



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

---



**LIDIANE DUTRA PEREIRA**

**COMPARAÇÃO DO VOLUME E INTENSIDADE ENTRE OS EXERCÍCIOS  
SUPINO RETO E CADEIRA EXTENSORA UNILATERAL**

**UBERLÂNDIA 2017**

LIDIANE DUTRA PEREIRA

COMPARAÇÃO DO VOLUME E INTENSIDADE ENTRE OS EXERCÍCIOS  
SUPINO RETO E CADEIRA EXTENSORA UNILATERAL

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Faculdade de Educação  
Física da Universidade Federal de  
Uberlândia, como requisito parcial à  
obtenção do diploma de graduada em  
Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. João Elias Dias  
Nunes

Uberlândia 2017

Banca Examinadora

Presidente: \_\_\_\_\_

Membro: \_\_\_\_\_

Membro: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos me abençoou.

A Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de fazer o curso de Educação Física.

Ao meu orientador João Elias por sempre se colocar à disposição para qualquer dúvida na elaboração deste trabalho.

Agradeço a minha mãe Silvana que me deu apoio e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu pai que mesmo com sua rotina árdua sempre se fez presente em todos os momentos de minha vida.

A meu irmão Thiago que pela torcida e confiança em mim.

Ao meu namorado Charles que nos momentos da minha ausência, dedicados ao estudo sempre esteve do meu lado me apoiando constantemente

A meus tios Suzana e José Antônio pelo carinho.

A minha avó Floriza pelas constantes orações e pelo amor incondicional.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

## RESUMO

Recomendações para o treino de força podem ser baseadas na intensidade relativa ou no número de repetições máximas. Entretanto, sabe-se que o número máximo de repetições com a mesma carga relativa varia de acordo com o exercício, suas articulações envolvidas e o tamanho do grupo muscular. Além disso, considerando essa possível diferença nas respostas musculares a diferentes cargas, a execução de múltiplas séries pode afetar o número máximo de repetições em cada série diferentemente em exercícios para segmentos corporais distintos. Com o objetivo de comparar o número de repetições realizadas com uma mesma intensidade relativa em dois diferentes exercícios, dez homens jovens treinados foram testados para força máxima (1RM) nos exercícios supino reto e cadeira extensora unilateral. Depois de 48h, os participantes realizaram o teste de 10RM e depois de 48h realizaram o teste a 70% RM. O número máximo de repetições realizadas em cada série foi anotado e utilizado para análise estatística. A análise revelou que o número de repetições realizadas no supino reto foi maior do que na cadeira extensora unilateral ( $p < 0,05$ ) e a intensidade relativa para realizar 10RMs é diferente entre supino reto e cadeira extensora unilateral. Assim, é possível sugerir que as recomendações para o treino de força devem ser revistas e possivelmente incluir recomendações diferenciadas para exercícios e articulações distintas.

**Palavras-chaves:** Exercícios multi-articulares. Exercícios mono-articulares. Intensidade. Musculação.

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2. MÉTODOS</b> .....	7
2.1. AMOSTRA.....	7
2.2. DESENHO EXPERIMENTAL.....	7
2.3. DESCRIÇÃO DOS EXERCÍCIOS REALIZADOS.....	8
2.4. PROTOCOLOS DE TESTES REALIZADOS.....	8
<b>2.4.1. Protocolo de realização do teste de uma repetição máxima (1RM)....</b>	<b>8</b>
<b>2.4.2. Protocolo de realização do teste de dez repetições máximas (10RM)</b>	<b>9</b>
<b>2.4.3. Protocolo de realização do teste de repetições máximas a 70% (TRM</b>	<b>9</b>
<b>70%)</b>	<b>9</b>
2.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	10
<b>3. RESULTADOS</b> .....	11
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	13
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	16
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	17

## 1. INTRODUÇÃO

O treinamento resistido, também conhecido como treinamento de força ou com pesos, tornou-se uma das formas mais populares de exercícios para melhorar aptidão física e para o condicionamento de atletas. Além de sua reconhecida importância no treinamento força, visando a melhora e a manutenção da saúde, na população em geral. (FLECK & KRAEMER, 2006 p. 445); (BROWN A.B. et al., 1990 p. 4-8); (PAAVOLAINEN, L et al., 1999 p.86)

Segundo Fleck e Kraemer (2006) uma das variáveis mais importantes para o planejamento do treinamento resistido é a intensidade, que pode ser definida por um percentual de uma repetição máxima (1RM) ou por qualquer carga em quilogramas para o exercício. A intensidade está diretamente relacionada ao volume, ou seja, o número de repetições executadas de um dado movimento. Contudo, quando homens treinados se exercitam com pesos livres, mais repetições por série são possíveis para grandes grupos musculares, do que para exercícios de pequenos grupos musculares. Fleck e Kraemer (2006) O que indica que outros fatores, que não somente a intensidade, influenciam o número de repetições executadas com uma determinada carga.

