

Fatores correlacionados com a precisão de repetições em reserva e a seleção de intensidade em praticantes de exercício resistido

Eduardo Zanquetta Gomes, Educação Física, Centro Universitário Integrado, Brasil, eduardo.gomes@grupointegrado.br

Gustavo Rodrigues Barbosa, Educação Física, Centro Universitário Integrado, Brasil, gustavorb1227@gmail.com

Eberton Alves de Souza, Educação Física, Centro Universitário Integrado, Brasil, beto@grupointegrado.br

A manipulação da intensidade é um fator essencial para o Treinamento Resistido (TR) afim de otimizar adaptações crônicas. De acordo com a hipótese das Repetições em Reserva (RIR), desde que a percepção subjetiva de esforço (PSE) seja relativamente alta e a série chegue próxima a falha concêntrica, adaptações em intensidades moderadas (MI) e altas (HI) tendem a ser parecidas. Entretanto, os fatores que podem causar interferência na PSE não são totalmente compreendidos. Para averiguar o problema, um total de 25 participantes (14 Homens e 11 mulheres) foi submetido a uma bateria de testes de 5 Repetições Máximas composta por três exercícios (Cadeira Extensora (EXT); Supino (SUP); LegPress (LP)), bem como um breve questionário. Os dados obtidos foram então utilizados para estimar RIR, Intensidade Estimada (1RME) e Intensidade Real (N1RM). A partir disso, demonstramos uma clara relação entre a intensidade e precisão da estimativa de RIR, bem como similaridades entre sexos. Indivíduos que treinam com HI possuem maior precisão em estimar RIR que indivíduos que treinam com MI ($p < 0,002$). Homens possuíram precisão similar às mulheres em dois exercícios (EXT $p > 0,22$; LP $p > 0,09$), enquanto SUP ($p < 0,025$) teve maior precisão. Diferenças significativas entre exercícios foram encontradas ($p < 0,04$). Correlações entre 1RME e N1RM com RIR foram observadas (1RME = LP [$p < 0,02$]; SUP [$p < 0,001$]; EXT [$p > 0,05$]. N1RM = LP [$p > 0,26$]; SUP [$p < 0,003$]; EXT [$p > 0,95$]). Assim, TR em MI deve ser prescrito com cautela, visto a alta probabilidade de erro de RIR, enquanto outras variáveis possuem um menor impacto.

Palavras-chave: Intensidade, Repetições em Reserva, Treinamento Resistido

Manipulating intensity is an essential factor in Resistance Training (TR) to optimize chronic adaptations. According to the Repetitions in Reserve (RIR) hypothesis, as long as the rate of perceived exertion (PSE) is relatively high and the set approaches concentric failure, adaptations at moderate (MI) and high intensities (HI) tend to be similar. However, factors that may interfere with PSE are not fully understood. To investigate this issue, 25 participants (14 men and 11 women) underwent a 5 repetitions maximum battery consisting of three exercises (knee extension [EXT], bench press [SUP], Leg Press [LP]) and a brief questionnaire. Data were used to estimate RIR, estimated intensity (1RME), and real intensity (N1RM). We found a clear relationship between intensity and RIR estimation accuracy, as well as similarities between sexes. Individuals training with HI showed greater accuracy in estimating RIR than those training with MI ($p < 0.002$). Men showed similar accuracy to women in EXT ($p > 0.22$) and LP ($p > 0.09$), while SUP ($p < 0.025$) showed greater accuracy. Significant differences were found between exercises ($p < 0.04$). Correlations between 1RME and N1RM with RIR were observed (1RME: LP [$p < 0.02$], SUP [$p < 0.001$], EXT [$p > 0.05$]; N1RM: LP [$p > 0.26$], SUP [$p < 0.003$], EXT [$p > 0.95$]). Thus, TR at MI should be prescribed with caution due to the high likelihood of RIR estimation error, while other variables appear to have a smaller impact.

Keywords: Intensity, Repetitions in Reserve, Resistance Training

INTRODUÇÃO

O TR é capaz de produzir uma série de adaptações morfológicas, dentre elas, o aumento da capacidade de produzir força e o aumento de área de secção transversa muscular (ASTm) (American College of Sports Medicine, 2009; Churchward-Venne et al., 2015). Variáveis do TR - como volume, intensidade, frequência, duração e dose -, ao serem manipuladas, maximizam as adaptações musculares induzidas pelo treinamento (Fox et al., 2021; Lyristakis et al., 2022; Machado et al., 2022). A intensidade, definida pela %1RM (uma repetição máxima) (Fry, 2004) é especulada como uma das principais variáveis do treinamento (Borde; Hortobágyi; Granacher, 2015), sendo analisada exaustivamente pela literatura. Através da manipulação dessa variável, observou-se que o número de repetições máximas (RM) até a incapacidade de realizar outra repetição, ou falha muscular voluntária (FMV), diminuía quanto mais próximo for o valor da porcentagem de 1RM (%1RM) (Ferrari et al., 2022; Hoeger et al., 1987, 1990; Nuzzo et al., 2024), bem como que adaptações relativas ao aumento de 1RM aconteciam em maior grau quanto maior a %1RM, porém não foram encontradas diferenças significativas na hipertrofia (Kubo; Ikebukuro; Yata, 2021; Mcleod et al., 2024; Schoenfeld et al., 2017; Swinton; Schoenfeld; Murphy, 2024), na depleção de glicogênio em fibras musculares tipo I e tipo II (Morton et al., 2019) e no esforço subjetivo relatado (Anderson et al., 2023).

