



Kallil Neves Zuri

**DIFERENTES CARGAS DE TRABALHOS AFETAM AS  
RESPOSTAS NEUROMUCULARES EM MEMBROS  
SUPERIORES?**

LAVRAS – MG

2020



Kallil Neves Zuri

Diferentes cargas de trabalho afetam as respostas neuromusculares em membros superiores?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Graduação em Educação Física, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Sandro Fernandes da Silva.

Orientador (a)

LAVRAS – MG

2020



Kallil Neves Zuri

Diferentes cargas de trabalho afetam as respostas  
neuromusculares em membros superiores?

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Graduação em Educação Física,  
para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em    de    de 2020.

Banca Examinadora

Mestrando Wesley Marçal Santos- UFMG

Orientador (a)

PROF. DR. SANDRO FERNANDES DA SILVA. – UFLA.

LAVRAS – MG

2020

*Sonhar alto ou baixo dá o mesmo trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me acompanharam nessa caminhada e que depositaram de alguma forma sua confiança em mim, aos amigos que me acompanharam nessa jornada de 4 anos tornando-a muito mais fácil de ser percorrida, e ao grupo de estudo que me mostrou a possibilidade e a gratificação de seguir a área acadêmica junto com a prática, agradeço também aos meus familiares e professores. Em especial tenho que agradecer muito ao Dr. Prof. Sandro, que foi mais que um professor e orientador, foi como um pai para mim e para todos que passaram e irão passar pelo grupo de estudo do GEPREN mostrando que além da formação acadêmica deve-se formar o indivíduo. Muitas das vezes me incentivando a dar o melhor de mim em todos os momentos e fazendo me apaixonar cada vez mais por essa área que decidi atuar profissionalmente, dando a possibilidade de encarar desafios que já mais achei que daria conta ou que tinha capacidade de fazer, além disso tudo, me mostrou que sou muito mais capaz do que penso, me ajudou a sonhar mais alto, e a melhorar quem eu sou e o que eu pretendo me tornar, mostrando que depende só da minha dedicação para que tudo se torne realidade. UMA VEZ GEPREN, SEMPRE GEPREN.

Nenhum homem pode banhar-se duas vezes no mesmo rio...  
pois na segunda vez o rio já não é o mesmo, nem tão pouco o homem!

Heráclito de Éfeso

## RESUMO

O exercício resistido é o método de treinamento mais eficiente para alcançar diversos objetivos através da geração de diversos estímulos com a utilização de diversas cargas para execução do exercício, alterando a velocidade de execução e gerando maior stress muscular seja mecânico ou metabólico. Isso gera aumento de força e resistência. Esse estudo tem o objetivo de entender melhor a resposta neuromuscular do exercício supino usando controle de execução e diversas intensidades. Para conseguir coletar esses dados, tivemos 6 indivíduos com idade de  $22,67 \pm 1,86$  anos, peso de  $80,08 \pm 13,14$  Kg e gordura de  $11,60 \pm 2,94$ , que através de 4 visitas, em que a primeira foi para coleta da antropometria e assinar TCLE e do segundo encontro em diante foram realizados os testes e coletados: lactato pré, pós e 3' após o teste principal, CVIM pós teste principal, ultrassom para identificar a espessura muscular ao final de cada coleta e o teste principal que consiste em realizar o maior número de repetições com cargas de 30%, 60% e 90% de 1RM. Esse estudo mostrou resultados com diferença significativa no tempo sob tensão, número de repetições, volume total de trabalho e volume total de trabalho com tempo de tensão, já o lactato e espessura muscular não apresentaram diferença significativa. A conclusão desse estudo mostra que dependendo do objetivo deve se ter um tipo de treinamento, caso o objetivo seja resistência deve-se ter um treino com ênfase no volume já para o objetivo em força deve usar um treino com mais cargas próximas ao 1RM.

**Palavras-chave:** exercício resistido, volume, intensidade, lactato, espessura muscular, tempo sob tensão, repetições.



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Desenho do Estudo. ....	9
-----------------------------------	---

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1-Tempo de Tensão em Diferentes % de Cargas..... **Erro! Indicador não definido.**
- Gráfico 2-Número Total de Repetições nas Diferentes Cargas. ..13
- Gráfico 3-Volume Total de Trabalho nas Diferentes Cargas..... 14
- Gráfico 4-Volume Total de Trabalho com Tempo de Tensão nas Diferentes Cargas. .... 15
- Gráficos 5-Espessura Muscular nas Diferentes Cargas de Trabalho..... 16
- Gráficos 6-Comparação do Lactato em Diferentes Cargas. .... 17
- Gráficos 7-Comparação da CVI Pico nas Diferentes Cargas. ....20
- Gráficos 8-Comparação da CVI Média nas Diferentes Cargas....21

## **LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1-Comparação do Lactato em Diferentes Cargas. .... 18

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Problemática do Estudo .....	2
1.2. Hipótese.....	2
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	2
2.1. Treinamento resistido.....	2
2.2. Variáveis do Treinamento Resistido .....	3
2.2.1. Volume.....	3
2.2.2. Intensidade .....	3
2.2.3. Velocidade de Execução;.....	4
2.2.4. Intervalo de Recuperação; .....	4
2.3. Marcadores de Desempenho.....	4
2.3.1. Metabólicos (Lactato, Imunológicos).....	4
2.3.3. Morfológicos (Ultrassom);.....	6
3. OBJETIVOS.....	7
3.1. Geral.....	7
3.2. Específicos .....	8
4. JUSTIFICATIVA.....	8
5. METODOLOGIA.....	8
5.1 Amostra.....	8
5.2 Desenho do Estudo .....	9
5.3 Procedimentos .....	10
5.3.1 Antropometria .....	10
5.4 Análise dos dados .....	11
6 RESULTADOS .....	12
7 DISCUSSÃO.....	22