Nas diferentes tabelas encontradas na literatura verifica-se a não padronização dos valores em termos absolutos devido a enormes variações de valores entre elas mesmas, diferenças no número de repetições alcançado entre membro superior e inferior para a mesma intensidade e uma enorme variação, entre indivíduos, para o número de repetições realizadas na mesma intensidade. Por isso é preciso realizar estudos que avaliem a eficiência desta relação volume intensidade apresentada por tabelas encontradas na literatura. (FERREIRA et. al 2006).

Neste sentido, Hoeger et. al (1990), compararam o número máximo de repetições com 40, 60 e 80% de 1RM em sete exercícios diferentes para membros inferiores e superiores. Diferenças significativas entre os exercícios foram observadas no número de repetições para o mesmo % de 1RM. Já, Buskies e Boeckh-Behrens (1999), relataram em seu estudo onde um voluntário

para o exercício leg press a 70% de 1RM realizou 61 repetições e somente 16 repetições no exercício supino livre.

Com isso, o objetivo deste estudo foi comparar o número de repetições para mesma intensidade relativa e a intensidade para o mesmo número de repetições máximas, entre os exercícios supino reto e cadeira extensora unilateral.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. AMOSTRA

Participaram do estudo dez homens jovens, com média de idade, massa corporal e estatura de  $26,2 \pm 4,3$  anos;  $78,7 \pm 8,8$  kg;  $1,7 \pm 0,0$  m, respectivamente, todos saudáveis, sem histórico de lesões osteomusculares, com experiência mínima no treinamento resistido de 12 meses. Antes das avaliações os voluntários foram informados sobre os procedimentos da pesquisa.

### 2.2. DESENHO EXPERIMENTAL

Cada voluntário compareceu ao Laboratório de Pesquisa do Desempenho Neuromotor (LAPDEN, FAEFI – UFU) três vezes, sendo a primeira delas para avaliação da massa corporal e altura, além da realização do teste de uma repetição máxima (1RM). Nas próximas duas visitas foram realizados dois testes (10RM; TRM 70%) para cada movimento, nos exercícios supino reto e cadeira extensora unilateral. Cada indivíduo realizou os testes na mesma faixa de horário, com um intervalo mínimo de 48 horas entre um teste e outro. Não foi permitido que o voluntário realizasse atividade física durante o período desta pesquisa.

## 2.3. DESCRIÇÃO DOS EXERCÍCIOS REALIZADOS

No presente estudo, o exercício supino reto teve uma padronização com a distância entre as mãos na pegada da barra, em um eixo de 90 graus do cotovelo ao punho. A amplitude do movimento na fase excêntrica foi controlada até o indivíduo tocar a barra no peito. Após tocar a barra, ela foi levantada verticalmente até a extensão completa dos cotovelos, caracterizando assim uma repetição. Desta forma, foi estabelecida como posição inicial, a extensão total dos cotovelos. Utilizou-se para execução do exercício supino reto um metrônomo para as repetições, um banco de supino reto tradicional com regulagem vertical para o posicionamento da barra, e que permitiu os indivíduos apoiarem completamente seus pés no chão permanecendo em uma posição estável

Foram consideradas válidas apenas as repetições que cumpriram o ciclo completo de movimento dentro da batida de 30 bpm do metrônomo (Digital Metronome, Samsung S7, Brasil).

O exercício cadeira extensora unilateral iniciou-se com a perna dominante do indivíduo, aquela que suporta mais carga, sentado e ajustado na cadeira de acordo com sua estatura, com joelhos flexionados a 90 graus e ponta dos pés para cima. A partir dessa posição, os participantes deveriam começar o movimento na fase concêntrica e depois alongar totalmente os joelhos, acompanhando a batida do metrônomo até a posição final de movimento, cumprindo assim o ciclo do exercício.