Devido às evidências emergentes, a necessidade da FMV, fator associado com frequência ao TR de alta intensidade, foi questionada (Sundstrup et al., 2012). Apesar de parte da literatura indicar boa precisão das estimativas (Neto et al., 2022; Refalo et al., 2024; Ruiz-Alias et al., 2024) a capacidade de estimar corretamente o número RIR parece estar correlacionada também com a intensidade do protocolo, proximidade da FMV desejada e a fadiga acumulada de séries já realizadas (Halperin et al., 2022; Mansfield et al., 2020; Remmert et al., 2023; Remmert; Laurson; Zourdos, 2023), ou seja, a capacidade de prever corretamente o número de RIR parece melhorar quanto mais próximo o praticante está da FMV. Análises posteriores apontaram menores indicativos de fadiga (Refalo et al., 2024) enquanto indicavam semelhanças nas adaptações de força e hipertrofia entre protocolos de treinamento com FMV ou com RIR, ou seja, o número estimado de repetições adicionais para atingir a FMV que não foram realizadas (Grgic et al., 2022). Em contraste, uma meta-análise recente sugere que as adaptações hipertróficas do TR ocorrem em um tamanho de efeito maior quando próximo à falha (Robinson et al., 2024), sugerindo uma proximidade mínima à falha para maiores resultados hipertróficos. No entanto, a capacidade de praticantes e profissionais de estimar RIR foi posta em dúvida previamente (Emanuel et al., 2022; Halperin et al., 2022) e, a partir disso, este trabalho tem como objetivo analisar fatores relacionados à capacidade de estimar RIR bem como a capacidade dos praticantes em selecionar a intensidade de um exercício de acordo com as recomendações atuais.

MÉTODO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa, experimental e transversal, com delineamento comparativo entre grupos. Previamente a coleta de dados, o Comitê de Ética analisou e aprovou a metodologia do estudo.

Instrumentos e materiais

A coleta dos dados foi realizada em ambiente de academia, utilizando equipamentos convencionais de musculação. Foram empregados os seguintes exercícios: Cadeira Extensora (EXT), Supino Reto (SUP) e Leg Press 45° (LP), além de anilhas e barras padronizadas. Antes do início do protocolo experimental, os participantes responderam a um questionário estruturado contendo: idade, sexo, peso corporal (PC), tempo de prática de Treinamento Resistido contínuo (TC) e total (T). Essas informações foram utilizadas para caracterização da amostra e comparação entre grupos. Também foram utilizadas fichas de registro para anotação das cargas utilizadas, número de repetições realizadas e valores estimados e ajustados de 5 RM em cada exercício.

População e amostra

O estudo foi conduzido em 25 participantes, alocados em três grupos: Homens (H [n = 14]), Mulheres (M [n = 11]) e Ambos os sexos (COM [n = 25]). Foram incluídos participantes com idade igual ou superior a dezoito anos, cujo pratiquem o Treinamento Resistido há pelo menos 1 mês, sem limite máximo estabelecido. Para a análise de intensidade, de acordo com as informações de RM originalmente fornecidas pelos participantes, os mesmos foram alocados em 2 grupos, sendo eles HI (5 até 8 repetições máximas) e MI (acima de 8 repetições máximas). Informações detalhadas sobre os grupos e subgrupos (exercícios) estão descritas nas Tabela 1.

Tabela 1 – Características de Grupos

Variáveis	COM	H	M
N	25	14	11
Peso Corporal	76.15 ± 3.58	84.25 ± 4.27	62.70 ± 3.19
Idade	27.40 ± 1.84	21.41 ± 1.59	33.20 ± 2.53
1RM EXT	114.48 ± 7.97	132.59 ± 10.77	92.75 ± 7.75
1RM SUP	54.87 ± 8.11	65.84 ± 8.68	21.99 ± 2.25
1RM LP	143.65 ± 8.22	266.58 ± 26.73	156.92 ± 11.86
RPCE EXT	1.18 ± 0.07	1.24 ± 0.11	1.10 ± 0.11
RPCE SUP	0.60 ± 0.11	0.73 ± 0.12	0.19 ± 0.04
RPCE LP	2.31 ± 0.20	2.62 ± 0.31	1.94 ± 0.20
RPCN EXT	1.52 ± 0.08	1.57 ± 0.12	1.46 ± 0.09
RPCN SUP	0.69 ± 0.10	0.80 ± 0.11	0.34 ± 0.01
RPCN LP	2.80 ± 0.20	3.03 ± 0.34	2.53 ± 0.16
ERIR	10.68±1.00	8.35±0.97	14.17±1.75
ERIR EXT	9.15 ± 1.04	8.17 ± 1.07	10.32 ± 1.91
ERIR SUP	8.81 ± 2.04	6.14 ± 1.82	16.85 ± 4.32
ERIR LP	13.56 ± 1.93	10.74 ± 1.61	16.95 ± 3.60

N: Tamanho amostral, COM: Sexos combinados, M: Mulheres, H: Homens, 1RM: Uma repetição máxima, RPCN: Razão de uma repetição máxima calculada pelo peso corporal, RPCE: Razão de uma repetição máxima estimada pelo peso corporal, ERIR: Erro de previsão de Repetições em Reserva, EXT: Cadeira Extensora, SUP: Supino reto, LP: Leg press 45°.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo indivíduos que atendam aos critérios de classificação de treinamento mencionados anteriormente, tenham idade mínima de dezoito anos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos participantes com histórico recente de lesões músculo-articulares ou que apresentem condições cardiovasculares, neurológicas ou metabólicas que impeçam a execução segura dos exercícios propostos. Também foi adotado como critério de descarte a incapacidade do participante em realizar os movimentos com técnica adequada, conforme os padrões de execução descritos na literatura.

