

**Análise de intervalos de descanso entre as séries no treino de agachamento na máquina**

**Smith**

**Analysis of rest intervals between sets in squat training on the Smith machine**

**Análisis de los intervalos de descanso entre series en el entrenamiento de sentadillas en**

**la máquina Smith**

Recebido: 24/09/2020 | Revisado: 30/09/2020 | Aceito: 05/10/2020 | Publicado: 05/10/2020

**Givanildo de Oliveira Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5279-1535>

Faculdade de Piracanjuba, Brasil

E-mail: [givanildo-o@hotmail.com](mailto:givanildo-o@hotmail.com)

**Jucyton Brito Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9542-4612>

Faculdade de Piracanjuba, Brasil

E-mail: [jucyton777@gmail.com](mailto:jucyton777@gmail.com)

**Marcos Antonio Mendonça**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4773-9545>

Faculdade de Piracanjuba, Brasil

E-mail: [marcos-cram@hotmail.com](mailto:marcos-cram@hotmail.com)

**Sebastião Lobo da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2639-0898>

Faculdade de Piracanjuba, Brasil

E-mail: [slobo2011@gmail.com](mailto:slobo2011@gmail.com)

**Resumo**

O exercício resistido (musculação) é prescrito com bases científicas sugeridas pela literatura com objetivo de hipertrofia e endurance, que dependerá da sistematização do treino. Dentre estas bases científicas, está o intervalo entre as séries do treino, de um a três minutos de descanso. Objetivou-se neste estudo, analisar diferentes intervalos de recuperação entre as séries no treino de agachamento na máquina Smith para a hipertrofia muscular com intervalos de 60, 120 e 180 segundos entre as séries. Foram avaliados 20 voluntários do sexo masculino, praticantes de musculação há mais de 1 ano ininterruptos. Foram realizadas cinco séries para cada sessão de treino no exercício estipulado e intervalo avaliado entre as séries, com

descanso de 96 horas de intervalo de descanso para a realização de outra sessão de treino. Realizou-se o teste de uma repetição máxima (1RM) para determinar a intensidade de 80% de 1RM para a realização do treino de agachamento na máquina Smith com cinco séries de 12 repetições com intervalo entre as séries de 60, 120 e 180 segundos de intervalo. Conclui-se neste estudo que nenhum dos intervalos avaliados para a hipertrofia muscular foram suficientes para os avaliados para realizar o número de 12 repetições com a intensidade de 80% de 1RM, havendo a diminuição do número de repetições durante as séries realizadas no treinamento.

**Palavras-chave:** Treinamento resistido; Método de treino, Variação de treino; Exercício Físico.

### **Abstract**

Resistance exercise (weight training) is prescribed with scientific bases suggested by the literature with the objective of hypertrophy and endurance, which will depend on the systematization of the training. Among these scientific bases, there is the interval between the training series, from one to three minutes of rest. The aim of this study was to analyze different recovery intervals between sets in squat training on the Smith machine for muscle hypertrophy with intervals of 60, 120 and 180 seconds between sets. Twenty male volunteers, who had been practicing weight training for more than 1 year uninterrupted, were evaluated. Five sets were performed for each training session in the stipulated exercise and the interval evaluated between sets, with a rest of 96 hours of rest for the performance of another training session. The test of a maximum repetition (1RM) was performed to determine the intensity of 80% of 1RM to perform the squat training on the Smith machine with five series of 12 repetitions with an interval between the series of 60, 120 and 180 seconds of interval. It is concluded in this study that none of the intervals evaluated for muscle hypertrophy were sufficient for those evaluated to perform the number of 12 repetitions with an intensity of 80% of 1RM, with a decrease in the number of repetitions during the series performed in training.