8	CONCLUSÃO .....	24
	REFERÊNCIAS .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

Com a popularização de atividades com peso externo muitos pesquisadores se envolveram e descobriram as vantagens e desvantagens da utilização dessas atividades, tentando desvendar o que vai gerar maior resultado para seus praticantes. O exercício resistido (ER) é a principal atividade e é muito utilizado para diversos objetivos e para diversas populações, que na grande maioria é utilizado para melhoria da capacidade física e desempenho de toda a musculatura esquelética tornando mais eficiente para a realização dos movimentos do corpo humano, segundo Gentil (2006).

O ER é utilizado para que o ser humano melhore sua funcionalidade nas atividades cotidianas melhorando a eficiência da sua musculatura para a realização de tais funções, que segundo Fonseca (2010), mostra que o treinamento com pesos é o mais eficiente para toda a população desde do atleta ao idoso. Também é muito utilizado para fins estéticos, para melhora geral de articulações e musculatura lesionada. Com tudo isso muitos métodos de treinamento foram criados para diversos públicos que segundo Gentil (2006), foram criados para estimular uma resposta fisiológica para que se tenha uma melhora no treinamento, ele também retrata que os praticantes do treinamento com ER têm dois grandes objetivos sendo eles o aumento de força muscular e a hipertrofia com fins de estética, saúde e desempenho atlético. Nicholson (2015), mostra que o ER gera adaptações decorrentes da combinação da combinação de variáveis que compõem uma sessão de treino como carga, volume, e velocidade de contração.

### **1.1. Problemática do Estudo**

O estudo em questão tenta solucionar qual intensidade gera uma resposta muscular de forma aguda no desempenho em exercícios de membros superiores.

### **1.2. Hipótese**

Verificar se diferentes intensidades de trabalho provocam distintas respostas neuromusculares e metabólicas na musculatura peitoral.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Treinamento resistido**

Estudos mostram que o ER causa diversas adaptações, que segundo Dias (2013), dependem de estímulos mecânicos ou neurais, que causam ao organismo micro lesões que ocorrem pela exigência da musculatura trabalhada, muitas dessas lesões vêm de um dos mais importantes princípios do ER que é o da sobrecarga, esse princípio de treinamento consiste em aumentar a exigência do organismo de diversas formas alterando a frequência, o volume, a intensidade, e a duração do treino, sempre de forma adequada ao objetivo e os limites de seu praticante, isso para gerar diferentes estímulos, respostas e adaptações. Outro fator importante no treinamento é a recuperação adequada ao esforço realizado, segundo Dantas (1995) após um treino, o organismo precisa de um tempo de recuperação para voltar ao equilíbrio e gerar uma supercompensação. Fonseca (2010), mostra a eficiência da prática de ER para força, hipertrofia, resistência e potência, além de ressaltar que a pratica é recomendada para a manutenção da saúde e aptidão física.

## **2.2. Variáveis do Treinamento Resistido**

### **2.2.1. Volume**

Volume definido como um conjunto mais amplo do treinamento que leva em consideração a quantidade de exercício, número de repetições, geralmente utilizado para ganho de resistência, onde o músculo precisa passar por longos períodos de esforço com baixo gasto de energia para realização da tarefa. Um treinamento que consiste em alto volume e uma intensidade moderada provoca uma hipertrofia devido a uma maior resposta anabólica segundo Gonzalez (2015). Tufano (2017), mostra o aumento da hipertrofia através de treinos com altos volumes e uma resistência media.

### **2.2.2. Intensidade**

Intensidade é definida pela quantidade de esforço realizado pelo individuo, normalmente utilizado para se trabalhar próximo ao máximo do seu esforço que o indivíduo consegue realizar trabalho, geralmente utilizado para treinamento de força pura, onde se necessita muito da musculatura em pouco tempo para se realizar uma tarefa. Quanto menor a velocidade de execução, maior é o tempo em que o músculo fica tensionado para a realização do movimento, seja agindo contra ou a favor da resistência. Exercícios com alta intensidade acima de 85% geram respostas mais eficientes para a geração de força utilizando de treinamento resistido segundo Nicholson (2015).

### **2.2.3. Duração da Repetição**

A duração da repetição (cadência), é utilizada para alterar o estímulo ao músculo sem alterar a carga, alterando a velocidade e aumentando ou diminuindo o tempo em que foi realizado o movimento. Quanto menor a velocidade de execução, maior é o tempo em que o músculo fica tensionado para a realização do movimento, seja agindo contra ou a favor da resistência, isso para exercícios até a falha, caso utilizado com uma quantidade de repetições determinada ocorrerá o oposto. Este tempo em que o músculo fica tensionado causa um estresse mecânico e bioquímico que, de acordo com Gonzales (2015), contribui para que ocorra uma sinalização anabólica intramuscular.

### **2.2.4. Intervalo de Recuperação**

O intervalo de recuperação como o próprio nome já diz serve para recuperar a musculatura que foi utilizada, esse intervalo depende do protocolo utilizado e do tipo de estímulo ou treino realizado pois quanto maior a exigência maior o intervalo, Nicholson (2015), mostra que acima de 85% do 1RM, com alta intensidade, necessitam de 3 a 5 minutos entre séries e com cargas moderadas entre 67-80% são necessários de 30 à 90 segundos.