Procedimentos experimentais

Cada participante foi submetido a uma única sessão de avaliação de força, supervisionada pelos pesquisadores, respeitando a seguinte sequência de exercícios: EXT, SUP e LP. A sessão foi realizada no mesmo horário em que o participante habitualmente treina, a fim de minimizar variações no desempenho decorrentes de fatores circadianos. Em cada exercício, o participante informou a faixa de repetições em que costuma treinar e a carga aproximada utilizada para atingir a falha concêntrica nessa faixa. Com base nessas informações, foi feita a estimativa indireta do valor de uma repetição máxima (1RM) por meio da equação de Lombardi.

Antes do teste, o participante pôde realizar séries de aquecimento em cada exercício, de acordo com sua rotina pessoal, desde que seja específica para o movimento selecionado. Após o aquecimento, é aplicada a primeira série efetiva com a carga estimada (CE) para 5 RM. Caso o participante ultrapasse cinco

repetições, a série não será interrompida; ele continuará até a falha concêntrica total. A partir do número real de repetições atingido, será recalculado o valor de 1RM pela equação de Lombardi e novamente ajustado para 5 RM. Esse processo é repetido até que a falha ocorra exatamente na quinta repetição, respeitando o limite máximo de cinco tentativas por exercício. Entre cada tentativa houve um intervalo de dois minutos de descanso, e o mesmo intervalo será adotado entre os exercícios. Todo o protocolo foi replicado de maneira padronizada para garantir comparabilidade entre grupos e movimentos testados.

Coleta de dados

Durante as sessões, foram registrados os seguintes dados: idade, sexo, peso corporal, tempo de treino, cargas utilizadas em cada tentativa, número de repetições realizadas e valores estimados e ajustados de 5RM para cada exercício. Todos os dados foram armazenados de forma anônima, identificados apenas por códigos numéricos, garantindo a confidencialidade e privacidade dos participantes.

Análise dos dados

A partir dos dados coletados, foi realizada uma comparação entre os grupos (homens e mulheres, treinados e pouco treinados) com o objetivo de identificar possíveis diferenças na percepção e estimativa da carga em relação ao desempenho real de 5 RM. Essa análise permitiu verificar se o nível de experiência no treinamento resistido influencia a precisão na escolha da carga e a capacidade de atingir a falha concêntrica dentro da faixa de repetições proposta. Assim sendo, os dados de 5 RM foram transformados em 1RM pela equação de Lombardi, assumindo o rótulo de Novo 1RM (N1RM). A transformação dos dados para RIR foi feita utilizando o modelo de repetições por porcentagem de 1RM (%1RM) de Nuzzo et al. (2024) utilizando o novo valor de 1RM como base, sendo o modelo geral utilizado para a EXT e os modelos específicos de SUP e LP para seus respectivos grupos. Esse valor era relacionado com a tabela para a obtenção de novas repetições estimadas (NRE) com a CE. A diferença entre NRE e as repetições estimadas originalmente pelo participante assumia o dado de Erro de previsão de RIR (ERIR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com nossas hipóteses iniciais, homens (H) e mulheres (M) não foram capazes de prever RIR adequadamente de forma combinada (COM) ou isolada (H = 8.35 [CI 95% 6.49-10.21]; M = 14.17 [CI 95% 10.26-18.08]; COM = 10.68 [CI 95% 8.69-12.67]). Tais resultados vão de acordo com a literatura, onde diferenças foram encontradas entre a capacidade real e relatada dos participantes (Armes et al., 2020; Barbosa-Netto; D'Acelino-E-Porto; Almeida, 2021; Dos Santos et al., 2022b; Hackett et al., 2017; Steele et al., 2022). Entretanto, os valores de ERIR encontrados neste estudo são consideravelmente maiores dos que os previamente encontrados na literatura.

Entre Exercícios

Não foi encontrada diferença significativa de ERIR entre exercícios (COM = $p > 0.08$; H = $p < 0.17$), com sexos combinados (COM EXT = 9.15 [CI 95% 6.97-11.33]; COM SUP = 8.82 [CI 95% 4.46-13.18]; COM LP = 13.56 [CI 95% 9.55-17.57]) e H (H EXT = 8.18 [CI 95% 5.81-10.54]; H SUP = 6.14 [CI 95% 2.14-10.14]; H LP = 10.74 [CI 95% 7.2-14.28]). No sexo M, as amostras coletadas de SUP foram descartadas devido ao baixo tamanho amostral ($n = 4$), sendo assim, apenas EXT (10.32 [CI 95% 6.00-14.64]) e LP (16.95 [CI 95% 8.81-25.09]) foram analisados, resultando numa diferença não significativa ($p < 0.12$), sendo essa comparação idêntica à comparação entre multiarticulares e monoarticulares de membros inferiores M, com esse resultado sendo similar ao sexo H ($p < 0.68$) e COM ($p < 0.08$). Com o subgrupo M SUP removido da análise, a análise entre os subgrupos revelou uma diferença significativa ($p < 0.04$), com apenas o subgrupo H SUP diferindo significativamente do grupo M LP ($p < 0.003$), como mostra a Figura 1.