**Keywords:** Resistance training; Training method, Training variation; Physical exercise.

### **Resumen**

El ejercicio de resistencia (entrenamiento con pesas) se prescribe con bases científicas sugeridas por la literatura con el objetivo de hipertrofia y resistencia, lo que dependerá de la sistematización del entrenamiento. Entre estas bases científicas, destaca el intervalo entre las

series de entrenamiento, de uno a tres minutos de descanso. El objetivo de este estudio fue analizar diferentes intervalos de recuperación entre series en el entrenamiento de sentadillas en la máquina Smith para la hipertrofia muscular con intervalos de 60, 120 y 180 segundos entre series. Se evaluaron 20 voluntarios varones, que habían estado practicando entrenamiento con pesas durante más de 1 año de forma continua. Se realizaron cinco series por cada sesión de entrenamiento en el ejercicio estipulado y se evaluó el intervalo entre series, con un descanso de 96 horas de descanso para otra sesión de entrenamiento. Se realizó la prueba de una repetición máxima (1RM) para determinar la intensidad del 80% de 1RM para realizar el entrenamiento de sentadillas en la máquina Smith con cinco series de 12 repeticiones con un intervalo entre series de 60, 120 y 180 segundos de intervalo. En este estudio se concluyó que ninguno de los intervalos evaluados para hipertrofia muscular fue suficiente para que los sujetos realizaran el número de 12 repeticiones con una intensidad del 80% de 1RM, con una disminución en el número de repeticiones durante la serie realizada en el entrenamiento.

**Palabras clave:** Entrenamiento de resistencia; Método de entrenamiento; Variación de entrenamiento; Ejercicio físico.

## 1. Introdução

As pesquisas sobre o exercício de resistência têm avaliado quanto a intensidade e as repetições que podem produzir o aumento de força em diferentes praticantes (Rhea, et al., 2003). Porém, as variáveis de carga e intensidade no exercício resistido têm sido pouco exploradas e pouca atenção quanto ao intervalo de descanso entre as séries dos exercícios (Willardson, 2006).

O período de descanso entre as séries dos exercícios resistidos se faz necessário, quando o objetivo é o desenvolvimento muscular e aumento de força máxima, os músculos devem ter um período de recuperação para ressintetizar adenosina trifosfato intramuscular e a fosfocreatina (Harris, et al., 1976).

De acordo com Goto, et al. (2004), este processo permite a restauração da força, necessária para manter a intensidade durante o treinamento e as repetições necessárias, permitindo o desenvolvimento muscular e da força.

Alguns praticantes e atletas aplicavam uma abordagem subjetiva, determinando o período de intervalo e descanso entre as séries dos exercícios, executando a série quando se sentiam descansados. Conforme Kraemer, et al. (2004), o período de descanso entre as séries

pode variar de 2 a 5 minutos. No entanto, algumas pesquisas demonstraram diferenças significativas de desempenho ao utilizar intervalos de descanso longos e curtos durante o treino.

Em estudo Willardson & Burkett (2005), relataram que ao realizar exercícios com 50% a 90% de uma repetição máxima (1RM), o período de descanso de 3 ou 5 minutos, permitiu significativamente maior número de repetições, quando comparados ao repouso de 1 ou 2 minutos.

Portanto, objetivou-se neste estudo, analisar diferentes intervalos de descanso entre as séries no treino de agachamento na máquina Smith para a hipertrofia muscular com intervalos de 60, 120 e 180 segundos entre as séries, para analisar qual seria o melhor intervalo de recuperação muscular.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Amostra do estudo**

Para este estudo, foram recrutados 20 voluntários do sexo masculino, praticantes de musculação com período de treino ininterruptos há mais de um ano, os mesmos não poderiam conter histórico de lesões musculares e articulares, devido ao risco de lesões durante a realização dos testes e treinos. Com a média de idade de  $28 \pm 0,85$  anos, peso corporal de  $78 \pm 1,16$  kg e estatura de  $176 \pm 1,29$  cm. Foram considerados praticantes de musculação ativos aqueles que treinavam ininterruptos pelo período de 1 ano da realização do teste e conseguiram realizar uma repetição no agachamento na máquina Smith sem carga na máquina, equivalente ao peso da barra guiada (12 kg). Após selecionados, os voluntários assinaram o termo de livre consentimento esclarecido contendo o objetivo, metodologia e risco de participação.

