

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

MARCO AURELIO RIBEIRO MALAQUIAS

ACURÁCIA DE REPETIÇÕES EM RESERVA EM INTENSIDADE BAIXA EM
HOMENS TREINADOS

Uberlândia
2025

MARCO AURELIO RIBEIRO MALAQUIAS

ACURÁCIA DE REPETIÇÕES EM RESERVA EM INTENSIDADE BAIXA EM
HOMENS TREINADOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Educação Física

Área de concentração: Musculação

Orientador: Prof. Dr. João Elias Dias Nunes

Uberlândia

2025

MARCO AURELIO RIBEIRO MALAQUIAS

ACURÁCIA DE REPETIÇÕES EM RESERVA EM INTENSIDADE BAIXA EM
HOMENS TREINADOS

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Educação Física

Área de concentração: Musculação

Uberlândia, 08/05/2025

Banca Examinadora:

João Elias Dias Nunes - Doutorado (UFU)

Rodney Coelho Paixão - Doutorado (UFU)

Cristiano Lino Monteiro de Barros - Doutorado (UFU)

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças ao apoio e incentivo de muitas pessoas, às quais expresso minha sincera gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder, saúde, perseverança e força, para completar essa jornada.

Ao meu orientador, João Elias Dias Nunes, pelo apoio em todos os momentos necessários, orientações precisas, e muitos conhecimentos passados, e ser um dos responsáveis por me encantar pelo curso e profissão.

Agradeço aos meus pais, pelo amor incondicional, apoio de todas as formas imagináveis, sendo emocionalmente, financeiramente e espiritualmente, sempre estavam presentes quando precisei de conselhos para tomar decisões importantes.

Aos amigos que me apoiaram em momentos que precisei muito, tornaram a caminhada mais leve e me ajudaram a crescer em relação ao conhecimento dentro da faculdade.

Por fim, a todos que de alguma forma contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, o meu muito obrigado!

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a acurácia da estimativa de repetições em reserva (RIR) em homens treinados durante a execução de exercícios resistidos com baixa intensidade (50% de 1RM). A amostra foi composta por 15 praticantes de musculação com experiência mínima de dois anos. Os participantes realizaram testes de 1RM, de velocidade da barra e de predição de RIR no exercício de supino reto na máquina Smith. Foram analisadas a percepção subjetiva de esforço (PSE), o número de repetições totais e a diferença entre RIR previsto e real. Os resultados revelaram uma diferença significativa entre a primeira série e as subsequentes no número de repetições e na acurácia da RIR, enquanto não foram observadas diferenças significativas na PSE e nas estimativas absolutas de RIR. Concluiu-se que a familiarização com a carga ao longo das séries melhora a acurácia da estimativa de RIR, mesmo em intensidades moderadas, favorecendo o controle do esforço em praticantes experientes.

Palavras-chave: treinamento resistido; repetições em reserva; percepção de esforço; acurácia; musculação.

ABSTRACT

The present study aimed to assess the accuracy of repetitions in reserve (RIR) estimation in trained men during resistance exercises at low intensity (50% of 1RM). The sample consisted of 15 male strength training practitioners with a minimum of two years of experience. Participants underwent 1RM testing, bar velocity measurement, and RIR prediction testing using the Smith machine bench press exercise. Subjective perception of effort (PSE), total repetitions, and the difference between predicted and actual RIR were analyzed. The results revealed a significant difference between the first set and subsequent sets in total repetitions and RIR accuracy, while no significant differences were found in PSE or absolute RIR estimates. It was concluded that familiarization with the load throughout the sets improves the accuracy of RIR estimation, even at moderate intensities, enhancing effort control among experienced practitioners.

Keywords: resistance training; repetitions in reserve; perceived exertion; accuracy; strength training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8

2 METODOLOGIA 9

3 RESULTADOS 13

4 DISCUSSÃO 14

5 CONCLUSÃO 16

6 REFERÊNCIAS 17

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso da autorregulação no treinamento resistido tem ganhado destaque no meio fitness, especialmente por meio da aplicação do conceito de repetições em reserva (RIR – *repetitions in reserve*). Essa estratégia tem se mostrado promissora tanto para a melhora do desempenho quanto para a otimização do controle da fadiga durante a prescrição de exercícios.

