2018), que também apresentaram desfechos similares entre os protocolos, não apresentaram cálculo de volume equalizados. Desse jeito, pode-se hipotetizar que se torna mais importante chegar até a falha muscular se o volume não é equalizado, como possível forma de garantir esforço semelhante entre os grupos. O treinamento mais próximo da falha pode ser necessário quando se utilizam cargas mais baixas, para recrutar unidades motoras de alto limiar associadas às fibras musculares do tipo II, que tem maior potencial hipertrófico (19), podendo atuar como uma proteção para garantir o recrutamento dessas fibras, visto que a fadiga pode auxiliar em uma carga onde seu uso normalmente não seria necessário (3).

Além disso, de acordo com Angleri (2017), a faixa de intensidades de treinamento utilizadas no estudo pode explicar parcialmente os ganhos semelhantes na força muscular, o que pode ter garantido o recrutamento do conjunto de unidades motoras. Esse mesmo fator pode também ajudar a explicar os resultados similares entre as condições de Ozaki (2018) e Fink (2018), em que os resultados favoreceram o grupo tradicional, mas não significativamente, visto que a carga inicial dos protocolos *drop set* se equivalem às cargas utilizadas nos protocolos tradicionais. Enes (2021), que também não relataram diferenças significativas nos resultados de força muscular entre os grupos DS e TRAD, similarmente aos estudos

anteriores, utilizaram cargas iniciais para o protocolo *drop set* próximas a carga selecionada para o grupo de treinamento de força tradicional (75%-55% para DS e 70% para TRT), podendo explicar os resultados semelhantes.

Por outro lado, seguindo esta lógica, o estudo de Varović (2021), deveria ter encontrado resultados de força superiores no grupo DS, tendo em vista que empregou carga inicial de aproximadamente 5RM no protocolo *drop set* e carga inicial de 15RM no protocolo tradicional. No entanto, esse estudo também não encontrou diferenças entre as condições, mesmo com volume de carga também favorecendo o DS (4). Fasihiyan (2023) e Majeedkutty (2018), ao contrário dos estudos anteriores, demonstraram resultados em vantagem do grupo DS em relação ao grupo TRAD. Nesses últimos dois estudos, foram utilizados respectivamente protocolos com cargas de 75% de 1RM para o grupo tradicional, e protocolos começando em 80% de 1RM para ambos os grupos *drop set* (8), o que pode ter favorecido o grupo DS neste caso, e 85% de 1RM tanto para o grupo tradicional, quanto para o início do protocolo *drop set* (3).

No estudo de Fasihiyan (2023), foram encontradas diferenças nos resultados de força apenas no *leg press* e não no supino, o que pode mostrar que diferentes músculos irão reagir de maneiras diferentes ao mesmo protocolo DS, e que possivelmente sua utilização pode trazer mais benefícios de força muscular em alguns exercícios e grupos musculares específicos. Neste mesmo estudo, ambos os grupos DS realizaram as séries até a falha, ao contrário do grupo TRAD (8). Entretanto, e apesar dessa limitação, não houveram diferenças entre os resultados dos grupos no supino, sugerindo que os maiores ganhos no desempenho muscular observados no grupo múltiplo são mais prováveis devido a outros fatores, como o estresse metabólico (8).

Dos estudos que relataram a duração total das sessões de treinamento, incluindo intervalos de recuperação entre séries, foram observadas diferenças significativas entre os grupos, com o DS apresentando uma duração menor de treino em comparação com o TRAD (1, 5). Ademais, tanto o treinamento de força tradicional quanto a técnica *drop set* aumentaram a força, mas principalmente a hipertrofia muscular de maneira semelhante, sugerindo que adultos saudáveis podem adotar uma prescrição de treinamento de sua escolha e preferência, principalmente quando o volume do treino é equalizado. Assim, pode ser uma forma

interessante, e que a princípio gera bons resultados, de diminuir o tempo de uma sessão de treino.

