

RECUPERAÇÃO ENTRE SÉRIES NO TREINO DE FORÇA: REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

RECOVERY BETWEEN SETS IN STRENGTH TRAINING: SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

RECUPERACIÓN ENTRE SERIES EN EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA: REVISIÓN SISTEMÁTICA Y META-ANÁLISIS

Wílian de Jesus Santana¹
 (Profissional de Educação Física)
 Danilo Sales Bocalini²
 (Profissional de Educação Física)
 Gustavo Allegretti João¹
 (Profissional de Educação Física)
 Erico Chagas Caperuto¹
 (Profissional de Educação Física)
 Iago Portolani de Araujo³
 (Farmaceutico)
 Aylton Figueira Junior¹
 (Profissional de Educação Física)

1. Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil.
2. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.
3. Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência:

Wílian de Jesus Santana
 Universidade São Judas Tadeu.
 Rua Taquari, 546, Mooca – CEP:
 03166-000 São Paulo, SP, Brasil.
 wílianjc@yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: O intervalo de recuperação (IR) entre séries e exercícios, tem recebido atenção dos pesquisadores de treinamento de força (TF), contribuindo no entendimento dessa variável em relação a manutenção do rendimento, em especial da carga durante o treinamento de musculação. Sabe-se que cada indivíduo responde de modo específico ao estímulo do treinamento, desta forma, qual o efeito das diferentes estratégias do intervalo recuperação no desempenho da força? **Objetivo:** Comparar diferentes intervalos de recuperação no treinamento de força no volume de treino, identificado pelo número de repetições na musculação em adultos saudáveis. **Métodos:** Realizamos, pelos critérios metodológicos, revisão sistemática e meta-análise, comparando o IR fixo e auto selecionado em função do volume de treino, identificado pelo número de repetições realizados em programa de musculação. Foram analisados os registros de três bases de dados eletrônicas (Pubmed, Biblioteca Virtual da Saúde BVS, Ebsco Sportdiscus), combinando as expressões “treinamento de resistência”, “exercício resistido”, “exercício de força”, “intervalo de recuperação”, “intervalo de descanso”, “intervalo auto sugerido”, “intervalo auto selecionado” com combinação “AND” e “OR”. **Resultados:** Os dados reunidos de cinco estudos mostraram um grande efeito significativo a favor do grupo experimental (>2 minutos) (MD: 1.24; 95%-IC [0.78; 1.71]; z: 5.25, Q:1.08; p < 0.01), uma vez que nos estudos em questão, esse intervalo de recuperação possibilitou maior volume de treino. **Conclusão:** Intervalos mais longos parecem ser melhores no volume total do treinamento, embora não haja consenso para diferentes objetivos do treinamento frente ao IR auto selecionado. Dessa forma, imaginamos que essa estratégia possa ser importante na organização do programa de exercício de musculação. **Nível de Evidência I; Revisão Sistemática e Meta Análise.**

Descritores: Treinamento de Força; Descanso; Estratégias de Saúde.

ABSTRACT

Introduction: The recovery interval (RI) between sets and exercises has received attention from strength training (ST) researchers, to understand the relationship of rest on performance maintenance, especially the total load in a training session. It is known that each individual responds in a specific way to the training stimulus. So, what would be the effect of the different recovery interval strategies on the strength performance? **Objective:** Compare the different recovery intervals in strength training volume, considering the number of repetitions in healthy adults. **Methods:** We conducted a systematic review and meta-analysis based on methodological criteria, comparing fixed and self-selected RI on training volume, identified by the number of repetitions performed in a weight training program. Three electronic databases (Pubmed, VHL Virtual Health Library, Ebsco Sportdiscus) were analyzed, combining the expressions “resistance training”, “resistance exercise”, “strength exercise”, “recovery interval”, “rest interval”, “interval auto suggested”, “auto range selected” with “AND” and “OR” combination. **Results:** Pooled data from five studies showed a large significant effect in favor of the experimental group (>2 minutes) (MD: 1.24; 95%-CI [0.78; 1.71]; z: 5.25, Q:1.08; p < 0.01), since in the studies, recovery interval allowed a greater training volume. **Conclusion:** Longer RI seems be better, for maintaining total training volume, although there is no consensus for different training objectives against the self-selected RI. Thus, we imagine that this strategy may be important in the organizing a bodybuilding exercise program. **Level of Evidence I; Systematic Review and Meta Analysis.**

Keywords: Resistance Training; Rest; Health Strategies.

RESUMEN

Introducción: El intervalo de recuperación (IR) entre series y ejercicios ha recibido atención por parte de los investigadores del entrenamiento de fuerza (EF), contribuyendo a la comprensión de esta variable en relación con el mantenimiento del rendimiento, especialmente la carga durante el entrenamiento con pesas. Se sabe que cada individuo responde de manera específica al estímulo del entrenamiento, entonces, ¿cuál es el efecto de las diferentes estrategias de intervalos de recuperación sobre el rendimiento de fuerza? **Objetivo:** Comparar diferentes intervalos de recuperación en entrenamiento de fuerza en volumen de entrenamiento, identificados por el número de repeticiones en musculación en adultos sanos. **Métodos:** Realizamos una revisión sistemática y un metanálisis basado en criterios metodológicos, comparando IR fijo y autoseleccionado en función del volumen de entrenamiento, identificado por



el número de repeticiones realizadas en un programa de entrenamiento con pesas. Se analizaron los registros de tres bases de datos electrónicas (Pubmed, Biblioteca Virtual en Salud de la BVS, Ebsco Sportdiscus), combinando las palabras "entrenamiento de resistencia", "ejercicio de resistencia", "ejercicio de fuerza", "intervalo de recuperación", "intervalo de descanso", "intervalo auto sugerido", "rango automático seleccionado" con la combinación "AND" y "OR". Resultados: Los datos agrupados de cinco estudios mostraron un gran efecto significativo a favor del grupo experimental (> 2 minutos) (DM: 1,24; IC del 95 % [0,78; 1,71]; $z: 5,25$; $Q: 1,08$; $p < 0,01$), ya que, en los estudios en cuestión, este intervalo de recuperación permitió un mayor volumen de entrenamiento. Conclusión: Los intervalos más largos parecen ser mejores, en el volumen total de entrenamiento, aunque no hay consenso para diferentes objetivos de entrenamiento frente al IR autoseleccionado. Por lo tanto, imaginamos que esta estrategia puede ser importante en la organización del programa de ejercicios de musculación. **Nivel de Evidencia I; Revisión Sistemática y Meta Análisis.**

Descriptores: Entrenamiento de Fuerza; Descanso; Estrategias de Salud.

DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202430012021_0037p

Article received on 02/15/2021 accepted on 10/18/2022

INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) se tornou uma das atividades físicas mais populares na melhora da força muscular, hipertrofia e potência,^{1,2} resultando em diferentes benefícios na saúde e rendimento, como melhora da composição corporal, melhora no desempenho nos esportes, fortalecimento de tendões¹ e pode ser utilizado em programas de reabilitação cardiovascular e pulmonar ou de gerenciamento de doenças metabólicas,³ assim como a eficácia do TF na melhora a força, hipertrofia.⁴ O músculo esquelético é constituído por fibras musculares, classificadas em Tipo I e Tipo II. As fibras musculares Tipo I, ou comumente conhecidas como fibras vermelhas são de contração lenta gerando pequenas quantidades de força porém com longa duração. As fibras musculares do tipo II (IIA e IIB), ou fibras brancas, de contração rápida, com alta capacidade na produção de força, velocidade ou potência.⁵ Essas respostas fisiológicas ao exercício é altamente variativa e depende de predisposição genética. Também pode ser afetada por sexo, estado físico, nutrição, tipo de exercício ou protocolo e periodização do treinamento.⁶ Contudo, as adaptações neuromusculares são maximizadas manipulando variáveis de TF, como volume, intensidade, frequência treinamento, escolha e ordem dos exercícios, velocidade de execução, ações musculares, amplitude de movimento e IR.^{2,7} Nas duas últimas décadas, o IR entre as séries recebeu muita atenção dos pesquisadores de TF.⁸ O IR entre séries e exercícios é uma variável importante no programa de TF agudo,^{7,9} além de ser utilizada com diferentes objetivos do treinamento, afetando diretamente o número de repetições durante a progressão de séries, o número total de repetições por exercício e o total de repetições da sessão.¹⁰ Fato é, que intervalos iguais ou inferiores a 1 min limitam a recuperação das reservas de creatina fosfato (CP) e ATP (Adenosina Trifosfato). Estima-se que a recuperação total de ATP dura, em média, de 3 a 5 min após exercício extenuante, enquanto a CP para recuperação total precisa, em média, 8 min.¹¹ Outro fator importante que pode influenciar na recuperação entre as séries é o aumento nos níveis de lactato durante o TF intenso.^{4,12} O tempo necessário na diminuição do lactato após o TF desempenhados em alta intensidade deve ser entre 4 e 10 min; tempos inferiores a faixa citada acarretam elevada concentração de íons de hidrogênio (H⁺), diminuindo o pH intracelular, resultando em fadiga muscular.¹³ As recomendações do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACMS),² envolvem tempos entre 2 a 3 minutos no IR entre séries nos exercícios multiarticulares e entre 1 a 2 minutos para monoarticulares.² Entretanto, mesmo com a recomendação na definição do IR, sabemos que cada indivíduo responde ao estímulo do treinamento de forma específica. Desta forma, por que ter um tempo de intervalo fixo para pessoas diferentes?

Dessa forma, surge uma lacuna na literatura considerando qual seria o IR mais recomendado para cada indivíduo. Entretanto nos

últimos anos surgiu uma perspectiva de recuperação entre séries que considera a duração auto sugerida, que chamamos de Intervalo Auto Seleccionado. Neste caso, o indivíduo escolhe a duração do intervalo que irá descansar entre séries e exercícios,¹⁴ o que pode favorecer no rendimento final no treinamento.¹⁵

Porém, ainda não conhecemos o IR auto selecionado impõe no resultado de força e hipertrofia associados ao TF. Desta forma, entendemos que se faz necessário uma análise da literatura em busca dos resultados e efeitos dessa nova metodologia ao TF, podendo contribuir para estudos futuros e até mesmo para os praticantes dessa modalidade. Sendo assim, o objetivo dessa revisão é comparar diferentes intervalos de recuperação no treinamento de força no volume de treino, identificado pelo número de repetições na musculação em adultos saudáveis

MÉTODOS

A revisão sistemática foi realizada de acordo com as recomendações de Khan et al.¹⁶ considerando: 1) enquadramento das questões para uma revisão de literatura; 2) identificar as pesquisas relevantes; 3) avaliar a qualidade dos estudos; 4) resumir as evidências; 5) interpretar os resultados. As questões de pesquisa foram definidas pelo modelo PICOS de acordo com as diretrizes PRISMA, conforme segue:

1. População: Homens com experiência no treinamento de força.
2. Intervenção: Treinamento de força com comparação de intervalos de recuperação
3. Comparador: Comparação entre intervalos de recuperação com diferentes durações
4. Resultados: Carga absoluta e volume total
5. Desenho do estudo: Desenhos controlados e randomizados, cruzamentos contrabalançados ou desenhos de medidas repetidas que investigaram os efeitos do intervalo de recuperação no treinamento de força.

Método de pesquisa no banco de dados

Durante o período de março a julho de 2020, foram analisados os registros de 3 bases de dados eletrônica (Pubmed, Biblioteca Virtual da Saúde BVS, Ebsco Sportdiscus). As palavras-chaves foram obtidas utilizando a consulta pelo PubMed "mesh terms". A pesquisa foi conduzida com os termos em inglês para: treinamento de força, intervalo de recuperação e auto selecionado com combinação "AND" e "OR". Seguimos pelo caminho: "resistance training" OR "resistance training" OR "Strength Training" OR "Strength Training" OR "Training, Strength" OR "Weight-Lifting Strengthening Program" OR "Strengthening Program, Weight-Lifting" OR "Strengthening Programs, Weight-Lifting" OR "Weight Lifting Strengthening Program" OR "Weight-Lifting Strengthening Programs" OR "Weight-Lifting Exercise Program" OR "Exercise Program, Weight-Lifting" OR "Exercise Programs, Weight-Lifting" OR "Weight Lifting Exercise Program"

OR"Weight-Lifting Exercise Programs" OR "Weight-Bearing Strengthening Program" OR "Strengthening Program, Weight-Bearing" OR "Strengthening Programs, Weight-Bearing" OR "Weight Bearing Strengthening Program" OR "Weight-Bearing Strengthening Programs" OR "Weight-Bearing Exercise Program" OR "Exercise Program, Weight-Bearing" OR "Exercise Programs, Weight-Bearing" OR "Weight Bearing Exercise Program" OR "Weight-Bearing Exercise Programs" AND "recovery periods" OR "interval" OR "recovery" OR "rest intervals" OR "rest periods" AND "self selected" OR "self-selected" OR "self selection" OR "self-selection" OR "rest self selection".

Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão dos artigos foram: 1) estudos que compararam diferentes intervalos de recuperação entre as séries; 2) utilizaram o treinamento de força como método de treinamento; 3) indivíduos praticantes de treinamento de força com experiência mínima de 1 ano; 4) pesquisa publicada em revista revisada por sistema peer-review. Os critérios de exclusão foram: 1) Estudos que continham treinamento aeróbico como intervenção; 2) utilizaram tempo menor de experiência no treinamento de força; 3) Artigos que tiveram em sua amostra mulheres, idosos ou adolescentes; 4) artigos que tenham utilizados suplementação na intervenção.

Processo de revisão

A análise e categorização de cada artigo foi realizada, separando os dados na planilha do excel seguindo a ordem: nomes dos autores e ano de publicação, descrição da amostra, descrição da intervenção, resultados e conclusão. A primeira etapa da pesquisa resultou em 2789 artigos e pela leitura apenas dos títulos e retirada dos artigos duplicados, foram selecionados 114 trabalhos. Nessa fase foram lidos todos os resumos observando os objetivos, intervenções com treinamento de força e diferentes tempos de intervalos e experiência no treinamento de força. Caso o resumo não informasse esses detalhes, o artigo era separado para leitura completa. Foram selecionados 51 artigos na íntegra, mas apenas 18 artigos entraram para revisão qualitativa e apenas 5 para quantitativa. Além disso, foram encontrados apenas 5 artigos com intervalo de recuperação auto selecionado.