De acordo com Remmert *et al.* (2023), o conceito de RIR refere-se à capacidade do praticante de estimar quantas repetições ainda é capaz de executar antes de atingir a falha concêntrica voluntária. Essa métrica subjetiva tem sido cada vez mais utilizada como uma ferramenta auxiliar no ajuste da intensidade do treinamento.

Zourdos *et al.* (2016) realizou um estudo com indivíduos iniciantes e experientes no agachamento, avaliando a acurácia de RIR, com intensidade de 70% de 1RM, e constataram que os indivíduos experientes mostraram uma acurácia maior que os iniciantes, principalmente em cargas mais próximas do 1RM.

Remmert *et al.* (2023) efetuou um estudo com indivíduos com variados níveis de experiência, avaliando a acurácia de RIR na rosca direta, tríceps *pushdown* e remada sentada, a 72,5 % do 1RM estimado, e observaram que a acurácia aumentou ao longo das séries.

Remmert *et al.* (2023) e Zourdos *et al.* (2016) investigaram a acurácia da RIR (ACUR) em diferentes populações e faixas de experiência, utilizando predominantemente intensidades moderadas a altas, geralmente entre 70% a 80% da carga máxima de uma repetição (1RM). No entanto, ainda há uma lacuna na literatura no que diz respeito à acurácia da estimativa de RIR sob intensidades mais baixas, o que levanta questionamentos relevantes, considerando que nem sempre é viável ou seguro aplicar cargas elevadas, especialmente em populações específicas ou em determinadas fases do treinamento.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo principal avaliar a acurácia da estimativa de repetições em reserva (RIR) em homens treinados durante a execução de exercícios resistidos sob baixa intensidade, utilizando 50% de 1RM.

2 METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta por 15 participantes, sendo eles do sexo masculino e praticantes de musculação, com idade média de $21,67 \pm 2,79$ anos. A massa corporal média foi de $82,09 \pm 10,23$ kg. A altura média dos participantes foi de $1,78 \pm 0,05$ m. O tempo médio de prática de musculação foi de $3,03 \pm 2,02$ anos, considerando-os como praticantes avançados de musculação (acima de 2 anos).

Procedimentos Gerais

Durante a primeira visita, todos os participantes passaram por um processo padronizado de coleta de dados. Inicialmente, foram registrados nome, idade, massa corporal, altura e nível de experiência prévia com musculação. A medição da massa corporal foi realizada por meio de uma balança de bioimpedância (InBody 230 - Biospace Co., Ltd., Seoul, Korea), enquanto a altura foi medida utilizando um estadiômetro de parede (Estadiômetro, Standard Sanny, China). Para garantir a precisão dos resultados, os participantes permaneceram descalços durante ambas as medições.

Os dados coletados foram cuidadosamente anotados e posteriormente organizados em uma planilha no Google Planilhas, assegurando a correta sistematização das informações. Concluída essa etapa inicial, os participantes foram direcionados para a realização do teste de 1RM (uma repetição máxima) no exercício de supino reto no *smith* (Máquina Smith, Axxess Fitness, Brasil), seguindo as diretrizes previamente estabelecidas no protocolo de Brown e Weir (2001). Após a finalização do teste de 1RM, foi concedido um intervalo de cinco minutos antes da realização do teste de velocidade da barra no exercício de supino reto no *smith*.

Desde o primeiro teste, foi realizada uma familiarização prévia com a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (Escala PSE/RIR), modificada por Zourdos (2015) (Tabela 2). Inicialmente, cada participante recebeu uma explicação detalhada sobre os itens que compõem a escala, garantindo o entendimento de como aplicá-la corretamente. Essa orientação foi feita antes do início do protocolo de 1RM. Em seguida, durante o aquecimento para o teste de 1RM, a escala passou a ser utilizada de forma prática: ao final de cada série, os participantes eram convidados a indicar quantas repetições adicionais seriam capazes de realizar, caso prosseguissem. Essa abordagem foi mantida ao longo de todo o protocolo, permitindo a identificação da capacidade real do participante em cada tentativa e facilitando a determinação

da carga máxima por meio do uso da tabela. Além disso, esse procedimento serviu como base para a implementação do método de repetições em reserva (RIR) nas sessões subsequentes.