### **2.2 Aparelho utilizado para a execução do teste e das sessões de treinos.**

Para a execução do exercício, utilizou-se um agachamento Smith de barra guiada da marca Rotech® e anilhas de 15 kg, 10 kg, 5 kg, 3 kg e 2 kg para a sobrecarga da intensidade em uma repetição máxima (1RM). O aparelho continha a trava de emergência, indicando o ponto correto de agachar.

### **2.3 Procedimento para a execução do teste e treino**

Antes de iniciar o teste e a sessão de treino, avaliou-se a estatura, peso da massa corporal e a idade dos voluntários, realizou-se a padronização da execução do treino de agachamento na máquina Smith, a fim de compreender o movimento e respeitar o limite do movimento estabelecido.

Para o teste de uma repetição máxima (1RM), aplicou-se o aquecimento específico com a realização de uma série de 10 repetições no treino de agachamento na máquina Smith com 20 kg. Para a execução do teste estabeleceu cinco séries, com intervalo de cinco minutos entre as séries, caso não fosse possível estabelecer a 1RM durante as cinco séries, os voluntários eram orientados a repetir o teste após 72 horas.

Recomendou-se aos participantes que não realizassem quaisquer exercícios físicos antes do teste, a fim de não comprometer o teste, pelo período mínimo de 72 horas, antes do teste.

Para assegurar a execução correta dos movimentos, a haste do agachamento Smith deveria encostar nas travas de segurança do aparelho, sendo então computada uma repetição, caso contrário não se computava a repetição, em caso de 2 “falsas repetições” o teste daria por anulado.

Após realizar o teste de 1RM, determinou a carga máxima do indivíduo a 80% de 1RM. Para a execução do teste, seguiu o protocolo de Mayhew & Mayhew (2002), realizando no máximo seis tentativas, com pausa de descanto entre as tentativas de cinco minutos.

As sessões de treino agachamento na máquina Smith foram realizadas com a intensidade de 80% de 1RM em cinco séries, objetivando alcançar 12 repetições por séries ou até a fadiga muscular, com descanso entre as séries de 60, 120 e 180 segundos, visando qual o melhor intervalo para a recuperação muscular entre as séries. Quanto ao tempo de execução, foi estabelecido três segundos para a fase concêntrica e a fase excêntrica.

Os voluntários realizaram a sessão de treino no agachamento na máquina Smith iniciando de 60 segundos de descanso entre as séries do exercício, posteriormente após o período de descanso de 96 horas, foi realizado a sessão de testes com intervalo de 120 segundo entre as séries, e após o período de descanso de 96 horas ocorreu a última sessão de teste, com o intervalo de 180 segundos entre as séries, deste modo sendo possível verificar qual seria o melhor intervalo avaliado para o período de recuperação muscular.

## 2.4 Análise estatística

Para a avaliar os valores médios de repetições realizadas durante as sessões de testes, com carga de 80% de 1RM com pausas para descanso de 60, 120 e 180 segundos nas cinco séries realizadas, utilizou-se o software Sisvar 5.6 por meio da análise de variância (ANOVA), sendo comparado as médias através do teste de Tukey com nível de significância a 5% ( $p < 0,05$ ) (Ferreira, 2011).

## 3. Resultados e discussão

Pôde-se verificar as médias e o desvio padrão do número de repetições realizadas em cada das sessões de testes realizadas com pausa de 60, 120 e 180 segundos. Estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Médias e desvio padrão do número de repetições realizadas em cada uma das cinco séries com intervalos de 60, 120 e 180 segundos no treino de agachamento na máquina Smith ( $n= 20$ ).