Por outro lado, ainda há a necessidade de continuar investigando os resultados desse protocolo em estudos experimentais, sobretudo para força muscular, que não apresentou respostas concordantes. A utilização de ambos juntos (TRAD e DS) é potencialmente benéfica, pois algumas regiões de alguns músculos parecem se adaptar melhor ao *drop set* (14, 4). De outra forma, pode-se acrescentar *drop sets* ao treino tradicional, também sendo uma estratégia eficiente em termos de tempo, tornando possível incorporar volume adicional sem aumentar substancialmente a duração do treinamento (14).

O estudo realizado por Goto (2004), para determinar as adaptações a combinações de exercícios de força de alta e baixa intensidade, comparou indivíduos que realizaram apenas treino de força tradicional (5 séries de exercício de alta intensidade [90% de 1RM] e baixa repetição) com indivíduos que acrescentaram uma única série de exercícios de baixa intensidade e alta repetição imediatamente após o regime de força. Seus resultados relataram maior aumento na hipertrofia muscular, força (1RM) e contração voluntária máxima após 4 semanas de treinamento resistido quando um único DS foi adicionado a uma rotina tradicional de força versus realizando a rotina de força sozinha, sugerindo que uma combinação de regimes de alta e baixa intensidade é eficaz para otimizar a adaptação da força muscular num programa de treino periodizado (29).

Ainda assim, *drop sets* parecem ser mais apropriados quando incluídos no treino de hipertrofia ou fase de resistência muscular de um programa periodizado, por serem adequados para o acréscimo de volume. O estudo de Schoenfeld (2015), por exemplo, teve o objetivo de comparar o efeito do treinamento de força de carga baixa (LL) versus alta (HL) nas adaptações musculares em indivíduos bem treinados. Os resultados desse estudo mostraram que ambos os treinos até à falha podem provocar aumentos significativos na hipertrofia muscular entre homens jovens bem treinados, mas o treinamento HL é superior para maximizar as adaptações de força, e a resistência muscular da parte superior do corpo melhorou em maior medida em LL em comparação com HL (30).

Desse modo, os *drop sets* podem ser utilizados como uma solução eficaz para aumentar o volume de treinamento (15, 7, 13) sem aumentar substancialmente

a duração de um treino (15, 13). Adicionar um DS ou duplo DS à última série de um exercício é uma estratégia viável para atingir esse objetivo, mantendo a duração total da sessão mais curta em comparação com simplesmente empregar séries tradicionais adicionais (15). Como existe uma relação dose-resposta entre volume e respostas hipertróficas (25), dessa maneira os *drop sets* podem ser usados para maximizar a hipertrofia muscular para aqueles com tempo limitado para treinamento.

As modalidades DS podem ser mais adequadas para o treinamento baseado em máquinas e não em pesos livres devido ao maior grau de estabilidade e, portanto, ao potencial menor risco de lesão quando ocorre falha muscular concêntrica (14, 13, 19). Além disso, embora os drop sets possam ser usados tanto para exercícios uniarticulares quanto para multiarticulares, a estratégia é mais adequada para treinamento uniarticular do ponto de vista prático (15, 19).

Os estudos revisados não foram livres de limitações. Apenas um dos estudos foi realizado tendo como amostra o sexo feminino (6), sendo todos os outros realizados com homens (8, 5, 7, 4, 2, 1, 3), não sendo possível generalizar os resultados para todos os grupos de pessoas. Ademais, houveram várias diferenças nos protocolos utilizados pelos estudos, não havendo embasamento experimental suficiente para atestar os resultados de cada e qualquer um desses protocolos de *drop set*. Apenas dois estudos foram realizados com 12 semanas de treinamento (6, 2), fazendo com que a maioria deles não permita prever diretamente os resultados por períodos de tempo mais longos.