## 2.4. PROTOCOLOS DE TESTES REALIZADOS

### **2.4.1. Protocolo de realização do teste de uma repetição máxima (1RM)**

Antes das sessões experimentais todos os voluntários realizaram um teste para avaliação da carga máxima de uma repetição. Previamente, foi executado um aquecimento no respectivo exercício a ser utilizado para o teste de uma repetição máxima. Inicialmente o indivíduo realizou 15 repetições sem carga seguidas de 7 repetições com aproximadamente 50% da carga máxima



percebida e 3 repetições com aproximadamente 70% da carga máxima percebida. Após o aquecimento o voluntário descansou por 3 minutos para posteriormente iniciar as tentativas.

Cada indivíduo teve no máximo 5 tentativas, sendo obrigatório o descanso de 2 minutos entre elas. Em cada tentativa foram acrescentados aproximadamente 10% da carga até o voluntário conseguir realizar apenas uma repetição completa (1RM).

O teste de 1RM teve como ordem de realização dos exercícios através de um sorteio onde seria determinado se o teste seria iniciado pela cadeira extensora unilateral ou no supino reto. Nos ambos exercícios eles começariam na fase excêntrica.

#### **2.4.2. Protocolo de realização do teste de dez repetições máximas (10RM)**

Inicialmente o indivíduo realizou um aquecimento com os mesmos procedimentos no descrito para o protocolo de teste de 1RM. Após o aquecimento, o voluntário descansou por 2 minutos para posteriormente iniciar as tentativas.

Cada indivíduo teve três tentativas para acertar a carga estando no ritmo do metrônomo, sendo obrigatório o descanso de 5 minutos entre elas. Era colocado aproximadamente 70% da carga de 1RM do indivíduo até ele conseguir realizar 10 repetições completas.

#### **2.4.3. Protocolo de realização do teste de repetições máximas a 70% (TRM 70%)**

Inicialmente o indivíduo realizou um aquecimento com os mesmos procedimentos no descrito para o protocolo de teste de 1RM. Foi colocado 70% da carga de 1RM do indivíduo e ele realizava o máximo de repetições que conseguisse, sendo orientado a manter o ritmo do metrônomo no maior tempo possível. O teste era finalizado quando o indivíduo não conseguia manter a fase concêntrica do movimento.

## 2.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística foi utilizado o software Statística versão 7.0. Foi aplicado o teste de Shapiro Wilk para análise da normalidade. O teste t de Student para amostras dependentes foi aplicado para verificação das diferenças entre o número de repetições máximas e o percentual do 1-RM, obtidos nos testes de TRM 70% e 10-RM, respectivamente, quando as amostras apresentaram normalidade. Em casos de anormalidade foi aplicado o teste de Wilcoxon. Para verificação das correlações foram aplicados os testes de correlação de Pearson ou Spearman, de acordo com a distribuição dos dados. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as médias e os respectivos desvios padrão para as informações de idade (anos), massa corporal (kg), estatura (m) e tempo de prática na musculação dos dez voluntários da amostra.

**Tabela 1** - Características gerais dos voluntários (n=10)

	Desvio			
	Média	Padrão	Máximo	Mínimo
Idade (anos)	26,2	4,3	34	19
Altura (metros)	1,7	0,0	1,84	1,69
Peso corporal (kg)	78,7	8,8	90	64
Tempo prática (meses)	26,4	15,8	48	12

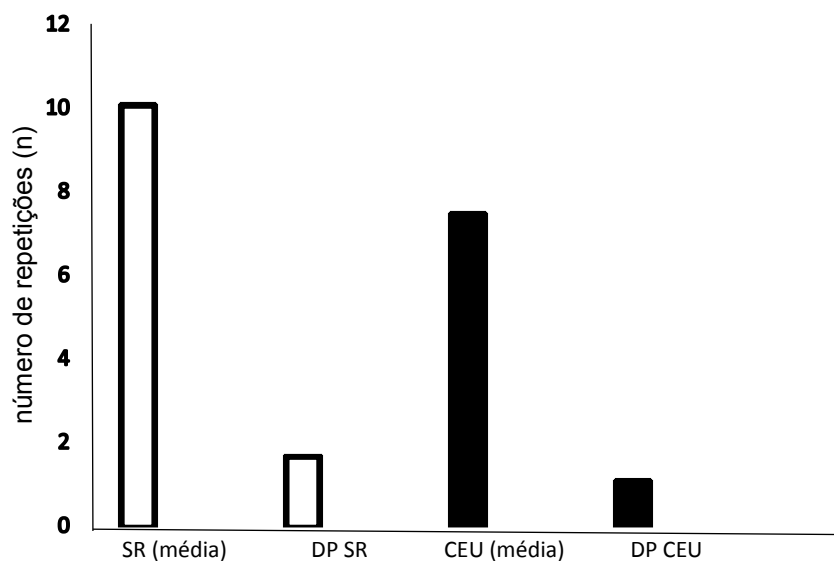
**Tabela 2** - Valores de carga obtidos nos testes de 1 RM, 10 RM e TRM 70% nos exercícios supino reto e cadeira extensora unilateral.