## **2.3. Marcadores de Desempenho**

### **2.3.1. Metabólicos (Lactato, Imunológicos)**

O marcador de desempenho metabólico utilizado nesse estudo foi o lactato, que é produzido no organismo mesmo em repouso e se acumula quando há uma exigência maior da musculatura em regimes anaeróbicos, onde o

fornecimento de oxigênio não é adequado para a prática do exercício, isso ocorre até que o exercício acabe ou que o fornecimento de oxigênio seja o mesmo requisitado pelo organismo. Podendo o lactato liberar os hidrogênios reconvertendo-se em piruvato, que será utilizado para a ressíntese de ATP deixando o meio mais ácido. Segundo Dankel (2017), há relatos de que o lactato apresenta o melhor suporte como uma molécula anabólica para a hipertrofia, podendo favorecer o aumento muscular, aumentando de forma indireta a produção de testosterona em ratos. Já em humanos, como existem diversos outros mecanismos que são alterados, Scott (2017), relata que o aumento dos metabólitos no local da musculatura é devido a necessidade de uma grande quantidade de energia no local, isso ocasiona o acúmulo de metabólitos no local. Esse acúmulo de metabólitos faz com que seja necessário o recrutamento de mais fibras musculares, que apresentam maior resistência. Nicholson (2015), relata que o metabólito tem grande importância devido ao seu acúmulo na região da musculatura trabalhada, mas esse acúmulo presente pode não ser tão benéfico para a geração de força.

### **2.3.2. Variáveis de controle neuromuscular.**

#### **a. Força (CVIM)**

A contração voluntária isométrica máxima (CVIM) nos mostra em quilograma força (Kgf) quantos quilos foram gerados em um intervalo de tempo, mostrando a curva de geração de força, podendo ser notada a recuperação da mesma. Ughini (2011) relata que devido a quantidade de dano muscular (DM) causada pelo treinamento acarreta uma queda na geração de força e assim pode-se analisar como ocorre a recuperação da mesma.

### **b. Número de Repetições**

O número de repetições é a quantidade de vezes que a carga X quantidade de vezes que ela foi levantada, isso vai depender da carga utilizada. Isso varia dependendo do objetivo, pois, para gerar resistência é necessária uma carga baixa e grande número de repetições e para gerar força é necessárias cargas moderadas ou altas e menor número de repetições. Nicholson (2015), comprova o que foi colocado acima mostrando que para alcançar um objetivo é necessária uma quantidade de repetições e cargas.

### **c. Volume de Trabalho**

O volume de trabalho vem do cálculo de tempo para atingir a falha (tempo sob tensão) (s) X números de repetições X carga levantada (Kg) em contrapartida ao cálculo de volume que leva em consideração a carga levantada X o número de repetições segundo Roschel (2011). Gonzalez (2015) mostra que volume gera influência na sinalização das repostas proteicas, ocasionando um maior acúmulo de metabólitos devido a quantidade de repetições.

### **2.3.3. Morfológicos (Ultrassom)**

A ultrassonografia (US) é muito utilizada para fazer imagens através da emissão e recepção de ondas de 5-20 milhões de ciclo por segundo (MHS) para músculo esquelético, essa técnica consiste em mostrar os tecidos, onde através de uma imagem pode ser analisado a espessura muscular e se houve algum dano na musculatura trabalhada. Através da comparação de imagens pré e pós o teste principal é possível localizar onde ocorreu o DM e o aumento da espessura muscular, podendo também identificar o seu tamanho e o que consiste esse

aumento, se é de líquido ou de material proteico que se acumulou no local. Ughini (2011) mostra que a US vem sendo usada para observar esses pontos relatados acima, em diversos protocolos de treinamento. Fonseca (2010) mostra a eficiência do uso no ultrassom na identificação do inchaço muscular ocorrido em diversos protocolos de treinamento. Dias (2013) mostra a eficiência do ultrassom para analisar a morfologia muscular.

### **3. OBJETIVOS**

O objetivo desse estudo é entender melhor as respostas neuromusculares no exercício supino em diversas intensidades com controle de execução e tempo de tensão para analisar a força máxima e a produção de metabólitos para melhorar a eficiência de ganho muscular.

#### **3.1. Geral**

Identificar se diferentes cargas de trabalho, afetam as respostas, metabólicas, neuromusculares e morfológicas.

### **3.2. Específicos**

- Comparar a força máxima depois de 3 protocolos de treinamento, com diferentes volumes e intensidades;
- Comparar o número de repetições com diferentes volumes e intensidades;
- Comparar o volume total de trabalho com diferentes volumes e intensidades;
- Comparar a morfologia muscular submetidas a diferentes volumes e intensidades;

## **4. JUSTIFICATIVA**

Esse estudo justifica-se para mostrar que variação de volume e intensidade são os 2 requisitos básicos para prescrição e controle de carga de treinamento, e como identificar as modificações que diferentes intensidades provocam nas respostas neuromusculares, ajudando o profissional de educação física a tomar decisões corretas na prescrição e controle da atividade.