Não há uma vasta quantidade de estudos que investigaram o *drop set*, então os resultados ainda são considerados preliminares. Ainda há a necessidade de subanálise de participantes treinados vs destreinados (14), de abranger diferentes grupos amostrais de pessoas, de realizar mais estudos experimentais com as diferentes formas de realização de *drop sets* observadas nessa revisão, e de empregar protocolos TRAD com cargas mais elevadas, principalmente para avaliar de melhor maneira a variável de força muscular e garantir que o protocolo tenha estímulo suficiente para gerar resultados.

6 CONCLUSÃO

Em relação à hipertrofia muscular, todos os estudos que a avaliaram, independente do protocolo, demonstraram resultados sem diferenças significativas entre os grupos DS e TRAD. Por outro lado, as evidências foram mais conflitantes em questão da variável de força muscular, não tendo sido encontrado um resultado concordante entre os estudos. Ainda assim, apesar das evidências limitadas, o treinamento *drop set* parece permitir treinos de curta duração com pouca ou nenhuma redução no volume ou nas respostas de treino (principalmente quando o foco é a hipertrofia), tornando-se assim um método viável quando o tempo para treinar é uma variável limitante do treinamento. (12)

Por fim, mesmo sem diretrizes claras de como deve ser aplicado na prática, na técnica DS parece ser comumente utilizado de uma a três reduções de carga, normalmente sendo reduzida em 20-25% a cada queda (15, 12, 13). Os estudos experimentais que compuseram o quadro de resultados em geral mostraram, em relação à intensidade de realização do exercício, o emprego de 75 a 85% de 1RM na série inicial, e não havendo redução da intensidade para cargas abaixo de 35% de 1RM. Quando acrescentado ao final de séries tradicionais, com o objetivo de aumentar o volume de treinamento e não de substituí-las, habitualmente são empregados um ou dois *drops* (15).

Dos estudos revisados que relataram a duração total das sessões de treinamento, incluindo intervalos de recuperação entre séries, foram observadas diferenças significativas entre os grupos, com o DS apresentando uma duração menor de treino em comparação com o TRAD (1, 5). Dessa forma, é possível que as modalidades *drop set* possam demorar cerca de metade a um terço do tempo em comparação com o treino tradicional (14), podendo ser interessante e positivamente estimulante principalmente para indivíduos que não tem tanto tempo hábil para a prática, com os programas de treinamento de força sendo projetados de forma a reduzir o tempo de uma sessão sem comprometer significativamente os resultados (13).

7 REFERÊNCIAS

1. FINK, Julius et al. Effects of drop set resistance training on acute stress indicators and long-term muscle hypertrophy and strength. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 58, n. 5, p. 597-605, 2018.
2. ANGLERI, Vitor; UGRINOWITSCH, Carlos; LIBARDI, Cleiton Augusto. Crescent pyramid and drop-set systems do not promote greater strength gains, muscle hypertrophy, and changes on muscle architecture compared with traditional resistance training in well-trained men. **European journal of applied physiology**, v. 117, p. 359-369, 2017.
3. MAJEEDKUTTY, Nizar Abdul; JABBAR, Mohammed Abdulrazzaq; YIN, Chin Hou. Effect of Drop Sets on Muscle Strength and Endurance of Trunk Extensors among Trained Men. **Journal of Advances in Sports and Physical Education**. 2018.
4. VAROVIĆ, Dorian et al. Drop-set training elicits differential increases in non-uniform hypertrophy of the quadriceps in leg extension exercise. **Sports**, v. 9, n. 9, p. 119, 2021.
5. OZAKI, Hayao et al. Effects of drop sets with resistance training on increases in muscle CSA, strength, and endurance: a pilot study. **Journal of sports sciences**, v. 36, n. 6, p. 691-696, 2018.
6. VILAÇA-ALVES, José et al. Drop Set versus Traditional Strength Training Protocols Equated in Volume on Muscle Thickness in Women. 2023.
7. ENES, Alysson et al. Rest-pause and drop-set training elicit similar strength and hypertrophy adaptations compared with traditional sets in resistance-trained males. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 46, n. 11, p. 1417-1424, 2021.
8. FASIHIYAN, Moein et al. The effects of a single or multi-step drop-set training compared to traditional resistance training on muscle performance and body composition. **Scientific Journal of Sport and Performance**, v. 2, n. 3, p. 410-422, 2023.
9. PRESTES, Jonato et al. Comparison between linear and daily undulating periodized resistance training to increase strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 9, p. 2437-2442, 2009.
10. FONSECA, Rodrigo M. et al. Changes in exercises are more effective than in loading schemes to improve muscle strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 11, p. 3085-3092, 2014.
11. FREITAS DE SALLES, Belmiro et al. Rest interval between sets in strength training. **Sports medicine**, v. 39, p. 765-777, 2009.
12. COLEMAN, Max et al. Muscular adaptations in drop set vs. traditional training: A meta-analysis. **International Journal of Strength and Conditioning**, v. 2, n. 1, 2022.
13. IVERSEN, Vegard M. et al. No time to lift? Designing time-efficient training programs for strength and hypertrophy: a narrative review. **Sports Medicine**, v. 51, n. 10, p. 2079-2095, 2021.