A segunda visita foi realizada após um período mínimo de 72 horas de descanso. Todos foram orientados a evitar qualquer tipo de treinamento para os membros superiores durante esse intervalo. Neste dia foi realizado o teste de predição das repetições de reserva no exercício de supino reto no *smith*. A amplitude de movimento foi padronizada de forma que a fase excêntrica era finalizada com o contato da barra no tórax do participante, enquanto a fase concêntrica se encerrava com a extensão completa dos cotovelos.

Figura 1 – Esquema representativo dos procedimentos realizados no Dia 1 e Dia 2, com intervalo mínimo de 72 horas entre as sessões.

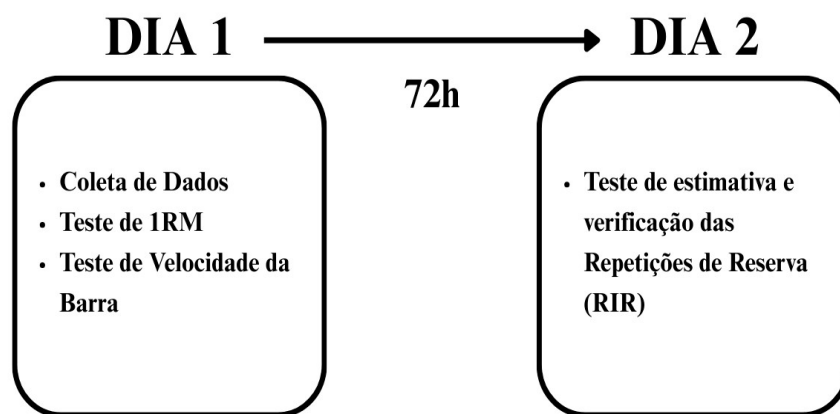


Figura 2 – Escala de Percepção Subjetiva de Esforço conjugada com as repetições de reserva (Escala PSE/RIR) modificada por Zourdos

RESISTANCE EXERCISE-SPECIFIC RATING OF PERCEIVED EXERTION (RPE)	
Rating	Description of Perceived Exertion
10	Maximum effort
9.5	No further repetitions but could increase load
9	1 repetition remaining
8.5	1-2 repetitions remaining
8	2 repetitions remaining
7.5	2-3 repetitions remaining
7	3 repetitions remaining
5-6	4-6 repetitions remaining
3-4	Light effort
1-2	Little to no effort

Fonte: Zourdos *et al.* (2015)

Protocolo de 1RM

O teste de 1RM foi realizado no exercício de supino reto no Smith, utilizando o protocolo estabelecido por Brown e Weir (2001). Antes de iniciar o teste, foi realizado um aquecimento progressivo com 3 séries com 50, 70 e 80% de 1-RM percebido, com 8, 5 e 3 repetições, respectivamente. O intervalo de recuperação foi de 2 minutos.

Após o aquecimento, foi iniciado o teste de 1RM, no qual o participante realizava uma tentativa de repetição máxima com a resistência previamente estimada. Foram realizadas, no máximo, cinco tentativas para determinar a carga correspondente a uma repetição máxima, ajustando o peso conforme a PSE relatada após cada tentativa. Para que a série fosse considerada válida, era obrigatório que o voluntário encostasse a barra no peitoral durante o fim da fase excêntrica e fosse capaz de estender completamente os cotovelos no fim da fase concêntrica. O intervalo de descanso entre as tentativas foi de cinco minutos.

Teste de Velocidade da Barra

Para medir a velocidade da barra foi utilizado um transdutor de posição linear (Cefise, Peak Power, Brasil). O exercício realizado foi o supino reto no Smith. Foram medidas a velocidade com 90%, 70% e 50% de 1RM, com apenas uma tentativa em cada porcentagem, e com um intervalo de 5 minutos entre elas. As instruções de comando foram que os voluntários

fizessem as tentativas na maior velocidade possível e logo após com o uso da escala fizesse uma predição de quantas repetições em reserva ainda teria.