Análise estatística

Foram selecionados os artigos que tinham como intervenção o exercício supino e que utilizaram intervalos de recuperação <2 minutos e >2 minutos. Foram agrupados e esses dados foram comparados. O efeito randômico da meta análise foi conduzido por variável do intervalo de recuperação de >2 minutos (grupo experimental) e <2 minutos (grupo controle) associados a carga de treino. Os resultados presentes foram analisados como diferenças de médias padronizadas (DMP) $\pm$ desvio padrão (DP) e 95% de intervalo de confiança (IC). Portando o efeito do intervalo de recuperação foi determinado pelo valor da DMP e depois calculado pelo inverso da variância.^{17,18}

A heterogeneidade foi estimada pelo estimador (the DerSimonian-Laird estimator) e incorporado até o erro padrão e estimado para média do efeito corresponde pelo intervalo de confiança. A heterogeneidade foi avaliada usando o teste Q de Cochran e o índice I², que indica a porcentagem da variância entre os estudos, com pontos de corte correspondentes para baixo (0–25%), moderado (26–50%) e alto (51–100%).¹⁹ Os gráficos de funil e corte e preenchimento foram usados para avaliar o viés de publicação usando Egger testes de regressão em que assimetria não significativa não indicou viés.²⁰ Além disso, conduzimos uma análise ajustada de corte e preenchimento²¹ para remover os pequenos estudos do lado positivo do gráfico de funil, e recalculou o tamanho do efeito (TE) em cada iteração, até que o gráfico do funil fosse simétrico sobre o (novo) TE. Finalmente,

o número à prova de falhas de estudos negativos que seriam necessários para anular (ou seja, fazer $p > 0,05$), o TE foi calculado.²² Todas as análises foram realizadas usando pacote meta na versão R 1.0.4.4 - © 2009- 2016 RStudio, Inc (The R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria). Um α nível de $p < 0,05$ foi usado para determinar a significância estatística. (Quadro 1)

RESULTADOS

O presente estudo comparou diferentes intervalos de recuperação no treinamento de força no volume de treino, identificado pelo número de repetições na musculação em adultos saudáveis. Os resultados da meta análise demonstraram efeito positivo nos grupos que utilizaram IR > de 2 minutos, pois isso gerou maior número de repetição e, consequentemente, maior volume de treino, que pode estimular respostas fisiológicas associadas a vias sinalizadoras de hipertrofia muscular, resultando no aumento de força e massa muscular.^{23,24} Esses resultados são consistentes com o estudo⁸ que comparou diversos IR entre séries com o exercício supino e crucifixo e encontrou maior número de repetição nos intervalos de 2 minutos ($12,60 \pm 2,35$ repetições; $p = 0,027$), 3 minutos ($13,66 \pm 1,84$ repetições; $p = 0,001$) e 5 minutos ($12,93 \pm 2,25$ representantes; $p = 0,001$) vs. protocolo de 1 minuto ($10,33 \pm 2,60$ repetições). A partir dos resultados no presente estudo fica mais claro que o IR mais longo promove maior volume de treino. (Figura 1)

Quadro 1. Qualidade metodológica e força de evidência para meta análise.

	(0-10)	Escala Pedro										
Autores		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ahtiainen et al, ²³ 2005	6	S	N	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Ammar et al, ³⁶ 2019	6	S	N	N	S	N	N	N	S	S	S	S
De Salles et al, ³³ 2016	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
De Souza et al, ⁰⁹ 2010	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Fink et al, ²⁷ 2016	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Ibbot et al, ¹⁵ 2019	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Ibbot et al, ³⁴ 2019 II	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Lemos et al, ³⁷ 2018	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Machado et al, ⁴¹ 2012	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Maia et al, ³⁹ 2015	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Miranda et al, ³² 2007	6	S	N	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Miranda et al, ³⁰ 2009	6	S	N	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Paz et al, 2019	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Rahimi, ²⁹ 2005	6	S	N	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Senna et al, ⁰⁸ 2016	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Shoenfeld et al, ³⁸ 2016	7	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Sosciarelli et al, ³⁵ 2019	6	S	N	N	S	N	N	N	S	S	S	S
Tibana et al, ³¹ 2013	6	S	N	N	S	N	N	N	S	S	S	S

Quadro 1. Escores da Escala PEDro dos artigos selecionados para revisão sistemática. * S = sim; N = não - Pontuações de 6 ou mais consideradas indicativas de alta qualidade; pontuações inferiores a 6 consideraram indicar baixa qualidade. - Itens da escala PEDro: (a) critérios de elegibilidade e fonte dos participantes; (b) alocação aleatória; (c) alocação oculta; (d) Comparabilidade da linha de base; (e) sujeitos cegos; (f) terapeutas cegos; (g) assessores cegos; (h) acompanhamento adequado; (i) intenção de tratar; (j) comparações entre grupos; (k) estimativas pontuais e variabilidade.