Intervalo entre séries	1ª Série	2ª Série	3ª Série	4ª Série	5ª Série
60 segundos	11,7 ± 0,47 <sup>aA</sup>	10,3 ± 0,47 <sup>bB</sup>	7,8 ± 0,61 <sup>cC</sup>	5,8 ± 0,61 <sup>dC</sup>	3,1 ± 0,31 <sup>eC</sup>
120 segundos	11,9 ± 0,31 <sup>aA</sup>	10,9 ± 0,31 <sup>bA</sup>	8,9 ± 0,31 <sup>cB</sup>	6,6 ± 0,50 <sup>dB</sup>	4,7 ± 0,57 <sup>eB</sup>
180 segundos	11,8 ± 0,41 <sup>aA</sup>	10,9 ± 0,30 <sup>bA</sup>	9,9 ± 0,44 <sup>cA</sup>	8,9 ± 0,30 <sup>dA</sup>	6,1 ± 0,31 <sup>eA</sup>

Letras minúsculas e distintas na mesma linha diferem entre si ( $p < 0,05$ ) através do teste de Tukey a 5% de significância, comparando o intervalo de descanso entre as séries do treino de agachamento na máquina Smith. As letras maiúsculas e distintas na mesma coluna diferem entre ( $p < 0,05$ ) nos diferentes intervalos avaliados. Fonte: Autores.

Após avaliar os dados pelo teste de Tukey com o nível de significância de  $p < 0,05$  demonstrou que a cada sessão o número de repetição foi diminuindo nos três intervalos avaliados. Quando comparado o número de repetições executadas em cada uma das cinco séries, entre as pausas de 60, 120 e 180 segundos, houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1).

O treino para o agachamento na máquina Smith aplicado neste estudo, objetivou a realização de cinco séries de doze repetições, com a intensidade de 80% de 1RM e com intervalos entre as séries de 60, 120 e 180 segundos, porém, verificou-se que os voluntários não conseguiram realizar as 12 repetições propostas, devido a fadiga muscular. São adotados por vários autores como treino de força e hipertrofia muscular, com série de 8 a 12 repetições, sendo de três a seis séries por exercícios (Kraemer & Ratamess, 2004). No entanto, outros pesquisadores afirmam que a hipertrofia poderá ocorrer com séries de 8 a 20 repetições, com 3 a 5 séries em cada exercício planejado (Fleck & Kraemer, 1997).

O período de intervalo para recuperação muscular entre as séries, pode variar de 2 a 3 minutos, em programas de treinamento que objetivam a hipertrofia muscular, porém alguns autores estabelecem o intervalo de descanso entre as séries entre 1 e 3 minutos (Kraemer & Ratamess, 2004). No entanto, há vários autores que relatam que um período de descanso entre as séries de 120 segundos, são suficientes para ocorrer a recuperação dos músculos. No entanto, deve-se levar em consideração as variáveis de treino, tais como: intensidade, volume, repetições e carga.

Os resultados desta pesquisa descrita na tabela 1, demonstra que os voluntários, mesmo que treinados há mais de um ano ininterruptos, não conseguiram executar cinco séries de 12 repetições em nenhum dos intervalos avaliados (60, 120 e 180 segundos) entre as séries do exercício realizado. Demonstra-se a redução significativamente no número de repetições realizadas a partir da segunda série em todos os intervalos avaliados, apontando que 60, 120 e 180 segundos, não são suficientes para a recuperação do músculo envolvido no exercício.

Os resultados relatados em estudos, indicam que o grande ganho na força do agachamento pode ser alcançado com intervalo mínimo de 2 minutos de descanso entre as séries e que outros ganhos adicionais poderão ocorrer em um descanso de 4 minutos, entre as séries (Willardson & Burkett, 2008). Durante a prática de exercícios físicos intensos e de curta duração, o sistema muscular passa por várias reações fisiológicas, contribuindo para a fadiga muscular no decorrer do exercício físico (Lambert & Flynn, 2002).