Teste de estimativa e verificação das Repetições de Reserva (RIR)

O teste de RIR foi realizado no segundo dia de coleta. Cada voluntário fez cinco séries, sendo a primeira de aquecimento com 40% de 1RM para 10 repetições, com o descanso de 2 minutos e 30 segundos para entrar nas séries válidas, onde o voluntário efetuava séries de 10 repetições com 50% de 1RM, e após finalizar as 10 repetições era mostrado a escala de PSE/RIR para o voluntário, e ele tinha 5 segundos para registrar sua PSE/RIR. Imediatamente o voluntário realizava repetições até a falha concêntrica, com o intervalo de 5 minutos até a próxima série. O voluntário foi orientado a realizar todas as repetições com amplitude completa em seu ritmo habitual de treinamento. A falha concêntrica foi definida como a incapacidade de completar uma repetição.

Análise Estatística

Inicialmente os dados passaram por uma estatística descritiva, sendo apresentados como média e desvio padrão. Foram realizados os testes de normalidade Shapiro-Wilk e homogeneidade Levene para definição da estatística inferencial a ser adotada. Para a comparação da RIR, acurácia de RIR, repetições totais e PSE, foi aplicada a ANOVA de um fator, com Post-Hoc de Tukey para o conjunto de dados paramétricos e Post-Hoc de Games-Howell para dados não-paramétricos. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. Foi utilizado o software livre Jamovi, versão 2.6.44 para análise dos dados. A acurácia de RIR foi calculada através da seguinte equação: $\text{Acurácia} = \text{RIR estimada} - (\text{Reps Total} - 10)$

3 RESULTADOS

V	Série 1				Série 2				Série 3				Série 4			
	PSE	RIR	REPT	ACUR	PSE	RIR	REP T	ACUR	PSE	RIR	REP T	ACUR	PSE	RIR	REP T	ACUR
1	4	7	23	-6	4	7	18	-1	6	6	16	0	4	7	14	3
2	4	7	26	-9	4	7	21	-4	4	7	18	-1	6	6	17	-1
3	6	6	25	-9	3	8	15	3	2	9	13	6	2	9	12	7
4	1	10	24	-4	4	7	26	-9	4	7	22	-5	4	7	18	-1
5	6	6	24	-8	4	7	18	-1	6	6	18	-2	4	7	17	0
6	6	6	19	-3	6	6	16	0	6	6	15	1	7	3	13	0
7	6	6	25	-9	4	7	22	-5	6	6	15	1	7,5	2	13	-1
8	6	6	19	-3	8	2	12	0	10	0	7	3	10	0	9	1
9	2	9	23	-4	6	6	17	-1	7,5	2	14	-2	8,5	1	12	-1
10	6	6	26	-10	4	7	22	-5	4	7	22	-5	5	4	20	-6
11	6	6	17	-1	6	6	20	-4	6	6	16	0	6	6	20	-4
12	4	7	22	-5	7	3	13	0	3	8	12	6	8,5	1	11	0
13	4	7	32	-15	6	6	26	-10	4	7	20	-3	4	7	24	-7
14	2	9	27	-8	4	7	24	-7	4	7	19	-2	6	6	17	-1
15	4	7	18	-1	4	7	17	0	6	6	15	1	6	6	14	2
MÉ	4,46	7	23,3*	-6,33*	4,93	6,2	19,13	-2,93	5,233	6	16,13	-0,13	5,9	4,8	15,4	-0,6
DP	1,72	1,309	3,94*	3,84*	1,437	1,612	4,356	3,731	1,971	2,236	3,943	3,335	2,148	2,756	4,049	3,418

Nota: *P valor $\geq 0,05$ em comparação às séries 2,3 e 4.

PSE (Percepção Subjetiva de Esforço), RIR (Repetições em Reserva), REP T (Repetições Totais) ACUR (Acurácia de RIR), ME (Média), DP (Desvio Padrão), V (Voluntários).

A análise dos dados revelou diferença significativa entre a primeira série e as demais em relação ao número de repetições totais e à diferença entre as repetições em reserva (RIR) previstas e reais. Em relação aos outros dados não foi achado diferença significativa em nenhuma das séries

de PSE (Percepção Subjetiva de Esforço) ou RIR. Esse achado sugere que o protocolo investigado apresenta potencial aplicabilidade no treinamento de indivíduos com nível avançado de experiência em musculação.

4 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicam uma diferença significativa entre a primeira série e as demais no que se refere ao número de repetições totais e à acurácia da estimativa de repetições em reserva (RIR). Esse achado reforça a relevância do uso da escala de RIR como uma ferramenta potencialmente promissora para o monitoramento da intensidade em treinamentos resistidos.