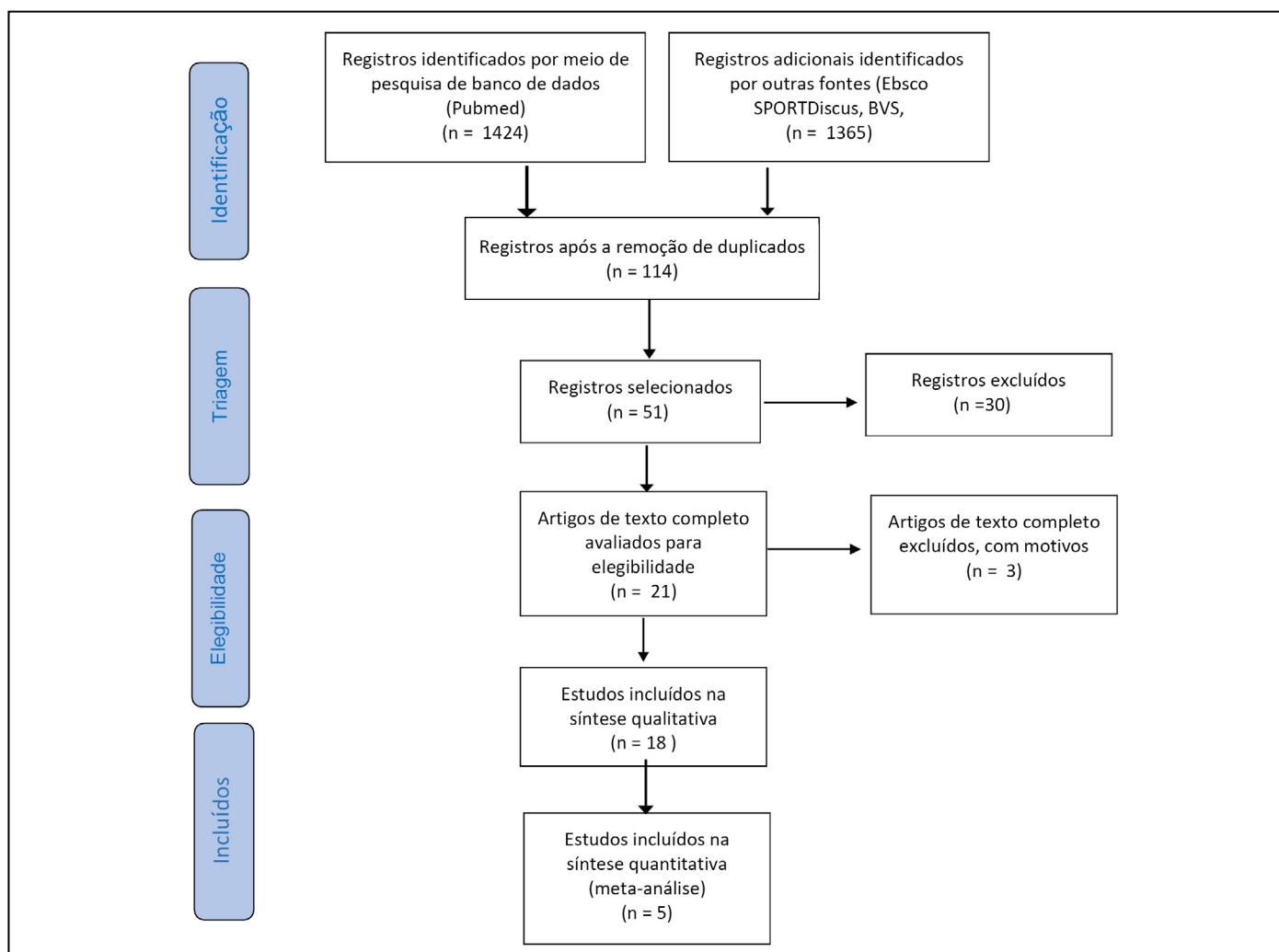


Figura 1. Fluxograma mostra a metodologia utilizada na seleção dos estudos da revisão sistemática e meta-análise.

DISCUSSÃO

Considerando que, tanto o volume quanto a intensidade de treinamento, são variáveis que estão diretamente relacionadas com a estimulação das adaptações neuromusculares,²⁵ especulou-se que descansos mais longos pudessem proporcionar maiores volumes de treinos comparados a 2 minutos, contrariando os dados obtidos na revisão de GRGIC.²⁶ Assim como Ahtiainen,²³ que utilizou IR de 2 e 5 minutos, mas não encontrou mudanças significantes na carga total de treinamento durante o período de treinamento. Porém foi registrado um aumento significativo de $6,8 \pm 8,7\%$ (de 3.370 ± 748 a 3.613 ± 949 N) ($p, 0,05$) na força máxima de cadeira extensora em isometria no grupo total de sujeitos.

O IR entre séries ainda é uma grande incógnita na literatura, pois ainda não há um consentimento entre os autores, e talvez não haverá, sobre quanto tempo o indivíduo precisará descansar para obter melhores resultados para hipertrofia ou força máxima. O que se sabe, é que as diretrizes de intervalos de recuperação apresentados por Ratamés,² indicados pelo Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACMS) são entre 2 a 3 minutos para exercícios multiarticulares e entre 1 a 2 minutos para monoarticulares. Em um estudo com exercícios monoarticulares,²⁷ comparou-se IR curtos (30 segundos) e longos (3 minutos) sob as respostas hormonais de GH e secção transversa com altas cargas. Os resultados demonstraram que o grupo com intervalos curtos demonstraram aumentos significantes de GH ($7704,20 \pm 11833,49\%$, $P < 0,05$) imediatamente após o treinamento. Em relação a secção transversa, houve aumentos significantes em ambos os grupos [Curto: $9,93 \pm 4,86\%$ ($P < 0,01$), Longo:

$4,73 \pm 3,01\%$ ($P < 0,05$)]. Para esse estudo, o IR não foi suficiente para possibilitar hipertrofia muscular nesses grupamentos musculares.

Embora o intervalo entre séries possa não alterar as condições hipertroficas dos indivíduos, é possível que tenha contribuição com o aumento da força máxima, como apresentado no estudo de Villanueva.²⁸ O autor não encontrou diferenças na composição corporal, mas houve diferenças na intensidade do teste de 1-RM nos grupos que treinaram com intervalos entre 1 minuto comparados a 4 minutos nos exercícios de *leg press* e supino-máquina.

Miranda, Rahimi e Tibana²⁹⁻³² compararam diferentes intervalos no treinamento de força, e assim como os estudos já apresentados aqui, obtiveram resultados semelhantes, tendo como resposta maior número de repetição e maior volume total, menor índice de fadiga, quando o intervalo de recuperação estava acima de 3 minutos, confirmando a hipótese fisiológica associada a recuperação das concentrações de ATP, CP11 que acontece entre 3 e 5 minutos e a remoção de lactato, a partir de 4 minutos, após exercício de alta intensidade.¹³ (Quadro 2 e Figura 2)

Os estudos dessa revisão mostraram que intervalos curtos promovem maior concentração de GH e lactato, o que se associa ao processo de hipertrofia. Por outro lado, o lactato pode ser associado a redução do desempenho no treinamento de força. Considerando os intervalos mais longos, foi encontrado maior número de repetições, menor fadiga, maior volume de treino e melhora no desempenho. Dentre esses resultados, fica apenas uma dúvida: Qual o melhor intervalo de recuperação? Embora seja uma pergunta complexa, não há um consenso na literatura. Desta forma, essa revisão visou comparar o IR fixo e IR auto selecionado,

Quadro 2. Dados dos artigos selecionados para revisão sistemática.