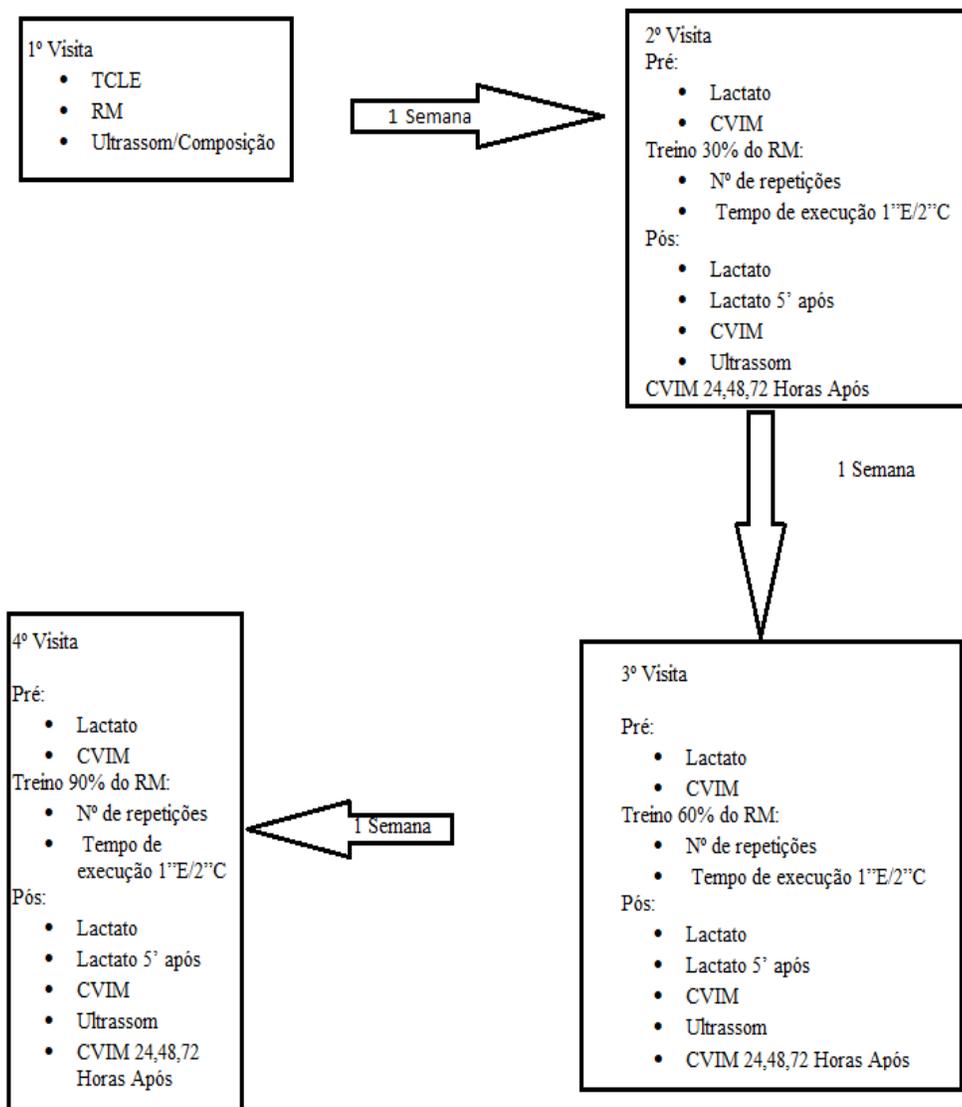
## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 Amostra**

Nesse estudo participaram 6 indivíduos do sexo masculino com idade de  $22,67 \pm 1,86$  anos, peso de  $80,08 \pm 13,14$  Kg e gordura de  $11,60 \pm 2,94$ , com experiência de no mínimo de 1 ano em musculação, que frequentaram em 4 visitas o laboratório do LEMOH.

## 5.2 Desenho do Estudo

Figura 1- Desenho do Estudo.



## **5.3 Procedimentos**

### **5.3.1 Antropometria**

Na primeira visita foi realizado a composição corporal utilizando o protocolo de 3 dobras de pollock (peito, escapula, tríceps), para a realização da antropometria foi utilizado o Body Metrix® e o software bodyview e uma balança com estadiometro.

### **5.3.2 Neuromuscular**

Os testes neuromusculares realizados contiveram o Teste de 1 (uma) repetição máxima (RM), onde no máximo em 5 tentativas para descobrir o máximo de carga a ser levantada para a realização de 1 único movimento, fazendo a progressão da carga conforme a PSE (escala de BORG) da amostra.

O teste principal desse estudo foi a realização do exercício supino com barra guiada, com controle de cadência onde foi exigido que as execuções fossem realizadas na proporção de 1” para fase excêntrica e 2” para a fase concêntrica até que a amostra falhasse ou não conseguisse manter o padrão de movimento, onde foi cronometrado quanto tempo levou para que parasse o teste e a quantidade de repetições, isso foi repetido com diversas cargas de 30%, 60%, 90% do RM, entre cada teste principal teve o intervalo de 1 semana, esse teste foi realizado em série única. Antes do início dos testes foram feitos o aquecimento e a familiarização com os testes.

A CVI pico e media foram coletadas com o participante deitado em decúbito dorsal segura a barra em frente ao peito, onde seu cotovelo fique em um ângulo de 90°, após isso, foi fixado 2 correntes na extremidade da barra guiada mantendo a angulação do cotovelo, as correntes tensionadas foram presas através de um mosquetão a uma célula de carga que através de outro mosquetão foi preso

em um parafuso chumbado no solo, após isso foi pedido para que a amostra realizasse o máximo de força que conseguisse durante 10 segundos para posteriormente ser selecionada os 5 segundos mais estáveis, esse procedimento foi realizado antes e logo após o teste principal e depois de 24, 48 e 72 horas de ter realizado o teste principal para conseguir analisar a recuperação.