Valores	1 RM(Kg)		10 RM (Kg)		70% RM (Kg)	
	SR	CEU	SR	CEU	SR	CEU
Média	97,6	67	75,3	39,5	68,8	46,0
DP	24,2	13,4	16,5	9,0	16,8	9,4

Nota: SR= supino reto; CEU= cadeira extensora unilateral; 1 RM= teste de uma repetição máxima; 10RM= teste de dez repetições máximas; TRM 70%= teste de repetição máxima a 70% de 1RM.

A Tabela 2 apresenta as médias e os respectivos desvios padrão para as informações nos testes de 1RM, 10RM e TRM 70% na cadeira extensora unilateral nos dez voluntários da amostra.

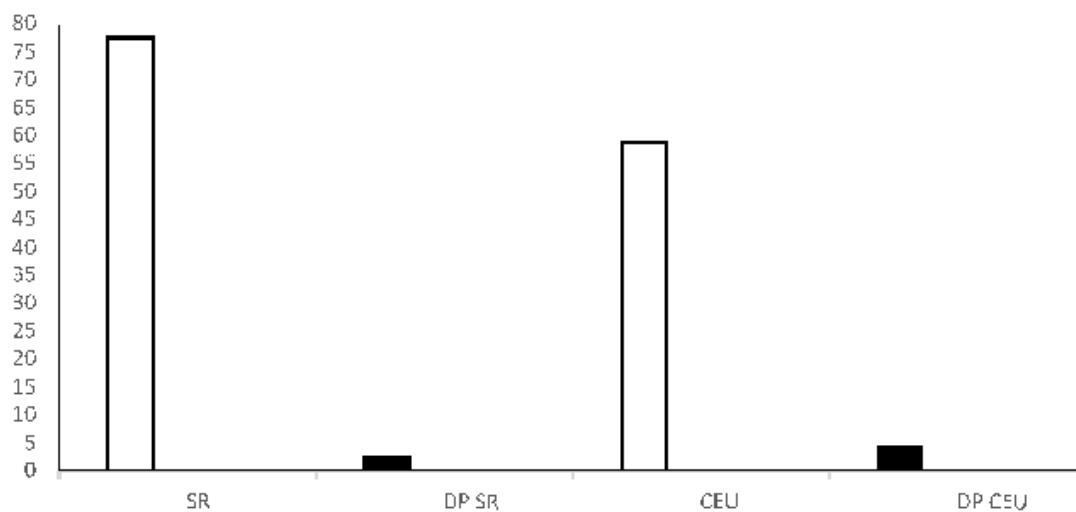
**Figura 1** – Comparação entre o número de repetições obtidas nos exercícios supino reto e cadeira extensora unilateral com 70% de 1 RM.



Nota: SR= supino reto; DP SR= desvio padrão supino reto; CEU= cadeira extensora unilateral; DP CEU= desvio padrão cadeira extensora unilateral  $p < 0.05$  em relação a CEU.

**Figura 2** – Média do % de 1RM no teste de 10RM.

% 1RM-10RM



Nota: SR= supino reto; DP SR= desvio padrão supino reto; CEU= cadeira extensora unilateral; DP CEU= desvio padrão cadeira extensora unilateral  $p > 0.05$  em relação a CEU.

As correlações entre a força máxima obtida no teste de 1RM e o número de repetições máximas realizadas no teste de TRM 70% foi de  $r = -0,45$  e  $p < 0,05$  para supino reto e  $r = -0,05$  e  $p < 0,05$  para a cadeira extensora unilateral.

#### 4. DISCUSSÃO

Os principais resultados deste estudo foram: (a) o número de repetições máximas com 70% 1RM é diferente entre supino reto e cadeira extensora unilateral e (b) a intensidade relativa para realizar 10RMs é diferente entre supino reto e cadeira extensora unilateral.

Estes resultados mostraram uma variação no número máximo de repetições em relação ao tipo de exercício utilizado. Como os exercícios supino reto e cadeira extensora unilateral mobilizam diferentes grupos musculares e articulações com graus de liberdade distintos é possível esperar também por diferentes relações entre o número de repetições e as intensidades. (Buskies & Boeckh-Behrens, 1999).