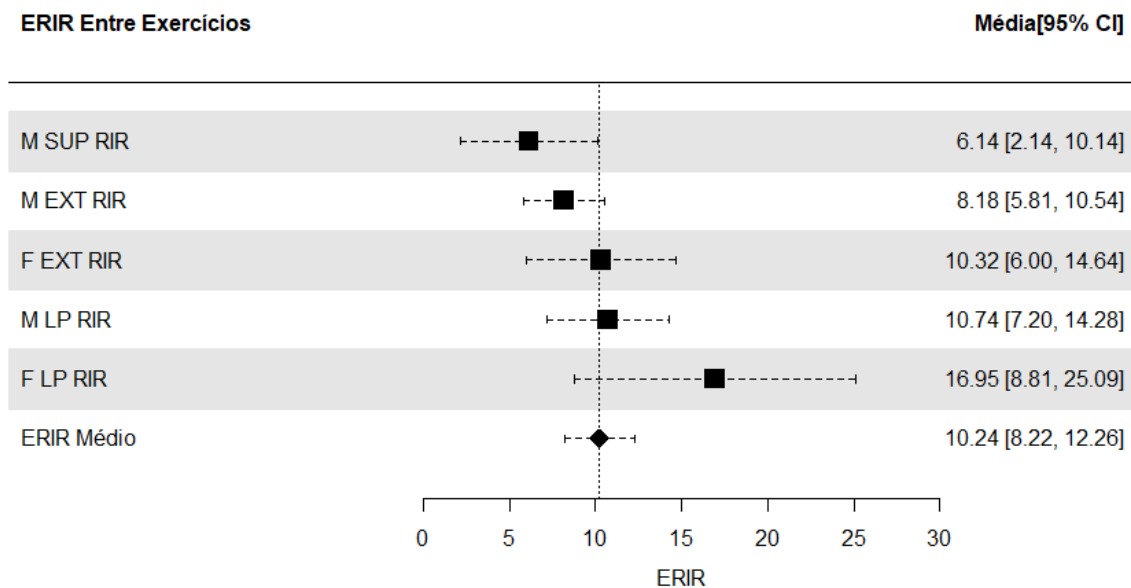


Figura 1 – ERIR entre subgrupos

Tais resultados possuem suporte misto na literatura, que possui achados divergentes em relação ao ERIR entre exercícios de membros superiores e inferiores. (Dos Santos et al., 2022; Hackett et al., 2017; Halperin et al., 2022; Refalo et al., 2024; Russo et al., [S.d.]).

Fatores associados com ERIR

Foram analisadas possíveis correlações entre 9 parâmetros, nos três grupos, em cada exercício: T, TC, 1RM estimado pela carga e peso fornecidos originalmente (1RME), N1RM, CE, razão de 1RME pelo PC (RPCE), Razão de N1RM pelo PC (RPCN). Os resultados de correlação com Força Estimada e Força Real estão descritos na Figura 2.