### **5.3.3 Metabólico**

O lactato coletado em repouso, logo após e 3 minutos após a realização do exercício. O procedimento em todas as etapas realizadas consistia na assepsia do lóbulo da orelha direita onde foi feito o furo para a coleta, descartando –se a primeira gota de sangue, em seguida preenchida a tira com o sangue e colocada no aparelho lactímetro Accutrend® Plus para ser feita a análise, onde após um tempo nos gerava a quantidade da concentração de lactato no sangue.

### **5.3.4 Morfológico**

Para a morfologia da musculatura foi utilizado o ultrassom da Body Matrix®, onde utilizando um gel para auxiliar na transmissão das ondas. Para obtenção da imagem foi espalhado o gel na área que foi feito o escaneamento da musculatura para identificar onde está a maior porção muscular, este escaneamento foi feito da parte da inserção no número até o mamilo em linha reta. E a imagem gerada foi tratada no software bodyview.

## **5.4 Análise dos dados**

Análise dos dados com comparação de médias e distribuição de porcentagem. Para comparação das variáveis entre as cargas de treinamento foi adotado o teste Anova de medidas repetidas com o Post Hock de Scheffe. Para a

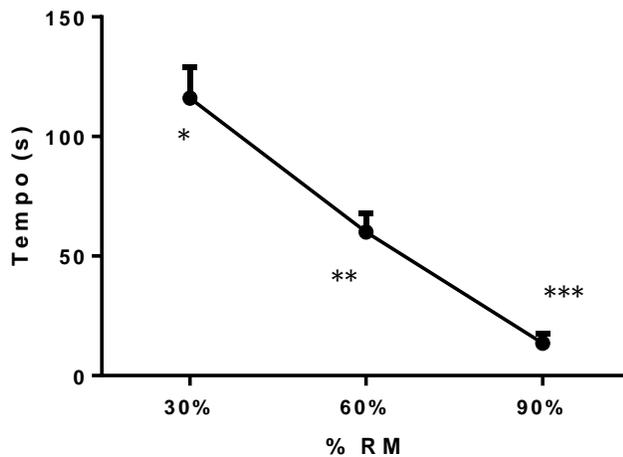
análise das variáveis entre os intervalos do tempo em cada carga foi adotado o teste Anova de medidas repetidas com o Post Hock de Scheffe. Em todas as análises o nível de significância foi de  $p < 0,05$ .

## **6 RESULTADOS**

Como demonstrado no gráfico 1, mostra o tempo sob tensão da musculatura em relação a porcentagem de carga em cada teste realizado, onde nota-se diferença significativa em todas as etapas mostrando que o controle da velocidade de execução gerou uma resposta positiva independente da carga de trabalho. O tempo sobre tensão mostrou diferença significativa quando comparado todos os momentos entre 30% e 60%, 30% e 90% e entre 60% e 90%. 30% ( $76,33 \pm 14,29$ ) (\*), 60% ( $36,17 \pm 1,60$ ) (\*\*), 90% ( $13,00 \pm 5,44$ ) (\*\*\*)).

Gráfico 1-Tempo de Tensão em Diferentes % de Cargas.

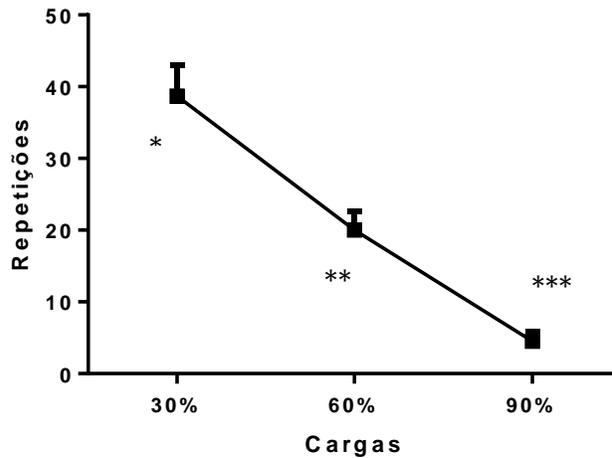
### Tempo Tensão em diferentes % de Cargas



O gráfico 2 mostra o número total de repetições realizadas com as diferentes cargas, mostrando que o volume apresenta uma importância grande em relação a intensidade, gerando respostas neuromusculares mais positivas do que nos exercícios com cargas elevadas. As repetições mostraram diferença significativa entre todos os momentos 30% e 60%, 30% e 90% e entre 60% e 90%. 30% ( $38,67 \pm 4,37$ ) (\*), 60% ( $20,00 \pm 2,61$ ) (\*\*), 90% ( $4,50 \pm 1,38$ ) (\*\*\*).

Gráfico 2-Número Total de Repetições nas Diferentes Cargas.

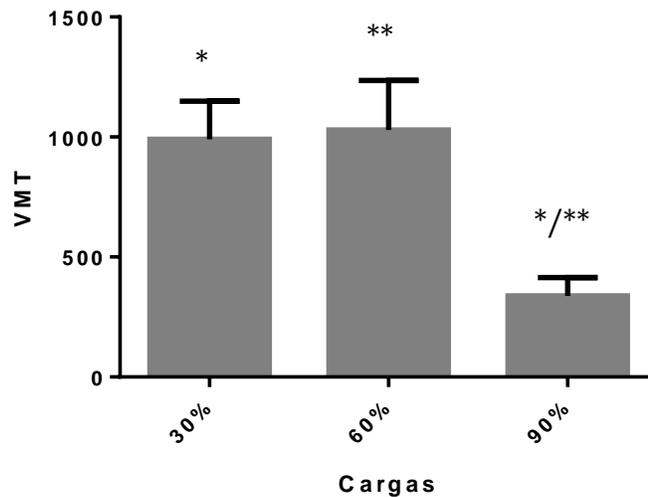
### Número total de repetições nas diferentes cargas



No gráfico 3 temos o volume total de trabalho levando em conta a carga utilizada X as repetições feitas no seu cálculo, onde não apresentou diferença significativa entre o volume de trabalho em 30% e 60%, mas apresenta diferença significativa entre 30% e 90% e entre 60% e 90% respectivamente mostrando que com cargas leves e médias podem gerar o mesmo benefício a musculatura do peitoral. O volume total de trabalho mostrou diferença significativa quando comparado nos momentos entre 30% e 90% (\*) e entre 60% e 90% (\*\*).