Nossos achados estão de acordo com as considerações apresentadas por Bittencourt (1986), que afirma que grupamentos musculares maiores apresentam níveis de resistência e força superiores, se comparados com grupamentos musculares menores.

No estudo de Chagas (2005), o número de repetições no exercício supino reto foi menor comparado ao leg press 45, tanto para intensidade de 40 quanto para 80% de 1RM. Foi utilizado um metrônomo digital para a marcação do ritmo de execução em ambos exercícios (40bpm). Apesar das intensidades relativas utilizadas serem diferentes deste estudo, Chagas (2005) confirma a noção de que exercícios que envolvem maior massa muscular possuem maior resistência a fadiga, aumentando o número de repetições para a mesma intensidade relativa.

No estudo de Simão (2006) não houve praticamente nenhuma diferença na comparação dos dois exercícios avaliados (supino horizontal e cadeira flexora), já no presente estudo houve diferença significativa entre o supino reto

e cadeira extensora unilateral. Para Simão (2006) a prescrição do treinamento com base em número de repetições, supondo que esse número represente um percentual de 1RM, não foi apoiada pelos resultados do seu teste.

Diversos fatores podem contrapor os nossos resultados com os encontrados acima, dentre os quais podemos destacar velocidade de execução, amplitude de movimento, capacidade de ativação neural, estabilização postural, aprendizagem na coordenação, modulação aferente, redução da atividade do antagonista, motivação, intensidade das cargas aplicadas e tipo de fibra muscular envolvida (ZHOU, 2000).

Sakamoto e Sinclair (2006), ao realizarem um estudo comparando o número de repetições máximas em diferentes velocidades no exercício supino no aparelho *smith*, concluíram que a velocidade exerce grande influência no número de repetições. Em nosso estudo houve controle na velocidade de execução dos exercícios.

A prescrição do treinamento de força utilizando percentuais de 1-RM é comum em estudos científicos, tendo como objetivo garantir que todos os indivíduos realizem seus treinamentos em intensidades semelhantes. Estudos sugerem que esse tipo de prescrição, porém, apresenta alguns problemas, visto que o número de repetições realizadas varia de acordo com o grupo muscular envolvido no exercício. Por exemplo, em uma intensidade de 60% de 1RM de acordo com estudos realizados, o número de repetições para o exercício agachamento seria de 29,9 repetições (SHIMANO et.al.,2006), para o exercício leg press uma médica de 45,5 repetições (HOEGER. et.al., 1990), enquanto que para o exercício de tríceps testa e remada serrote unilateral seriam realizadas 16,25 e 13,81 repetições, respectivamente.

Apesar de todos utilizarem uma intensidade percentual semelhante de 1RM, o número de repetições em cada exercício é muito discrepante e encontra-se em diferentes zonas de adaptações musculares de acordo com (FLECK & KRAMER, 1987; FLECK 2003). Deste modo, se o sujeito realiza o máximo de repetições para a mesma intensidade relativa o volume se altera, e se padroniza o número de repetições a serem utilizadas a intensidade absoluta se altera, tornando a prescrição de volumes e intensidades equivocada.

Cleather e Richens (2013), obtiveram em seu estudo que o grupo de atletas de corrida de resistência realizou, significativamente, mais repetições entre 70 e 80% ( $p < 0,05$ ) de 1RM que o grupo dos levantadores de pesos. O que indica que os grupo de voluntários com maiores índices de força máxima, no caso, os levantadores de peso, realizam menos repetições com a mesma carga relativa do que sujeitos mais fracos. No presente estudo, não foi encontrado essa diferença quando comparado os indivíduos com maiores índices de força máxima com os de menores índices de força máxima em seu número de repetições ( $p > 0,05$ ).

As diferenças encontradas na relação entre intensidade e repetições realizadas em exercícios de membros superiores e membros inferiores (HOEGGER et.al, 1990) entre exercícios multi-articulares e mono-articulares (HOEGGER et. al, 1987; SHIMANO et. al, 2006) e entre homens e mulheres realizando os mesmos exercícios (JOHNSON D. et al, 2009) acentuam a dificuldade na prescrição intensidade através do número de repetições, como confirmado por este estudo. Em um trabalho revisado por Tan B. et.al (1999) é sugerido que o método de repetição máxima é mais apropriado, uma vez que seu foco seja individual, em vez de uma carga máxima que possa ter atingindo no passado. Poliquin et. al (1988) também recomenda esse método e sugere que ele pode reduzir o risco de overtraining.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o número de repetições máximas que se pode realizar com exercícios multi-articulares e mono-articulares é significativamente diferente para cargas equivalentes a 70% de 1RM em homens praticantes de exercícios resistidos; e que a intensidade relativa para realizar 10RMs é diferente entre supino reto e cadeira extensora unilateral.