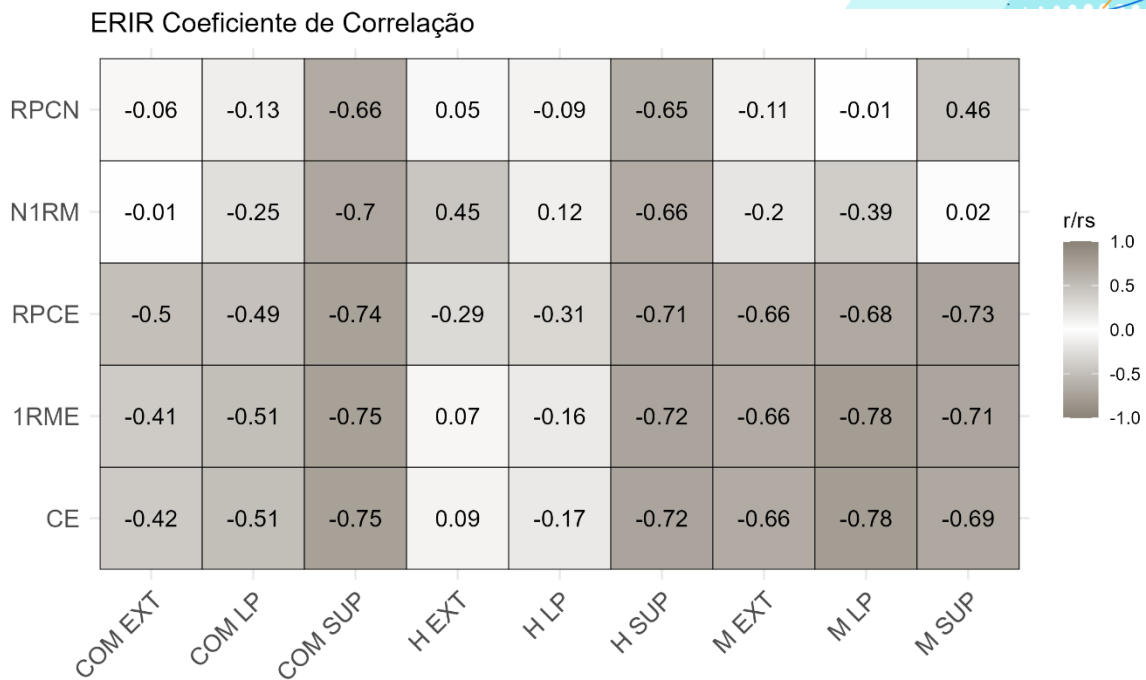


Figura 2 – Coeficiente de Correlação com ERIR

Tempo de experiência

Para o parâmetro T, foram observadas correlações negativas não significantes em 8 subgrupos (COM EXT = $p > 0.31$; COM LP = $p > 0.11$; COM SUP = $p > 0.43$; H EXT = $p > 0.31$; H LP = $p > 0.44$; H SUP = $p > 0.05$; M EXT = $p > 0.33$; M LP = $p > 0.09$). Já o parâmetro TC não possuiu qualquer relação significativa com nenhum dos subgrupos (COM EXT = $p > 0.09$; COM LP = $p > 0.38$; COM SUP = $p > 0.22$; H EXT = $p > 0.32$; H LP = $p > 0.65$; H SUP = $p > 0.15$; M EXT = $p > 0.12$; M LP = $p > 0.07$).

Tais resultados, apesar de estranhos à primeira vista, possuem respaldo na literatura (Dos Santos et al., 2022b; Hackett et al., 2017; Halperin et al., 2022; Mansfield et al., 2020; Refalo et al., 2024). Nós especulamos que esse dado observado possa estar vinculado com a não utilização rotineira de estratégias de progressão de carga, visto que correlações entre T e N1RM, apesar de esperadas, foram encontradas apenas nos grupos H SUP ($p > 0.028$) e H LP ($p > 0.023$), sendo dentre esses dois, apenas o grupo H SUP considerado livre de ruído por conta de valores altos de T, porém baixos de TC (ou seja, hiatos longos durante o T), sendo esses medidos pela correlação entre T e TC (alta intensidade, $p < 0.002$). No detrimento da relação encontrada no grupo H SUP, a significância, apesar de alta, pode ter sido influenciada pelo baixo número amostral do grupo.

Força estimada

Ao nosso conhecimento, esse é o primeiro estudo que busca correlacionar de forma direta a capacidade de prever RIR com parâmetros de Força Estimada. Em relação aos parâmetros que relacionam os dados fornecidos pelo participante, no parâmetro 1RME foram observadas correlações não significantes em 3 grupos (COM EXT = $p > 0.06$; H EXT = $p > 0.82$; H LP = $p > 0.60$). Foram encontradas correlações de alta relação em 5 subgrupos: COM LP ($p < 0.014$); COM SUP ($p < 0.0008$); H SUP ($p < 0.00888$); M EXT ($p < 0.04$); M LP = $p < 0.00773$). Já no parâmetro RPCE, foram observadas correlações não significantes em 2 casos, (H EXT = $p > 0.35$; H LP = $p > 0.32$), sendo uma alta relação negativa observada nos outros 6 grupos (COM EXT = $p < 0.02$; COM LP = $p < 0.03$; COM SUP = $p < 0.002$; H SUP = $p < 0.02$; M EXT = $p < 0.04$; M LP = $p < 0.003$). Por último, o parâmetro CE não relacionou de forma significativa com 3 grupos (COM EXT = $p > 0.05$; H EXT = $p > 0.78$; H LP = $p > 0.59$) e encontrou alta relação significativa em outros 5 (COM LP = $p < 0.015$; COM SUP = $p < 0.0008$; H SUP = $p < 0.009$; M EXT = $p < 0.04$; M LP = $p < 0.009$). Conforme a Figura 2, é possível relacionar todos os parâmetros de Força Estimada com os grupos COM LP, COM SUP, H SUP, M EXT e M LP, ou seja, indivíduos mais fortes, seja em valor bruto ou pela RPCE, e que colocam uma carga maior em cada exercício tendem a ter um ERIR menor. O grupo COM EXT foi o único a apresentar correlações em apenas um dos parâmetros, sendo este RPCE. Estranhamente, algumas correlações positivas de intensidade baixa foram encontradas no subgrupo H EXT (CE e 1RME), indo na contramão de todos os outros subgrupos estudados, que reportaram correlações negativas. Tal artefato poderia ser explicado pelo baixo N amostral do grupo, que contribui falsos positivos.

Força real

Para o parâmetro N1RM, foram observadas correlações negativas não significantes em 6 subgrupos (COM EXT = $p > 0.79$; COM LP = $p > 0.57$; H EXT = $p > 0.14$; H LP = $p > 0.7$; M EXT = $p > 0.57$; M LP = $p > 0.26$), sendo observadas correlações significantes de alta intensidade em 2 subgrupos (COM SUP; $p < 0.003$; H SUP = $p < 0.023$). O parâmetro RPCN encontraram correlações negativas não significantes nos mesmos grupos (COM EXT = $p > 0.94$; COM LP = $p > 0.26$; H EXT = $p > 0.88$; H LP = $p > 0.77$; M EXT = $p > 0.76$; M LP = $p > 0.97$), com correlações significantes de alta intensidade em 2 subgrupos (COM SUP; $p < 0.006$; H SUP = $p < 0.022$). Os resultados obtidos implicam que apenas os indivíduos mais fortes em ambos os grupos COM e H obtiveram menor ERIR apenas no SUP.