Hackett et al. (2012) utilizaram um protocolo semelhante ao do presente estudo, envolvendo indivíduos experientes em musculação submetidos a cinco séries dos exercícios supino e agachamento. Ao atingirem a décima repetição, os participantes eram solicitados a estimar quantas repetições ainda seriam capazes de realizar e a atribuir uma nota de percepção subjetiva de esforço (PSE). Os autores observaram um aumento progressivo na acurácia das estimativas de RIR ao longo das séries, resultado semelhante ao encontrado na presente investigação.

Helms et al. (2016) também observaram que indivíduos com experiência prévia em treinamento resistido apresentam boa acurácia na estimativa de RIR, o que corrobora os achados deste estudo. Além disso, Remmert et al. (2023), ao investigarem a precisão da estimativa de RIR até a falha muscular em exercícios monoarticulares e multiarticulares entre participantes com diferentes níveis de experiência, constataram que a precisão aumentava progressivamente ao longo das séries.

Esses resultados sustentam a hipótese de que a acurácia de homens treinados na estimativa de RIR tende a melhorar conforme o avanço das séries em uma sessão de treinamento resistido.

Por outro lado, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as séries no que diz respeito às respostas de PSE ou às estimativas de RIR de forma geral entre os participantes. Isso sugere que, apesar da melhora na acurácia da RIR ao longo das séries, esse aumento não está necessariamente relacionado a alterações nas percepções subjetivas de esforço ou nas estimativas absolutas de RIR.

Hackett *et al.* (2012) ainda sugerem que a fadiga acumulada ao longo do exercício pode contribuir para uma percepção mais precisa do esforço, favorecendo, assim, a melhora da acurácia nas estimativas de RIR nas séries subsequentes.

Outro aspecto relevante a ser destacado é que, no estudo conduzido por Hackett *et al.* (2012), foi utilizada uma carga correspondente a 70% de 1RM (uma repetição máxima), enquanto no presente estudo adotou-se uma carga de 50% de 1RM. Essa diferença na intensidade do esforço pode ter influenciado os resultados, sendo um possível fator explicativo para a diferença significativa observada na primeira série em relação às demais, especificamente nas variáveis número de repetições totais (REP T) e acurácia na estimativa de repetições em reserva (ACUR).

Zourdos et al. (2016) utilizou em seu estudo 70% de 1RM, uma carga maior comparada ao presente estudo, o que provocava um número menor de repetições, favorecendo uma boa estimativa desde a primeira série. Como utilizamos 50% de 1RM, a quantidade de repetições foi alta, assim dificultando a acurácia na primeira série.

5 CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados, foi possível observar que a acurácia dos participantes apresentou melhora a partir da segunda série, quando utilizada uma carga correspondente a 50% de uma repetição máxima (1RM). Esse achado sugere que a familiarização com a carga ao longo das séries pode contribuir para uma estimativa mais precisa da RIR, mesmo sob intensidades baixas, possibilitando que o praticante se aproxime mais da falha concêntrica de maneira controlada e assertiva.

6 REFERÊNCIAS

- REMMERT, Lucas; TRIPLETT, Nicholas T.; ALVAREZ, Christina; HOFFMAN, Jay R.; STONE, Michael H. Accuracy of predicted intraset repetitions in reserve (RIR) in single- and multi-joint resistance exercises among trained and untrained men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 37, n. 8, p. 1576-1583, 2023.
- ZOURDOS, Michael C. et al. Novel resistance training-specific rating of perceived exertion scale measuring repetitions in reserve. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 30, n. 1, p. 267-275, 2016.
- HACKETT, Daniel A.; JOHNSON, Nathan A.; HALAKI, Mark; CHOW, Chin-Moi. A novel scale to assess resistance-exercise effort. *Journal of Sports Sciences*, v. 30, n. 13, p. 1405–1413, 2012. DOI: 10.1080/02640414.2012.710757.
- HELMS, Eric R. et al. Application of the repetitions in reserve-based rating of perceived exertion scale for resistance training. *Strength and Conditioning Journal*, v. 38, n. 4, p. 42–49, 2016. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000021