Conforme Lambert & Flynn (2002), relatam que a fadiga muscular não é fácil de identificar as causas, pois durante a realização desse tipo de treinamento existem várias alterações de substratos metabólicos, influenciando em diferentes mecanismos que possam contribuir para a redução de força muscular.

Os resultados relatados em estudos, indicam que o grande ganho na força do agachamento pode ser alcançado com um intervalo mínimo de 2 minutos de descanso entre as séries e que outros ganhos adicionais poderão ocorrer em um descanso de 4 minutos entre as

séries (Willardson & Burkett, 2008). Durante a prática de exercícios físicos intensos e de curta duração, o sistema muscular passa por várias reações fisiológicas, contribuindo para a fadiga muscular no decorrer do exercício físico (Lambert & Flynn, 2002).

Conforme Lambert & Flynn (2002), relatam que a fadiga muscular não é fácil de identificar as causas, pois durante a realização desse tipo de treinamento existem várias alterações de substratos metabólicos, influenciando em diferentes mecanismos que possam contribuir para a redução de força muscular.

O descanso entre as séries exercício de agachamento na máquina Smith de 180 segundos, obteve os melhores resultados em todas as séries realizadas durante o treino aplicado, com o maior decréscimo na quinta série, como demonstrado na tabela 1. Este processo pode ter ocorrido devido as demandas fisiológicas ocasionadas durante a sessão de treino, com o acúmulo metabólico, interferindo negativamente na contração muscular, dificultando a força muscular e levando ao processo de fadiga muscular. Por outro lado, o intervalo de 60 segundos entre as séries de exercício aplicado, foi o que obteve menores resultados, quando comparado ao intervalo de 120 e 180 segundos descrito na tabela 1, demonstrado desse modo que quando aplicado este intervalo de descanso entre as séries, os praticantes poderão ter a fadiga muscular com maior facilidade.

De acordo com Sahlin & Ren (1989), o processo de recuperação de força ocorre após dois minutos de descanso entre as séries, no entanto, pode observar neste estudo que o processo de recuperação não ocorreu de modo satisfatório em todos os intervalos avaliados entre as séries (60, 120 e 180 segundos). De acordo com Willardson & Burkett (2008), o intervalo de descanso entre as séries pode ser variado com base na idade de treinamento do indivíduo. Para atingir uma determinada meta de volume, intervalos de descanso mais longos (por exemplo, 4-5 minutos) podem ser necessários inicialmente, até que um indivíduo tenha se adaptado psicológica e fisiologicamente e seja capaz de realizar o mesmo volume com intervalos de descanso mais curtos entre as séries (2-3 minutos).

Com os resultados apresentados nesta pesquisa, demonstra a necessidade de novas pesquisas correlacionadas ao tempo de descanso entre as séries. Alguns estudos têm demonstrado que o número de repetição poderá influenciar no percentual de intensidade de 1RM, o nível de treinamento e gênero do praticante (Buskies & Boeckh-behrens, 1999).

Algumas situações ocorridas neste estudo, tais como: o controle da amplitude durante a realização do exercício executado, e por ter sido praticado no agachamento na máquina Smith, poderá ter dificultado a execução, resultando em maior custo energético, maior duração de estímulo por causa da amplitude do movimento de execução.



Este estudo faz relevância em relação a programação e montagem de treinamento de musculação que se diz baseados na literatura. No estudo em questão, nenhum dos praticantes de musculação conseguiu realizar a execução de um único exercício dentro dos parâmetros estabelecidos na literatura, sugerida por diversos autores.

Ressalta-se que o presente estudo, estipulou determinadas situações, tais como: exercício avaliado, número de séries, número de repetições e intensidade de 80% de 1RM, porém, não há nenhum indício que poderá afirmar se os valores fossem inferiores ou superiores, desde que pré-estabelecidos para a hipertrofia muscular, os voluntários conseguiriam executar os números de repetições propostas.