Gráfico 3-Volume Total de Trabalho nas Diferentes Cargas.

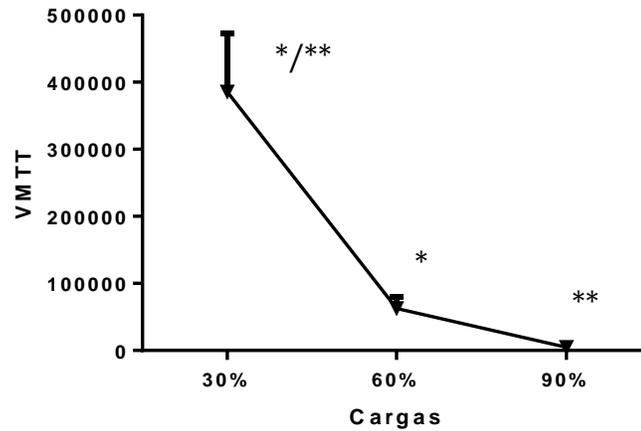
### Volume total de trabalho nas diferentes cargas



No gráfico 4 temos o volume total de trabalho relacionado com o tempo sob tensão muscular levando em conta a carga levantada (Kg) X o número de repetições X o tempo sob tensão (s), e apresentando diferença significativa entre as cargas de 30% e 60% (\*) e 30% e 90% (\*\*), respectivamente, porém não apresenta diferença significativa entre 60% e 90%.

Gráfico 4-Volume Total de Trabalho com Tempo de Tensão nas Diferentes Cargas.

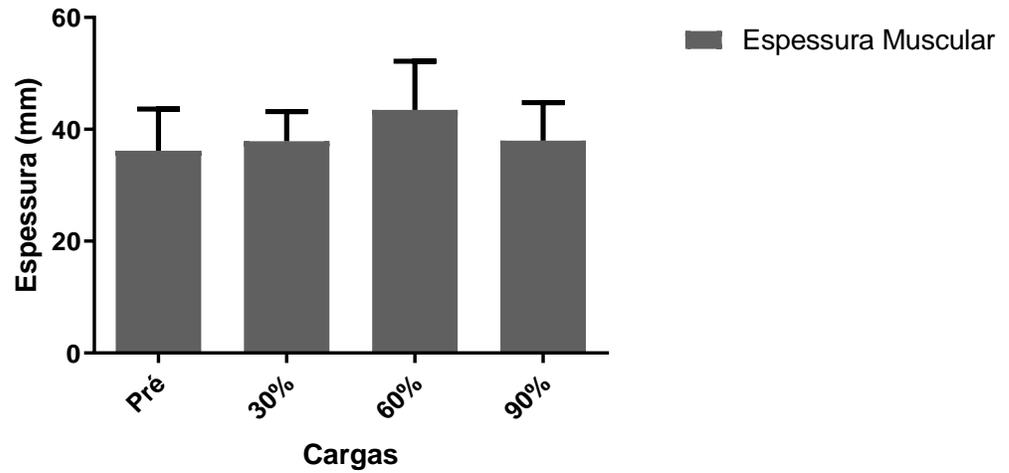
### Volume total de trabalho com tempo de tensão nas diferentes cargas



No gráfico 5 temos representado a espessura muscular, não apresenta diferença significativa, mostrando que independente da intensidade não é visível o ganho em volume da musculatura. Mesmo no exercício com mais volume e o de maior intensidade, mostrando que com a carga de 60% do 1RM foi o que apresentou uma tendência de aumento na espessura muscular.

Gráficos 5-Espessura Muscular nas Diferentes Cargas de Trabalho.

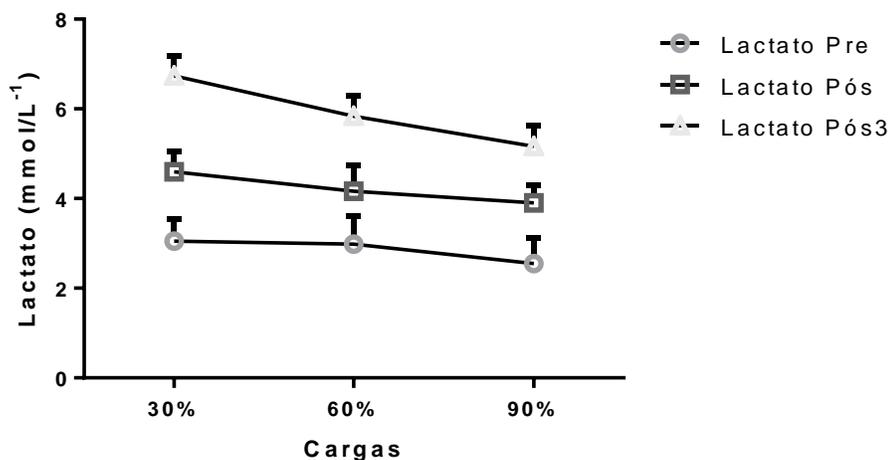
### Espessura Muscular nas diferentes cargas de trabalho



No gráfico 6 temos representado a concentração de lactato no sangue nas diferentes cargas, e mesmo não apresentando diferenças significativa, podemos notar que houve uma maior produção de lactato quando o volume foi maior, mostrando que uma utilização por mais tempo da musculatura apresenta um acúmulo maior de metabólitos. Pode-se notar que quando se analisa a porcentagem da produção de lactato percebe-se que em 30% é muito maior principalmente logo após o teste principal.