14. SØDAL, Lena Kristiansen et al. Effects of drop sets on skeletal muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine-Open**, v. 9, n. 1, p. 66, 2023.
15. SCHOENFELD, Brad; GRGIC, Jozo. Can drop set training enhance muscle growth?. **Strength & Conditioning Journal**, v. 40, n. 6, p. 95-98, 2018.
16. QIN, Lang; LI, Mengkai; ZHU, Zhiqiang. Effects Of Drop-Set Training on High-velocity Lower Extremity Contraction. 2024.
17. SCHOENFELD, Brad J. et al. Strength and hypertrophy adaptations between low-vs. high-load resistance training: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 12, p. 3508-3523, 2017.
18. WILLARDSON, Jeffrey M. The application of training to failure in periodized multiple-set resistance exercise programs. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 21, n. 2, p. 628-631, 2007.
19. SCHOENFELD, Brad et al. Resistance training recommendations to maximize muscle hypertrophy in an athletic population: Position stand of the IUSCA. **International Journal of Strength and Conditioning**, v. 1, n. 1, 2021.
20. LONGO, Ariel Roberth et al. Volume load rather than resting interval influences muscle hypertrophy during high-intensity resistance training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 36, n. 6, p. 1554-1559, 2022.
21. RATAMESS, Nicholas A. et al. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & exercise: Official Journal of the American College of Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
22. SCHOENFELD, Brad J. et al. Loading recommendations for muscle strength, hypertrophy, and local endurance: a re-examination of the repetition continuum. **Sports**, v. 9, n. 2, p. 32, 2021.
23. TRIPLETT, N. T.; HAFF, G. G. Essentials of Strength training and conditioning. **Champaign, IL: Human Kinetics**, 2015.
24. CURRIER, Brad S. et al. Resistance training prescription for muscle strength and hypertrophy in healthy adults: a systematic review and Bayesian network meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 57, n. 18, p. 1211-1220, 2023.
25. SCHOENFELD, Brad J.; OGBORN, Dan; KRIEGER, James W. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. **Journal of sports sciences**, v. 35, n. 11, p. 1073-1082, 2017.
26. HOARE, Erin et al. Exploring motivation and barriers to physical activity among active and inactive Australian adults. **Sports**, v. 5, n. 3, p. 47, 2017.
27. HARNE, Amanda J.; BIXBY, Walter R. The Benefits of and Barriers to Strength Training Among College-age Women. **Journal of Sport Behavior**, v. 28, n. 2, 2005.
28. IBGEeduca. **Prática de esportes e atividades físicas**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/19051-pnad-esportes-20

15-pratica-de-esportes-e-atividades-fisicas.html>. Acesso em: 26 maio 2024.
29. GOTO, Kazushige et al. Muscular adaptations to combinations of high-and low-intensity resistance exercises. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 18, n. 4, p. 730-737, 2004.
30. SCHOENFELD, Brad J. et al. Effects of low-vs. high-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well-trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 10, p. 2954-2963, 2015.