Nossos achados foram consistentes com a literatura em relatar baixa relação entre força real e ERIR (Hackett et al., 2022; Mansfield et al., 2020), no entanto, o exercício SUP, em contramão aos outros subgrupos analisados, demonstrou grande relação entre força real e ERIR. O exercício SUP foi o único dos exercícios a ter correlação negativa significativa em todos os parâmetros de Força Estimada, Força Real e, apesar de significância não encontrada na análise de Tempo de Experiência, análises relacionando T e TC com N1RM indicam uma possível melhor utilização de estratégias de progressão de carga no SUP, ao menos em indivíduos

masculinos, do que nos outros exercícios analisados, o que poderia explicar os resultados divergentes com os outros grupos. Assim sendo, a utilização ou não de estratégias de progressão de carga pode ter grande efeito para obter um menor ERIR. Esse potencial, contudo, ainda não foi demonstrado na literatura e, apesar de possíveis indicadores de tal hipótese terem sido levantados, o presente estudo também não possui o poder necessário para realizar tais afirmações. Correlações significativas de parâmetros de Força Estimada terem sido observadas nos subgrupos COM LP, M EXT e M LP mas não correlações com parâmetros de Força Real indicam uma possível subestimação de capacidade por parte dos participantes nesses subgrupos.

Tal como em Força estimada, o subgrupo H EXT apresentou correlações positivas não significantes. Diferentemente dos parâmetros de Força Estimada, a correlação não significativa foi de média intensidade, o que, apesar de não ser conclusivo, demonstra que futuras análises sobre o tópico serão necessárias, visto que a tendência positiva pode implicar que indivíduos masculinos mais fortes na EXT tenderiam ter um ERIR maior do que indivíduos mais fracos.

Entre sexos

Como diferenças significativas entre o subgrupo H SUP e os outros subgrupos foram encontradas e o subgrupo M SUP foi excluído da análise por conta do baixo N amostral, apenas os exercícios LP e EXT foram levados em consideração na análise entre sexos. Não foram encontradas diferenças significantes entre grupos (H = 9.46 [7.42-11.49]; M = 13.63 [9.19-18.08]; ERIR médio = 11.36 [9.07-13.65]). Esses resultados possuem suporte misto na literatura. (Dos Santos et al., 2022; Hackett et al., 2017; Refalo et al., 2024). Os dados obtidos estão descritos na Figura 3.

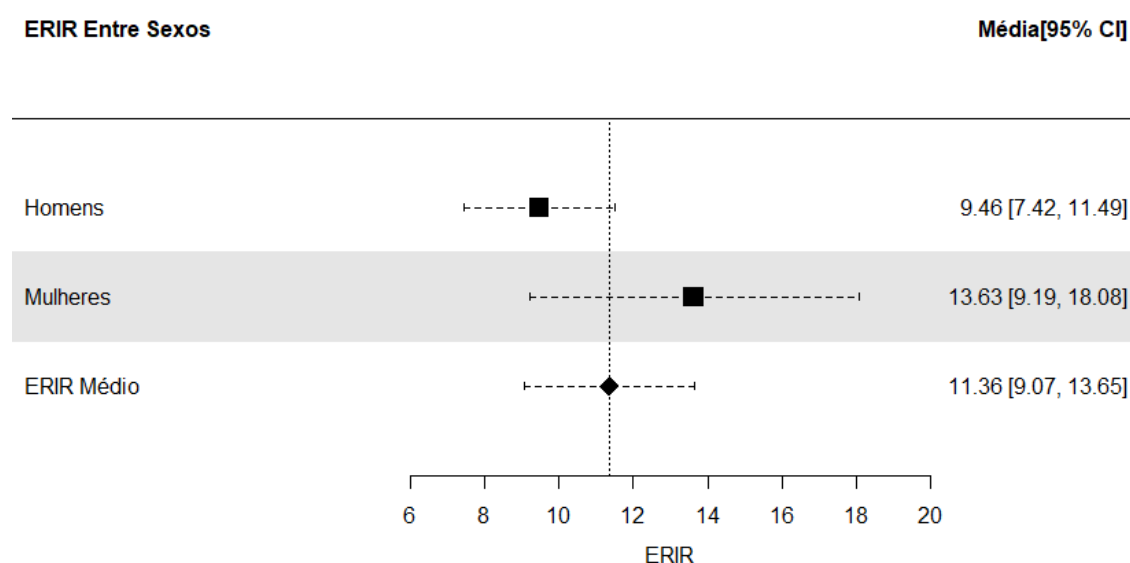


Figura 3 – Comparação de ERIR entre homens e mulheres.

Entre intensidades

Diferentemente das outras análises, o subgrupo M SUP foi mantido na análise entre intensidades, visto que a capacidade de interferência devido ao baixo N amostral é mínima, por conta dos critérios de alocação dos grupos. Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0.0002$) entre grupos (HI = 7.06 [4.93-9.18]; MI = 13.85 [10.94-16.76]; ERIR médio = 10.68 [8.69-12.67]). Os resultados obtidos possuem grande suporte na literatura, visto que observações de melhora da precisão da estimativa de RIR são comuns quando próximas séries chegam próximas à falha, situação comum em séries com baixos números de RM (Halperin et al., 2022; Russo et al., [S.d.]). Os dados obtidos estão descritos na Figura 4.