Gráficos 6-Comparação do Lactato em Diferentes Cargas.

### Comparação do lactato em diferentes momentos e cargas



O interessante é que quando se observa a variação do delta nota-se uma diferença na produção de lactato em cada etapa como pode se notar que a porcentagem de 30% apresenta uma relação muito expressiva quando se compara o pré com 3 minutos após, mostrando o quanto foi exigido da musculatura para realizar esse trabalho. Notando-se um grande acúmulo de metabólitos devido ao tempo que a musculatura ficou realizando trabalho.

Tabela 1-Comparação do Lactato em Diferentes Cargas.

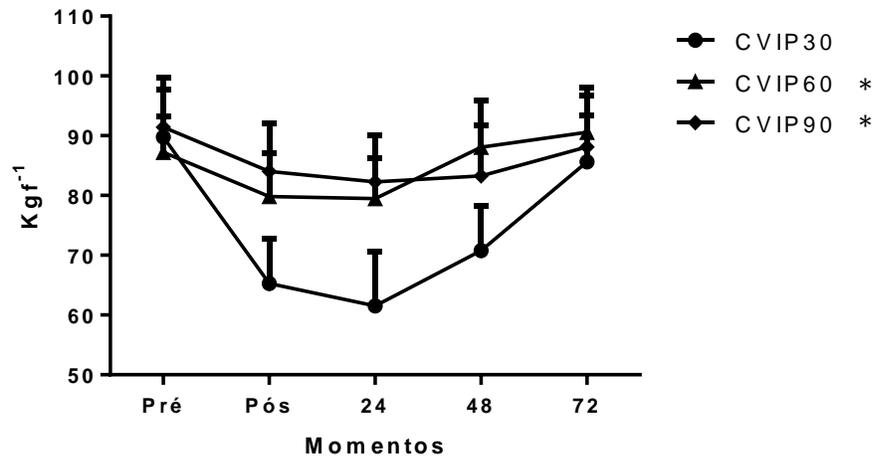
Momentos	30%	60%	90%
Pré-Após	50,82%	39,66%	52,94%
Pré -3'após	120,77%	95,53%	102,61%
Após-3'após	46,38%	40,00%	32,48%

No gráfico 7 nota-se a representação da CVI pico, no pré-teste não houve diferença significativa.

A CVI pico só apresentou diferença significativa entre os testes de 60% (\*) e 90% (\*) onde foi observado uma maior recuperação em 48 e 72 horas após a execução dos testes com 60% da carga, e com de 90% nota-se que a curva de recuperação é menor que a apresentada nas outras porcentagens, já no teste com a carga baixa de 30% nota-se que houve uma queda muito maior que as apresentadas com cargas médias e altas de 60% e 90% respectivamente, devido a exigência necessário com relação ao número de repetições como foi visto no gráfico 2.

Gráficos 7-Comparação da CVI Pico nas Diferentes Cargas.

**Comparação da CVI pico nas diferentes cargas**

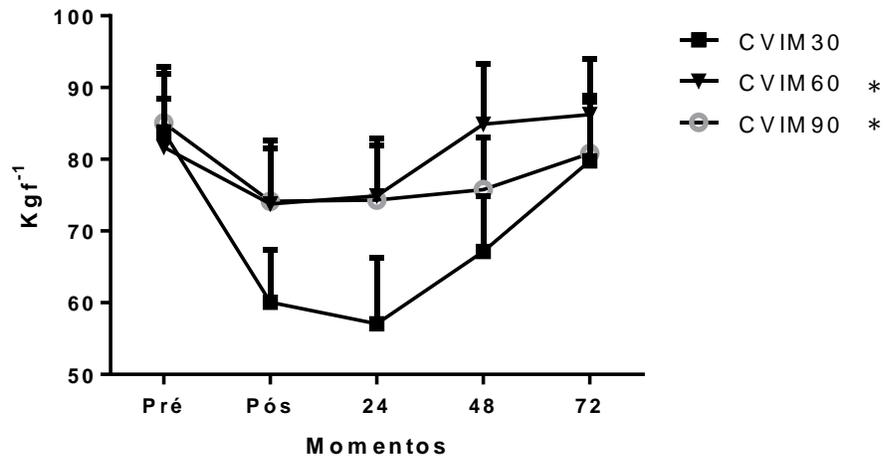


No gráfico 8 nota-se a representação da CVI média, no pré-teste não houve diferença significativa.

A CVI média assim como na CVI pico só apresentou diferença significativa entre os testes de 60% (\*) e 90% (\*) onde foi observado uma maior recuperação em 48 e 72 horas após a execução dos testes com 60% da carga, e com de 90% nota-se que a curva de recuperação é menor que a apresentada nas outras porcentagens, já no teste com a carga baixa de 30% nota-se que houve uma queda muito maior que as apresentadas com cargas médias e altas de 60% e 90% respectivamente, devido a quantidade de repetições executadas no teste com 30% da carga de 1 RM como visto no gráfico 2.

Gráficos 8-Comparação da CVI Média nas Diferentes Cargas.