Encoraja-se profissionais que lidam com exercícios resistidos a analisar de forma mais crítica as propostas de prescrição de exercícios que recomendam o mesmo número de repetições indistintamente do exercício realizado.



## REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, N. **Musculação**. Rio de Janeiro: Sprint, 1986.

Brown, A. B., N. McCartney, and D. G. Sale. Positive adaptations to weight-lifting training in the elderly. *J Appl Physiol*. 69:1725-1733, 1990.

BUSKIES, W.; BOECKH-BEHRENS, W.-U. Probleme bei der Steuerung der Trainingsintensität im Krafttraining auf der Basis von Maximalkrafttests. *Sportwissenschaft*, Schorndorf, v.29, n.3, p.4-8, 1999.

CHAGAS, Mauro Heleno; BARBOSA, Jucimar Rodrigo Moreira; LIMA, Fernando Vitor. **Comparação do número de repetições realizadas a 40 e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino**. 2005. 12 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Universidade, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

CLEATHER, Daniel J; B, Richens. **THE RELATIONSHIP BETWEEN THE NUMBER OF REPETITIONS PERFORMED AT GIVEN INTENSITIES IS DIFFERENT IN ENDURANCE AND STRENGTH TRAINED ATHLETES**. 2013. 4 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Física, School Of Sport, Health And Applied Sciences, Twickenham, 2013.

**DETERMINAÇÃO DE REPETIÇÕES MÁXIMAS NO EXERCÍCIO DE EXTENSÃO DE PERNAS E SUPINO RETO COM DIFERENTES PERCENTUAIS DE FORÇA**. Maringá: Revista da Educação Física Uem, v. 17, 01 dez. 2006.

FLECK, Steven; KRAEMER, William. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4. ed. São Paulo: Dieimi Deitos, 2006. 445 p.

FLECK, S., & KRAEMER, W. (2003). *Fundamentos do treinamento de força muscular (3a Edição ed.)*. Porto Alegre: Artmed.

Hoeger W.W.K., Barette S.L., Hale D.F., Hopkins D.R. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. *J. Strength Cond. Res*. 1987;1:11-3.

Hoeger WWK, Hopkins DR, Barette SL, Hale DF. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained and trained males and females. *Journal of Applied Sport Science Research*. 1990;4(2):47-54.

Johnson D., Lynch J., Nash K., Cygan J., Mayhew J.L. Relationship of lat-pull repetitions and pull-ups to maximal lat-pull and pull-up strength in men and women. *J. Strength Cond. Res*. 2009;23:1022.

FERREIRA, Sherley et al. Determinação de perfil de repetições máximas no exercício de extensão de pernas e supino reto com diferentes percentuais de força. **Revista da Educação Física/uem**, Maringá, v. 17, p.149-159, 2006.

TUBINO, Manoel José Gomes. *Metodologia científica do treinamento desportivo*. 3ª edição. São Paulo: Ibrasa, 1990.

Paavolainen, L., K. Häkkinen, I. Hamalainen, A. Nummela, and H. Rusko. Explosivestrength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *J Appl Physiol*. 86:1527-1533, 1999

PEREIRA, Marta Inez Rodrigues; GOMES, Paulo Sergio Chagas; BHAMBHANI, Yagesh. **Número máximo de repetições em exercícios isotônicos: influência da carga, velocidade e intervalo de recuperação entre séries**. 2007. 13 v. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Física, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2007.

Poliquin C. Five steps to increasing the effectiveness of your strength training program. *NSCA J*. 1988;10:34–9.

**REVISTA ELETRÔNICA DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS UFRJ. TESTE DE 1RM E PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS** . Rio de Janeiro: Arquivos em Movimento, v. 2, n. 2, 2006.

SAKAMOTO, Akihiro; SINCLAIR, Peter J. Effect of movement velocity on the relationship between training load and the number of repetitions of bench press. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 20, n. 3, p. 523-527, 2006.

SHIMANO, T., KRAEMER, W., SPIERING, B., VOLEK, J., HATFIELD, D., SILVESTRE, R., et al. (2006). Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (4), 819-623.