ID	Autores	Amostra	Objetivo	Desenho	Exercícios	Intervalo de Recuperação	Desfecho
1	De Souza et al ⁰⁹ (2010)	20 jovens treinados recreacionalmente	Comparar o efeito na força e hipertrofia de 8 semanas de treinamento de resistência usando intervalos de descanso constantes (ICs) e intervalos de descanso decrescentes (DIs)	8 semanas de treinamento com 6 treinos semanais, treinos A e B, com intervalos constantes e decrescentes. 2 primeiras semanas 3x 10 a 12RM com 2 min de intervalo. Após a 3 semana o grupo Constante utilizou 2 minutos de intervalo e 4x 8 a 10RM.	Supino com halter, supino inclinado com halter, puxada frontal, desenvolvimento com halter, elevação lateral, rosca direta, tríceps pulley, tríceps testa com barra cadeira extensora, mesa flexora	Intervalo crescente e decrescente	O volume total de treinamento (séries x de resistência para todo o treinamento sessões) durante as 8 semanas de treinamento para o supino o grupo IC (21.257,9±172,7 kg) foi significativamente maior (p = 0,043) do que o grupo DI (19.250,4±343,8 kg). Da mesma forma, o volume total de treinamento no agachamento realizado pelo grupo IC (27.248,2±293,8 kg) foi significativamente maior (p = 0,000) do que o grupo DI (23.453,6±299,4 kg).
2	Ammar et al ³⁶ (2019)	9 levantadores de peso olímpico	Examinar o efeito da repetição intermaximal de 3 vs. 2 minutos período de descanso na manutenção da eficiência técnica e da produção de energia durante 2 repetições máximas sucessivas de Clean & Jerk (C&J)	2 sessões de aquecimentos 4 sessões de levantamento clean e jerk com 2 e 3 minutos de intervalos entre as tentativas, analisando técnica e potencia	Clean e jerk	2 e 3 minutos	A análise estatística mostrou que IR de 1 minuto melhorou a manutenção da técnica ideal de empurrão, evidenciada pela redução de quedas na barra vertical de pico deslocamento (2,74%; p=0,03), velocidade máxima da barra (2,89%; p = 0,03) e pico do joelho (1,61%; p = 0,03) e extensões de quadril (1,59%; p = 0,03) durante a fase de movimentação do empurrão. Além disso, o IR de 3 min levou a manutenção da estratégia de elevação ideal, reduzindo o aumento do deslocamento horizontal durante as fases descendentes (3,85%; p=0,04) e ascendentes (5,42%; o=0,02).
3	Senna et al ⁰⁸ (2016)	15 homens treinados	Investigar os efeitos agudos diferentes intervalos de descanso entre conjuntos no desempenho de e exercícios multiarticulares com cargas quase máximas	8 sessões no total, 2 por semana. Cada sessão 5 séries de 3RM até a exaustão. Intervalos de descansos 1, 2, 3 e 5min	Crucifixomáquina e Supino com barra	1, 2, 3 e 5 minutos	No exercício crucifixo, houve nº total significativamente > de repetições foram concluídas para as 2- (12,60 ±2,35 repetições; p = 0,027), 3- (13,66±1,84 repetições; p = 0,001) e 5 minutos (12,93±2,25 representantes; p=0,001) vs. protocolo de 1 minuto (10,33± 2,60 reps). Para a PA, um nº total significativamente > de repetições foram concluídas para 3- (11,66 ± 2,79 repetições; p = 0,002) e 5 minutos (12,93±2,25 repetições; p = 0,001) vs. 1 minuto (7,60±3,52 reps). Além disso, os sujeitos concluídos nº total significativamente > de repetições no protocolo de 5 minutos (12,93±2,25 repetições; p= 0,016) vs. 2 minutos (9,53±3,11 representantes).
4	Rahimi et al ²⁹ (2005)	20 homens universitários	Comparar o efeito 3 intervalos de descanso diferentes no volume de agachamentoconcluído durante um treino	4 séries de agachamento com intervalos de descanso de 1, 2 e 5 min entre séries a 85% de 1RM	Agachamento	1, 2 e 5 min	O volume concluído para o agachamento foi significativamente diferente entre as condições de descanso de 1 e 5 minutos e entre o descanso de 2 e 5 minutos (p<0,001, 0,002; contudo, o volume concluído não foi significativamente diferente entre as condições de descanso de 1 e 2 minutos (p = 0,190; Confiabilidade intraclassa para o agachamento foi de 0,97. O descanso de 5 minutos permitiu maior volume ao treinar com 85% de 1RM da carga, estimulando maior adaptação de força

5	Miranda et al ³⁰ (2009)	12 homens treinados recreacionalmente	Comparar o exercício volume (séries x carga x repetições por série) concluídas durante duas sessões de exercícios resistidos que incorporaram intervalos de descanso de 1 minutos vs 3 minutos entre séries e exercícios	3 sessões de treino, uma para avaliação e 2 de treino efetivo. 5 exercícios para parte superior do corpo com carga máxima de 8RM com 1 e 3 minutos de intervalos entre séries comparando o volume total de treino relacionado ao descanso	Supino, supino inclinado, pec deck, tríceps testa, tríceps pulley	1 e 3 min	O volume total do treino concluído (séries x carga x repetições por série) para todos os exercícios foi significativamente maior para a condição de repouso de 3 minutos versus a condição de repouso de 1 minuto ($p < 0,05$). Dentro em cada condição de repouso, houve diferenças significativas as repetições completadas para cada série de exercícios ($p < 0,05$). Além disso, houve diferenças significativas entre condições de repouso nas repetições completadas para a maioria dos conjuntos de exercícios ($p < 0,05$)
6	Miranda et al ³² (2007)	14 homens treinados recreacionalmente	Comparar os efeitos de 2 diferentes períodos de descanso durante uma sessão de treinamento resistido com o número de repetições concluídas por série de cada exercício, o volume concluído em 3 séries de cada exercício, e o volume total durante uma sessão de treinamento	2 sessões de exercícios separadas por 48 a 72 horas em um design de cruzamento contrabalançado. 3 séries até exaustão com carga de 8 RM para cada exercício.	Puxada frontal fechada, puxada frontal aberta, remada baixa, supino com barra, rosca direta com halter, rosca direta na máquina	1 e 3 min	O volume total de treinamento (número total de repetições em todos os conjuntos de todos os exercícios) na SEQ 3 (107,2 3,03 repetições) foi significativamente maior que a SEQ 1 (78,9 3,28 repetições). A sequência 1 demonstrou significativamente valores mais baixos para o número de repetições concluídas em todos os 3 conjuntos para todos os exercícios em comparação com a SEQ 3. Conforme o intervalo de descanso aumenta, o número total de repetições concluídas também aumenta. O número de repetições foi maior no descanso de 3 minutos comparado a 1 minuto.
7	De Salles et al ³³ (2016)	27 jovens saudáveis	Analisar os efeitos do Intervalo de descanso fixo versus auto sugerido entre séries no desempenho em exercícios inferiores e superiores do corpo	Foram divididos em 2 grupos: G1 agachamento e <i>leg press</i> , G2 supino e rosca direta. Após os testes de 1RM, treinaram 3 séries até a falha com 75% de 1RM com intervalos de 2 min e auto sugerido em dias separados. O desempenho foi avaliado quanto ao número de repetições	Agachamento, <i>leg press</i> , supino, rosca direta	2min, autoselecionado	Não foram observadas diferenças significativas entre intervalo de recuperação de 2 min e auto selecionado para repetições totais em todos os exercícios. Houve diferenças significativas entre os intervalos para <i>leg press</i> , supino e bíceps curl ($p < 0,05$). Não foram encontradas diferenças significativas entre IR diferentes para todos os exercícios. Para o agachamento, o IR sugerido resulta em significativa redução no número de repetições do primeiro conjunto para o segundo e terceiro
8	Tibana et al ³¹ (2013)	10 homens treinados recreacionalmente	Comparar dois intervalos de descanso diferentes entre conjuntos de exercícios resistidos	5x de supino smith com 60% de 1RM com 1,5m e 3min de intervalos	Supino máquina	1,5 e 3 min	No geral, o desempenho foi melhor e a fadiga foi menor no IR 3 min, apoiando todas as hipóteses, exceto a Hipótese 4. No geral, o desempenho foi melhor e a fadiga foi menor nos 3 min. IR, apoiando todas as hipóteses, exceto a Hipótese 4. O protocolo de 3 minutos de intervalo apresentou valores maiores para potência, volumes de treino, velocidade média e potência de pico
9	Fink et al ²⁷ (2016)	20 jovens atletas	Comparar intervalos de descanso curto combinado com RT de baixa carga e intervalos de descanso longos combinados com RT de alta carga em relação à hipertrofia muscular e resultados de força.	Dois grupos de 10 homens fizeram dois tipos de intervalos, 30s com 20RM e 3 min com 8RM, por 8 semanas, 3x por semana até a falha. Foram avaliadas secção transversa e efeitos agudos de GH. 3 exercícios pra bíceps e tríceps	Bíceps e tríceps	30s e 3 min	Apenas o grupo SL demonstrou aumentos significante no GH (7704,20 11833 49%, $P < 0,05$) e MT (35 2 16 9%, $P < 0,05$) imediatamente após o treinamento. Depois de 8 semanas, os CSAs do braço em ambos os grupos aumentaram significativamente [SL: 9 93,4 86% ($P < 0,01$), LH: 4 73 3 01% ($P < 0,05$)]. Nenhuma correlação significativa entre elevações agudas de GH e aumentos de CSA podem ser observados. Os dados mostraram uma tendência para maiores aumentos da CSA muscular grupo SL em comparação ao grupo LH, apesar da similaridade no volume de treinamento