**Comparação da CVI média nas diferentes cargas**



## 7 DISCUSSÃO

Esse estudo foi realizado para melhor compreensão das respostas neuromusculares no exercício supino com diferentes intensidades utilizando cargas 30%, 60%, 90% de 1 RM, onde houve o controle de cadência, feito a coleta e mensuração da produção de metabólitos (lactato), tempo de tensão e análise da espessura muscular. Os resultados obtidos nesse estudo mostram que o tempo sob tensão e número de repetições apresentaram melhores resultados quando associados a baixas cargas.

A geração de força teve um comportamento diferente pois mostrou que com médias (60%) e altas cargas (90%) geraram uma recuperação mais rápida após 48 e 72 horas mostrando que houve uma fadiga menor do que com cargas baixa (30%), onde apresentou uma fadiga maior devida há grande exigência e a aumento dos metabólitos, dificultando a execução do movimento. Estudos como o do Ughini (2011), mostra que a queda na geração de força depende muito do protocolo usado, mostrando que assim como esse estudo há uma queda na geração de força nas primeiras 24 horas após o teste, e que após as 48h,72h de realizado o teste começa a se notar uma recuperação da mesma, onde com carga de 60% do RM teve uma recuperação mais rápida seguida da utilização da carga de 90% como visto nos gráficos 7 e 8, e com a carga de 30% nos dois gráficos mostra a recuperação mais lenta, e uma queda mais acentuada por conta da quantidade de repetições realizadas ser maior do que no teste com média e altas cargas.

Esse estudo mostra que exercícios com pouca carga e muitas repetições não geram uma resposta melhores nem melhores adaptações para o treinamento, corroborando com a literatura mostrando que cargas médias e altas são mais eficientes no treino de força como mostra o estudo de Nicholson (2015).

Fonseca (2010) mostra que o ultrassom é um método confiável e de baixo custo e corrobora com esse estudo mostrando que não apresentam diferenças significativas no que diz respeito a espessura muscular, que nos diversos tipos de treinamento em questão a espessura não apresenta diferença significativa.

Segundo Nicholson (2015), mostra que o treino de força acima de 85% de 1RM e a utilização de cluster resultaram em um tempo maior sob tensão e um acúmulo maior de lactato gerando resultados similares aos treinos com uma carga (70%) e volume (10 repetições) médio.

Mesmo o lactato não apresentando diferença significativa mostrou que o exercício com maior volume é o que gerou mais acúmulo assim como o estudo de Scott (2017).

É necessário que se tenha mais estudos na área principalmente desmistificando os metabólitos e suas ações, como indicadores de fadiga, e como eles atuam no auxílio ao próprio músculo, mostrando sua atuação de forma direta e indiretamente. Nesse estudo foi utilizando diversos testes que se complementam para obter uma resposta mais fidedigna mostrando que se é necessário trabalhar com diversos métodos para que se gere diferentes estímulos ao organismo seja de forma a aumentar o acúmulo de metabólitos, ou de alteração no volume onde ocorre uma exigência maior da musculatura pelo tempo de trabalho com cargas mais baixas, e pela intensidade onde o trabalho é realizado de maneira rápida com uma grande exigência muscular por conta da carga elevada.

Com os dados coletados neste estudo nota-se que exercício supino apresentou uma maior concentração de metabólitos com baixas cargas, mas há utilização de cargas médias para alta apresenta mais eficiência para geração de força e para espessura mesmo que não tenha apresentado diferença significativa.

## **8 CONCLUSÃO**

Conclui-se que o treino com média e altas cargas geram melhor resposta para a geração de força, e que o treino com cargas baixas apresentam uma queda grande da força, que sua recuperação ocorre no mesmo tempo se utilizar cargas médias e altas. Que se o objetivo for para resistência deve se trabalhar com um volume maior, já se o objetivo for força deve- se trabalhar com cargas próxima da máxima que o indivíduo consegue realizar 1RM.

## REFERÊNCIAS

1. DANKEL, Scott J. *et al.* Do metabolites that are produced during resistance exercise enhance muscle hypertrophy? *European Journal of Applied Physiology*, v. 117, n. 11, p. 2125–2135, 2017.
2. DIAS, C. P., Dos Santos Onzi, E., GOULART, N. B. A., & VAZ, M. A. (2013). Adaptações morfológicas musculares na espasticidade: Revisão da literatura. *Scientia Medica*, 23(2).
3. FONSECA, Débora Flores. Dano Muscular Induzido Pelo Treinamento De Força: Diferenças Entre Gêneros. 2010.
4. GENTIL, Paulo *et al.* Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 12, n. 6, p. 303–307, 2006.
5. GONZALEZ, Adam M. *et al.* Intramuscular Anabolic Signaling and Endocrine Response Following Resistance Exercise: Implications for Muscle Hypertrophy. *Sports Medicine*, v. 46, n. 5, p. 671–685, 2016.
6. NICHOLSON, G.; ISPOGLOU, T.; BISSAS, A. The impact of repetition mechanics on the adaptations resulting from strength-, hypertrophy- and cluster-type resistance training. *European Journal of Applied Physiology*, v. 116, n. 10, p. 1875–1888, 2016.
7. ROSCHEL, H. (2011) *et al.* Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, 53-65.
8. TUFANO, James J. *et al.* Cluster sets: Permitting greater mechanical stress without decreasing relative velocity. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 12, n. 4, p. 463–469, 2017.

9. UGHINI, Cristiano C. Influência de uma e três séries do exercício supino nos marcadores indiretos de dano muscular. Monografia, Porto Alegre, 2011.