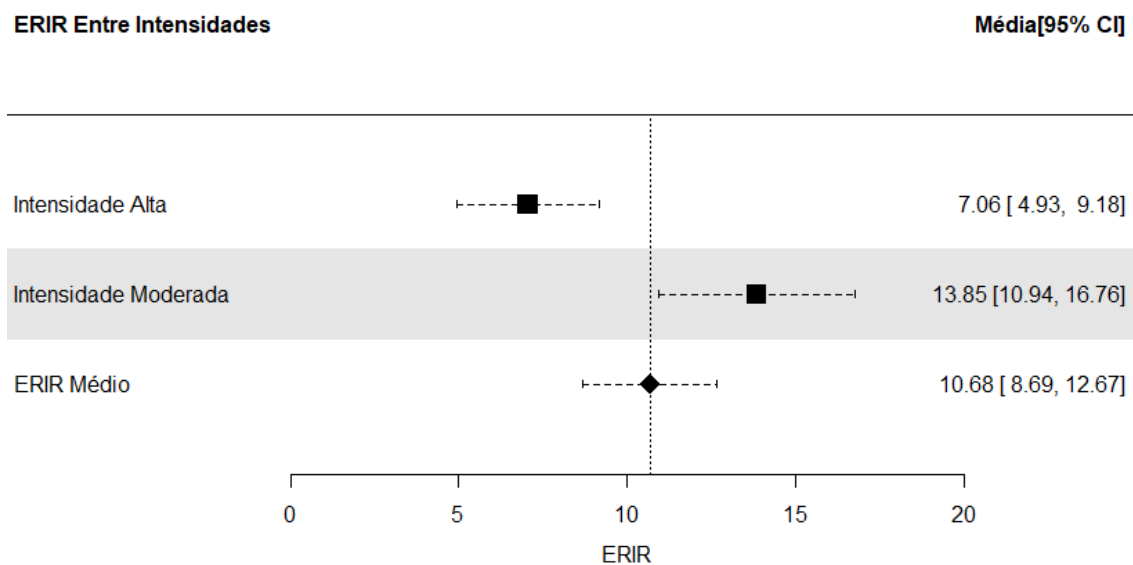


Figura 4 – Comparação de ERIR entre Intensidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, diferenças significativas foram encontradas entre exercícios, com apenas o subgrupo H SUP se diferenciando dos outros grupos de análise. Em relação aos parâmetros de análise, nenhum dos parâmetros de Tempo de Experiência possuíram correlações significativas em nenhum subgrupo. Parâmetros de Força Estimada obtiveram correlações significativas com 5 subgrupos (COM LP, COM SUP, H SUP, M EXT e M LP), implicando que indivíduos com maior autopercepção de força, de forma absoluta ou relativa ao PC, tendem a ter um menor ERIR. Parâmetros de Força Real obtiveram correlações significativas com apenas dois subgrupos. Indivíduos que treinavam com HI (6-8 repetições) tiveram resultados superiores a aqueles que treinavam com MI (10 repetições e 12-15 repetições), sendo assim, protocolos que são prescritos com MI devem ser prescritos com cautela, visto a probabilidade de ERIR. Diferenças significativas entre sexos não foram encontradas. Indicadores primários de uma potencial relação entre ERIR e técnicas de progressão de cargas foram encontrados, porém, ainda é necessária uma investigação posterior para explorar a magnitude dessa relação.

Num geral, estudos futuros com um maior tamanho amostral são necessários para demonstrar com clareza a verdadeira intensidade das relações encontradas.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687–708, mar. 2009.

ANDERSON, O. K. *et al.* Affective and Perceptual Responses during an 8-Week Resistance Training to Failure Intervention at Low vs. High Loads in Untrained Women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 37, n. 3, p. 546–554, 2023.

ARMES, C. *et al.* “Just One More Rep!” – Ability to Predict Proximity to Task Failure in Resistance Trained Persons. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 2020.

BARBOSA-NETTO, S.; D’ACELINO-E-PORTO, O. S.; ALMEIDA, M. B. Self-Selected Resistance Exercise Load: Implications for Research and Prescription. **Journal of strength and conditioning research**, v. 35, p. S166–S172, 2021.

BORDE, Ron; HORTOBÁGYI, Tibor; GRANACHER, Urs. Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 45, n. 12, p. 1693–1720, dez. 2015.

CHURCHWARD-VENNE, Tyler A. *et al.* There Are No Nonresponders to Resistance-Type Exercise Training in Older Men and Women. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 5, p. 400–411, 1 maio 2015.

DOS SANTOS, Wellington Martins *et al.* Resistance-Trained Individuals Can Underestimate the Intensity of the Resistance Training Session: An Analysis Among Sexes, Training Experience, and Exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 36, n. 6, p. 1506–1510, jun. 2022.

EMANUEL, A. *et al.* Seeing Effort: Assessing Coaches’ Prediction of the Number of Repetitions in Reserve Before Task-Failure. **Sports Medicine - Open**, v. 8, n. 1, 2022.

FERRARI, R. *et al.* Maximum number of repetitions at different percentages of maximum strength in older men: a crossover study. **Motriz. Revista de Educação Física**, v. 28, 2022.