10	Lemos et al ³⁷ (2018)	15 homens treinados	Comparar o efeito de uma sessão de treinamento de força realizada com diferentes ordens de exercício e intervalos de descanso na PA e VFC em homem treinado normotenso	6 exercícios com carga de 15RM em duas sequências de execução de exercícios, sendo Seq A do grande ao pequeno e Seq B do pequeno para o grande, ambos com 40 e 90 seg de intervalo de descanso entre séries	Supino, puxada frontal, remada baixa, remada alta, extensão tríceps, rosca direta	40 e 90 seg	O volume total de carga não diferiu significativamente entre protocolos, portanto, a quantidade total de trabalho realizado em todas as sequências foram semelhantes ($p > 0,05$). Uma sessão abrangente de TF na parte superior do corpo, com IR de 90 seg entre séries e exercícios promoveu uma HPE mais longa, especificamente na PAS, comparadas a um intervalo de descanso de 40 segundos entre séries e exercícios independentemente da ordem do exercício
11	Shoenfeld et al ³⁸ (2016)	21 homens universitários treinados	Investigar os efeitos de intervalos curtos de descanso normalmente associados ao tipo hipertrofia treinamento versus longos intervalos de descanso tradicionalmente usados no TF sobre as adaptações musculares em uma coorte de jovens levantadores	Separados em dois grupos um com 1 min e o outro com 3 min de intervalos. 8 semanas com treino de 3x por semana e 3x de 8 a 12 RM 7 exercícios	Supino e agachamento	1 e 3 min	O volume total de carga agregada nas 8 semanas foi maior em uma base absoluta para LONG comparado a CURTO (51.385 x 9420 vs 44.755 x 12.166 kg, respectivamente). Esses resultados não foram significativamente diferente entre os grupos ($p = 0,18$),
12	Maia et al ³⁹ (2015)	14 homens treinados recreacionalmente	Examinar o comprimento do intervalo de descanso entre o treinamento agonista-antagonista (PS) desempenho máximo de repetição, classificação do esforço percebido e fadiga neuromuscular.	2 protocolos treinamento de força utilizando o método agonistas X antagonistas. Com dois intervalos (2 e 4 minutos de descanso) com carga de 8RM até a falha.	Deltóide posterior, bíceps braquial, peitoral maior, tríceps braquial,	2 e 4 min	Não foram identificadas diferenças significativas no total de repetições concluídas entre os protocolos de intervalo de descanso para o supino ($P2 \frac{1}{4} 22,9 \pm 1,3$ e $P4 \frac{1}{4} 22,6 \pm 0,8$) e fila sentada ($P2 \frac{1}{4} 25,4 \pm 1,7$ e $P4 \frac{1}{4} 25,1 \pm 1,3$). No entanto, um índice de fadiga significativamente mais alto foi encontrado para todos os músculos sob o protocolo P2 versus P4. O estudo atual demonstrou desempenho de repetição semelhante com protocolos PS de treinamento agonista-antagonista que utilizavam intervalos de descanso de 2 ou 4 minutos entre o OS com uma carga moderada (por exemplo, 8-RM)
13	Paz et al ⁴⁰ (2019)	15 homens treinados recreacionalmente	Investigar o efeito de diferentes intervalos de descanso conjuntos pareados (PS) sobre o volume total de trabalho e treinamento, eficiência (carga do volume de treinamento / duração da sessão tempo) e atividade mioelétrica.	4 protocolos de treinamento com 30, 60, 90 e 120 seg de intervalos com carga de 10 RM	Supino (BP)/Puxada frontal (LPD), supino inclinado (BP30)/remada baixa aberta (SR), e extensão de tríceps (TE)/Rosca direta (BC).	30, 60, 90 e 120	A carga de volume (repetições x séries x cargas) foi significativamente menor no P30 (5385,8 $\pm$ 1224 kg) versus P60 (6755,6 $\pm$ 1398,5 kg), P90 (7358,3 $\pm$ 1490,3 kg) e P120 Protocolos (7463 $\pm$ 1310 kg). Não foram observadas diferenças significativas na atividade da sEMG entre os protocolos. A eficiência (kg \$ min ⁻¹) de P30 (633,6 $\pm$ 144) foi significativamente maior em comparação com P60 (397,4 $\pm$ 82,2), P90 (288,5 $\pm$ 58,4) e P120 (219,5 $\pm$ 38,5) trabalho total significativamente menor nos protocolos P30 versus P60, P90 e P120 para todos os exercícios, (b) menor volume total de treinamento observado no P30 versus os protocolos P60, P90 e P120; e (c) foi observado volume total semelhante para os protocolos P60, P90 e P120. Contudo, foi observada maior eficiência (TTV / tempo) no P30 versus os protocolos P60, P90 e P120.
14	Sociarelli et al ³⁵ (2019)	12 homens treinados	Comparar o efeito de intervalos de recuperação fixos e auto sugerido durante o exercício supino com barra sob o número de repetições e a densidade de treinamento em homens treinados	4 séries até exaustão a 70% de 1RM com intervalos de 1 a 2 min, 2 a 3 e auto sugerido	Supino	1 a 2, 2 a 3, auto sugerido	A análise dos resultados mostrou que o INT1 apresentou menor número de repetições (28,9 $\pm$ 4,7) somente em relação ao intervalo AS (34,0 $\pm$ 7,2; $P = 0,02$). Por outro lado, a densidade do treinamento do INT1 foi maior (5,6 $\pm$ 1,8) que INT2 (4,5 $\pm$ 1,3; $P = 0,002$) e AS (3,8 $\pm$ 1,4; $P = 0,004$) Não houve diferença para a PSE