A principal limitação deste estudo, foi encontrar praticantes de musculação acima de um ano de treino ininterruptos, e conscientizar os mesmos de não treinar ou realizar quaisquer exercícios físicos 72 horas antes de realizar a execução dos testes e exercícios.

#### **4. Conclusão**

Conclui-se que os resultados deste estudo demonstraram que nenhum dos intervalos avaliados e embasados em normativas científicas para a hipertrofia muscular, conseguiram realizar o número de 12 repetições com a intensidade de 80% de 1RM, havendo a diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) do número de repetições durante as séries realizadas no teste. O treino que obteve melhores resultados, foi com o intervalo de 180 segundos entre as séries, realizado pelos voluntários, no entanto, mesmo assim houve redução do número de repetições durante a execução do treinamento.

#### **Referências**

Buskies, W. O. L. F. G. A. N. G., & Boeckh-Behrens, W. U. (1999). Probleme bei der Steuerung der Trainingsintensität im Krafttraining auf der Basis von Maximalkrafttests. *Leistungssport*, 29(3), 4-8.

Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e agrotecnologia*, 35(6), 1039-1042.

Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2014). *Designing resistance training programs*, 4E. Human Kinetics.

Goto, K., Nagasawa, M., Yanagisawa, O., Kizuka, T., Ishii, N., & Takamatsu, K. (2004). Muscular adaptations to combinations of high-and low-intensity resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 730-737.

Harris, R. C., Edwards, R. H. T., Hultman, E., Nordesjö, L. O., Nylinde, B., & Sahlin, K. (1976). The time course of phosphorylcreatine resynthesis during recovery of the quadriceps muscle in man. *Pflügers Archiv*, 367(2), 137-142.

Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., & Feigenbaum, M. S. (2002). Fleck 533 SJ, Franklin B, Fry AC, Hoffman JR, Newton RU, Pottenger J, Stone MH, Ratamess NA, 534 and Triplett-McBride T. American College of Sports Medicine position stand. 535 Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 34(536), 364-380.

Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674-688.

Kraemer, W. J. (1997). A series of studies - The physiological basis for strength training in American football: Fact over philosophy. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 11(3), 131-142.

Lambert, C. P., & Flynn, M. G. (2002). Fatigue during high-intensity intermittent exercise. *Sports medicine*, 32(8), 511-522.

Lambert, C. P., & Flynn, M. G. (2002). Fatigue during high-intensity intermittent exercise. *Sports medicine*, 32(8), 511-522.

Macdougall, J. D., Ray, S., Sale, D. G., McCartney, N., Lee, P., & Garner, S. (1999). Muscle substrate utilization and lactate production during weightlifting. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 24(3), 209-215.

Mayhew, J. L., Ware, J. S., Cannon, K., & Corbett, S. (2002). Validation of the NFL-225 test for predicting 1-RM bench press performance in college football players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 42(3), 304.

Rhea, M. R., Alvar, B. A., Burkett, L. N., & Ball, S. D. (2003). A meta-analysis to determine the dose response for strength development.

Sahlin, K., & Ren, J. M. (1989). Relationship of contraction capacity to metabolic changes during recovery from a fatiguing contraction. *Journal of Applied Physiology*, 67(2), 648-654.

Sahlin, K. (1992). Metabolic factors in fatigue. *Sports Medicine*, 13(2), 99-107.

Willardson, J. M., & Burkett, L. N. (2008). The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 146-152.

Willardson, J. M., & Burkett, L. N. (2005). A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(1), 23-26.

Willardson, J. M. (2006). A brief review: factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 978.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Givanildo de Oliveira Santos – 25%

Jucyton Brito Silva – 25%

Marcos Antonio Mendonça – 25%

Sebastião Lobo da Silva – 25%