FOX, Carlton D. *et al.* Frequent Manipulation of Resistance Training Variables Promotes Myofibrillar Spacing Changes in Resistance-Trained Individuals. **Frontiers in Physiology**, v. 12, p. 773995, 2021.

FRY, Andrew C. The role of resistance exercise intensity on muscle fibre adaptations. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 34, n. 10, p. 663–679, 2004.

GRGIC, J. *et al.* Effects of resistance training performed to repetition failure or non-failure on muscular strength and hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sport and Health Science**, v. 11, n. 2, p. 202–211, 2022.

HACKETT, D. A. *et al.* Accuracy in estimating repetitions to failure during resistance exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 8, p. 2162–2168, 2017.

HACKETT, Daniel A. *et al.* The Influence of Muscular Strength and Local Muscular Endurance on Accuracy of Estimated Repetitions to Failure in Resistance-Trained Males. **Sports**, v. 10, n. 2, 20 fev. 2022.

HALPERIN, I. *et al.* Accuracy in Predicting Repetitions to Task Failure in Resistance Exercise: A Scoping Review and Exploratory Meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 52, n. 2, p. 377–390, 2022.

HOEGER, W. W. *et al.* Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 1, n. 1, p. 11–13, 1987.

HOEGER, W. W. *et al.* Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: A comparison between untrained and trained males and females. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 4, n. 2, p. 47–54, 1990.

KUBO, K.; IKEBUKURO, T.; YATA, H. Effects of 4, 8, and 12 Repetition Maximum Resistance Training Protocols on Muscle Volume and Strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 4, p. 879–885, 2021.

LYRISTAKIS, Philip M. *et al.* The influence of considering individual resistance training variables as a whole on muscle strength: A systematic review and meta-analysis protocol. **PLoS One**, v. 17, n. 1, p. e0262674, 2022.

MACHADO, Pedro *et al.* Effectiveness of exercise training on cancer-related fatigue in colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Supportive Care in Cancer: Official Journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer**, v. 30, n. 7, p. 5601–5613, jul. 2022.

MANSFIELD, Sean K. *et al.* Estimating Repetitions in Reserve for Resistance Exercise: An Analysis of Factors Which Impact on Prediction Accuracy. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 31 ago. 2020.

MCLEOD, Jonathan C. *et al.* The influence of resistance exercise training prescription variables on skeletal muscle mass, strength, and physical function in healthy adults: An umbrella review. **Journal of Sport and Health Science**, v. 13, n. 1, p. 47–60, jan. 2024.

MORTON, R. W. *et al.* Muscle fibre activation is unaffected by load and repetition duration when resistance exercise is performed to task failure. **Journal of Physiology**, v. 597, n. 17, p. 4601–4613, 2019.

NETO, F. R. *et al.* Validation of the Repetitions in Reserve Rating Scale in Paralympic Powerlifting Athletes. **International Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 4, p. 366–372, 2022.

NUZZO, J. L. *et al.* Maximal Number of Repetitions at Percentages of the One Repetition Maximum: A Meta-Regression and Moderator Analysis of Sex, Age, Training Status, and Exercise. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 54, n. 2, p. 303–321, 2024.

REFALO, M. C. *et al.* Accuracy of Intrasets Repetitions-in-Reserve Predictions during the Bench Press Exercise in Resistance-Trained Male and Female Subjects. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 38, n. 3, p. E78–E85, 2024.

REMMERT, J. F. *et al.* Changes in Intrasets Repetitions in Reserve Prediction Accuracy During Six Weeks of Bench Press Training in Trained Men. **Perceptual and Motor Skills**, v. 130, n. 5, p. 2139–2160, 2023.

REMMERT, J. F.; LAURSON, K. R.; ZOURDOS, M. C. Accuracy of Predicted Intrasets Repetitions in Reserve (RIR) in Single- and Multi-Joint Resistance Exercises Among Trained and Untrained Men and Women. **Perceptual and Motor Skills**, v. 130, n. 3, p. 1239–1254, 2023.

ROBINSON, Z. P. *et al.* Exploring the Dose-Response Relationship Between Estimated Resistance Training Proximity to Failure, Strength Gain, and Muscle Hypertrophy: A Series of Meta-Regressions. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 54, n. 9, p. 2209–2231, 2024.

RUIZ-ALIAS, S. A. *et al.* Estimating Repetitions in Reserve During the Bench Press Exercise: Should We Consider Sex and the Exercise Equipment? **Sports Health**, v. 17, n. 5, p. 1007–1012, 2024.

RUSSO, Filipe *et al.* Factors influencing the accuracy of the repetition in reserve scale in resistance training: a systematic review. **Physical Therapy Reviews**, v. 0, n. 0, p. 1–18, [S.d.].

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, dez. 2017.

STEELE, J. *et al.* Are Trainees Lifting Heavy Enough? Self-Selected Loads in Resistance Exercise: A Scoping Review and Exploratory Meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 52, n. 12, p. 2909–2923, 2022.

SUNDSTRUP, E. *et al.* Muscle activation strategies during strength training with heavy loading vs. repetitions to failure. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 7, p. 1897–1903, 2012.

SWINTON, Paul Alan; SCHOENFELD, Brad J.; MURPHY, Andrew. Dose-Response Modelling of Resistance Exercise Across Outcome Domains in Strength and Conditioning: A Meta-analysis. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 54, n. 6, p. 1579–1594, jun. 2024.