15	Machado et al ⁴¹ (2012)	50 homens	Examinar a atividade da creatina quinase (CK) após exercício resistido sessões em indivíduos classificados como alto (HiR), médio (MeR) ou respondedores baixos (LoR).	4 x de rosca direta até a falha com 85% de 1RM com 1 e 3 minutos de intervalo entre séries	Rosca direta	1 e 3 min	Para todos os grupos (ou seja, LoR, MeR e HiR), o número de repetições e volume diminuíram de maneira semelhante nos 3 grupos indicado pelo efeito principal não significativo para o grupo ($F_{2,376}=1,58$, $p=0,208$ para repetições; $F_{2,376}=2,31$, $p=0,101$ para volume concluído), a interação não significativa para o grupo3 intervalo de descanso ($F_{2,376}=0,542$, $p=0,582$ para repetições; $F_{2,376}=0,376$, $p=0,687$ para o volume concluído) e a interação não significativa para o grupo 3 ($F_{6,376}=1,06$, $p=0,385$ para repetições; $F_{6,376}=0,537$, $p=0,780$ para volume concluída).
16	Ahtiainen et al ²³ (2005)	13 homens treinados recreacionalmente	Investigar respostas hormonais e neuromusculares agudas e recuperação 2 protocolos de resistência pesada hipertrofica realizados com um volume geral semelhante de exercício;	Dois momentos de treinamentos, sendo 3 meses para cada grupo efetuar os dois protocolos. 5x de <i>leg press</i> , 4x de agachamento, com 2 minutos de descanso. A segunda sessão foi de 4x <i>leg press</i> e 3 agachamento cargas de 10RM	<i>Leg press</i> e agachamento	2 e 5 minutos	Nenhuma mudança significativa ocorreu na massa corporal (de $83,9\pm11,7$ kg a $84,6\pm12,9$ kg) ou percentual massa corporal de gordura (de $14,8\pm3,9\%$ para $15,3\pm3,6\%$) durante o período de treinamento experimental de 6 meses no total grupo de sujeitos. Não houve diferenças estatística significantes na carga total de treinamento. Em 6 meses, um aumento significativo de $6,8\pm8,7\%$ (de 3.370 6 748 a 3.613 6 949 N) ($p, 0,05$) foi registrado na extensão isométrica máxima da perna força no grupo total de sujeitos
17	Ibbot et al ¹⁵ (2019)	16 homens atletas	Avaliar estratégias de estimulação usando períodos de descanso entre intervalos prescritos e auto selecionados e sua influência no desempenho em atletas treinados em força.	3 sessões de treinamento 5x 5rep com diferentes intervalos 3 e 5 e auto sugerido	Agachamento	3, 5 e auto selecionado	Tempo de descanso AS entre séries aumentaram dos conjuntos 1 para 4 ($207,52s > 277,71$ s; $p=0,01$). Não há diferenças no desempenho mecânico foi mostrado entre as diferentes condições do período de descanso entre conjuntos. A potência (210 W; $8,03\%$) e a velocidade ($0,03$ m.s-1; $6,73\%$) diminuiram à medida que os conjuntos progrediam para todas as condições ($p < 0,001$) do conjunto 1 ao conjunto 5.
18	Ibbot et al ³⁴ (2019b)	16 homens atletas	Investigar a variabilidade dos períodos de descanso auto selecionados de atletas treinados em força entre conjuntos de treinamento de agachamento pesado	2 sessões de treinamento com intervalos auto selecionado 5x5RM de agachamento. Ao final de cada série o indivíduo assinalou qual era sua Escala de esforço percebido	Agachamento	Auto selecionado	Apenas um participante não conseguiu concluir as repetições necessárias até o final. A duração média de descanso foi de 283 ± 101 para a sessão 01 e 249 ± 76 para sessão 02. O descanso médio foi menor em AS2 do que AS1. O período descanso aumentou significativamente após a série 3 e 4 em relação a série 1 Não houve diferença significativa entre as sessões para PSE

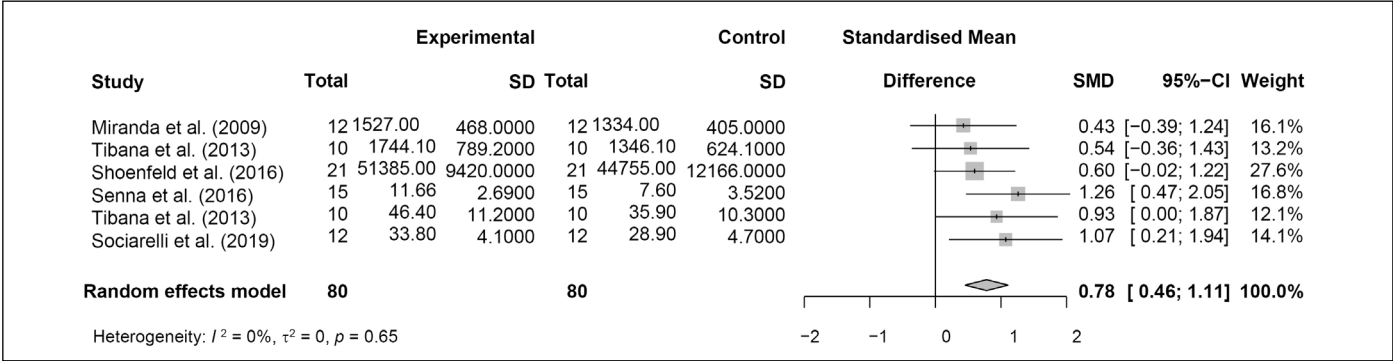


Figura 2. Forest plot dos estudos utilizados para meta análise.

como alternativa que promove autonomia e utiliza a percepção do praticante no momento de escolher o IR que achar necessário.

Foram encontrados 5 estudos que utilizaram a metodologia do IR Auto Selecionado como estratégia de recuperação entre séries. De Salles³³ compararam o auto selecionado com intervalo fixo de 2 minutos e não encontrou diferenças no IR auto selecionado em relação ao número total de repetições mantendo a média e volume total de treino. Por outro lado, Ibbott,³⁴ mostraram que o IR AS aumentou de acordo com progressão de séries, se mantendo próximo a 5 minutos ($207,52s > 277,71s$; $p = 0,01$). Entretanto a potência (210 W; 8,03%) e a velocidade (0,03 m.s⁻¹; 6,73%) diminuíram à medida que os conjuntos progrediam para todas as condições ($p < 0,001$), independente do IR utilizado.

Semelhante ao estudo de De Salles, Sosciarelli e Polito^{33,35} compararam o IR auto selecionado com faixas de recuperação (1 a 2; 2 a 3 minutos). A análise dos resultados mostrou que a faixa de intervalo de 1 a 2 minutos apresentou menor número de repetições ($28,9 \pm 4,7$ min) somente em relação ao IR auto selecionado ($34,0 \pm 7,2$ min; $P = 0,02$), enquanto a faixa de 2 a 3 minutos não houve diferenças significantes ($33,8 \pm 4,1$). Não houve diferença para a percepção subjetiva de esforço.

Ibbott,³⁴ compararam duas situações de IR's auto selecionado com altas cargas. Foi encontrado duração média do IR de 283 ± 101 para a sessão 01 e 249 ± 76 para sessão 02. Mesmo se tratando do mesmo indivíduo as respostas para a mesma condição de treinamento foi diferente. Apenas um indivíduo não conseguiu concluir executar as 5 repetições

pré-determinadas, possivelmente o IR tenha sido insuficiente para recuperação das fontes energéticas.¹¹ O período descanso aumentou significativamente após a série 3 e 4 em relação a série 1. Não houve diferença significativa entre as sessões para PSE.

Durante a seleção dos estudos que fariam parte dessa revisão podemos notar a diferença na apresentação dos dados dos artigos. Isso determinou a escolha de apenas 5 artigos para a meta análise, pois nesses estudos as informações estavam mais claras com dados semelhantes que puderam ser comparados e analisados.

CONCLUSÃO

Os estudos aqui apresentados demonstraram que o intervalo de recuperação entre 3 e 4 minutos são eficazes entre séries para treinamento com intensidades altas. Isso se aplica para adultos treinados que já estejam familiarizados com a metodologia. Ainda não está claro os benefícios do intervalo auto selecionado no desempenho no treinamento de força. Os estudos demonstram que quando os indivíduos tinham essa metodologia disponível, utilizaram tempos próximos de 3 e 4 minutos entre séries. A percepção subjetiva de esforço pode ser uma estratégia a ser incorporada a essa metodologia de recuperação, indicando qual intensidade é percebida pelo praticante.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Cada autor fez contribuições individuais significativas para este manuscrito. SWJ: redação, revisão e pesquisa nos bancos de dados, preparação de todo o projeto de pesquisa; BDS: análise dos dados e redação; CEC: análise estatística e revisão; JGA: análise de estatística e revisão; AIP: redação e revisão; JAF: redação, análise estatística e conceito intelectual.

REFERÊNCIAS

- De Salles BF, Simão R, Miranda F, Da Silva Novaes J, Lemos A, Willardson JM. Rest interval between sets in strength training. *Sport Med.* 2009;39(9):766-77.
- Ratames N, Alvar B, Evetoch T, Housh T, Kibler W, Kraemer W, et al. Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(3):687-708.
- Thompson WR. Worldwide Survey of Fitness Trends for 2020. *ACSM's Heal Fit J.* 2016;23(6):10-8.
- Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Porto Alegre: Artmed; 2006.
- Guyton JE, Hall AC. Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan; 1997.
- Falk B, Eliakim A. Endocrine Response to Resistance Training in Children. *Pediatr Exerc Sci.* 2014;27(1):13-7.
- Ratames NA, Rosenberg JG, Kang J, Sundberg S, Izer KA, Levowsky J, et al. Acute Oxygen Uptake And Resistance Exercise Performance Using Different Rest Interval Lengths: The Influence Of Maximal Aerobic Capacity And Exercise Sequence. *J Strength Cond Res.* 2014;28(7):1875-88.
- Senna G, Willardson JM, Scudese E, Simão R, Queiroz C, Avelar R, et al. Effect Of Different Interset Rest Intervals On Performance Of Single And Multijoint Exercises With Near-Maximal Loads. *J Strength Cond Res.* 2015;30(3):710-6.
- De Souza TP, Fleck SJ, Simão R, Dubas JP, Pereira B, Pacheco EM de B, et al. Comparison Between Constant And Decreasing Rest Intervals: Influence On Maximal Strength And Hypertrophy. *J Strength Cond Res.* 2010;24(7):1843-50.
- Senna G, Salles BF, Prestes J, Mello RA, Simão R. Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. *J Sport Sci Med.* 2009;8(2):197-202.
- Weir JP, Wagner LL, Housh T. The Effect of Rest interval Length on Repeated Maximal Bench Press. *J Strength Cond Res.* 1994;9(1):58-60.
- Kraemer WJ, Noble BJ, Clark MJ, Culver BW. Physiologic responses to heavy-resistance exercise with very short rest periods. *Int J Sports Med.* 1987;8(4):247-52.
- Simão R, Polito M, Monteiro W. Efeito de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. *Rev Bras Med do Esporte.* 2008;14(4):353-6.
- Goessler FK, Polito MD. Effect of fixed and self-suggested rest intervals between sets of resistance exercise on postexercise cardiovascular behavior. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2013;15(4):467-75.
- Ibbott P, Ball N, Welvaert M, Thompson KG. The Effect of Self-Paced and Prescribed Inter-Set Rest Strategies on Performance in Strength Training. *Int J Sports Physiol Perform.* 2019;14(7):980-6.
- Khan KS, Kunz R, Kleijnen J, Antes G. Five steps to conducting a systematic review. *J R Soc Med.* 2003;96(3):118-21.
- DerSimonian R, Kacker R. Random-effects model for meta-analysis of clinical trials: An update. *Contemp Clin Trials.* 2007;28:105-14.
- DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. *Control Clin Trials.* 1986;7(3):177-88.
- Higgins JPT, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Stat Med.* 2002;21(11):1539-58.
- Egger M, Smith GD, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *Br Med J.* 1997;315(7109):629-34.
- Duval S, Tweedie R. Trim and Fill: A Simple Funnel-Plot-Based Method of Testing and Adjusting for Publication Bias in Meta-Analysis. *Biometrics.* 2000;56(2):455-63.
- Rosenthal R. The file drawer problem and tolerance for null results. *Psychol Bull.* 1979;86(3):638-41.
- Ahtiainen JP, Pakarinen A, Alen M, Kraemer W, Hakkinen K. Short Vs. Long Rest Period Between The Sets In Hypertrophic Resistance Training: Influence On Muscle Strength, Size, And Hormonal Adaptations In Trained Men. *J Strength Cond Res.* 2005;19(3):572-82.
- McKendry J, Pérez-López A, McLeod M, Luo D, Dent JR, Smeuninx B, et al. Short inter-set rest blunts resistance exercise-induced increases in myofibrillar protein synthesis and intracellular signalling in young males. *Exp Physiol.* 2016;101(7):866-82.
- Schoenfeld BJ. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. *Sport Med.* 2013;43(3):179-94.
- Grgic J, Lazinica B, Mikulic P, Krieger JW, Schoenfeld BJ. The effects of short versus long inter-set rest intervals in resistance training on measures of muscle hypertrophy: A systematic review. *Eur J Sport Sci.* 2017;17(8):983-93.
- Fink J, Kikuchi N, Nakazato K. Effects of rest intervals and training loads on metabolic stress and muscle hypertrophy. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2016;38(2):261-8.
- Villanueva MG, Lane CJ, Schroeder ET. Short rest interval lengths between sets optimally enhance body composition and performance with 8 weeks of strength resistance training in older men. *Eur J Appl Physiol.* 2014;115(2):295-308.
- Rahimi R. Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *J Sport Sci Med.* 2005;4(4):361-6.
- Miranda H, Simão R, Moreira LM, de Souza RA, de Souza JAA, de Salles BF, et al. Effect of rest interval length on the volume completed during upper body resistance exercise. *J Sport Sci Med.* 2009;8(3):388-92.
- Tibana RA, Vieira DCL, Tajra V, Bottaro M, De Salles BF, Willardson JM, et al. Effects of rest interval length on smith machine bench press performance and perceived exertion in trained men. *Percept Mot Skills.* 2013;117(3):682-95.
- Miranda H, Fleck SJ, Simão R, Barreto AC, Dantas EHM, Novaes J. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *J Strength Cond Res.* 2007;21(4):1032-6.
- De Salles BF, Polito MD, Goessler KF, Mannarino P, Matta TT, Simão R. Effects of fixed vs. self-suggested rest between sets in upper and lower body exercises performance. *Eur J Sport Sci.* 2016;16(8):927-31.
- Ibbott P, Ball N, Welvaert M, Thompson KG. Variability and Impact of Self-Selected Interset Rest Periods During Experienced Strength Training. *Percept Mot Skills.* 2019;126(3):546-58.
- Sosciarelli V, Polito M. Intervalo De Recuperação Auto-Sugerido: Efeito Agudo Na Quantidade De Repetições E Na Densidade De Treinamento Em Homens Treinados. *Rev Bras Ciência e Mov.* 2019;27(3):122.