

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

HENRIQUE IMS BORTOLOZO

**PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE) EM EXERCÍCIO DE FORÇA
PARA IDOSOS: COMPARAÇÃO ENTRE HALTERES E BANDAS
ELÁSTICAS**

CAMPINAS

2016

HENRIQUE IMS BORTOLOZO

**PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE) EM EXERCÍCIO DE FORÇA
PARA IDOSOS: COMPARAÇÃO ENTRE HALTERES E BANDAS
ELÁSTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Graduação da Faculdade de Educação Física da
Universidade Estadual de Campinas para
obtenção do título de Bacharel em Educação
Física

Orientador: Marco Carlos Uchida

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À REDAÇÃO FINAL
DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
(GRADUAÇÃO) DEFENDIDO POR HENRIQUE IMS
BORTOLOZO E APROVADO PELA
COMISSÃO JULGADORA EM: ___/___/___.

Campinas

2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram com minha formação no decorrer desses quatro anos, em especialmente:

A Deus, por ter possibilitado tudo isso em minha vida.

Ao meu orientador Marco C. Uchida, por todo apoio, auxílio e atenção prestados durante a realização deste trabalho.

Aos meus pais e família, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao colaborador João F. Barbieri, pelos auxílios prestados nas coletas da pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

APROVAÇÃO CEP

COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA DA UNICAMP -
CAMPUS CAMPINAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) em Exercício de Força para Idosos:
Comparação entre Halteres e Bandas Elásticas

Pesquisador: MARCO CARLOS UCHIDA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 47854315.0.0000.5404

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.377.766

COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA DA UNICAMP -
CAMPUS CAMPINAS



Continuação do Parecer: 1.377.766

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_552144.pdf	05/12/2015 15:50:06		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_IC_Uchida_Plataforma_Brasil.pdf	05/12/2015 15:49:42	Henrique Ims Bortolozo	Aceito
Outros	Carta_Resposta.pdf	05/12/2015 15:48:49	Henrique Ims Bortolozo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	IC_Uchida_Plataforma_Brasil.pdf	10/11/2015 11:40:02	Henrique Ims Bortolozo	Aceito
Folha de Rosto	Folha de Rosto.pdf	26/07/2015 20:03:39		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 21 de Dezembro de 2015

Assinado por:
Renata Maria dos Santos Celeghini
(Coordenador)

BORTOLOZO, Henrique Ims. Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) em Exercício de Força para Idosos: Comparação entre Halteres e Bandas Elásticas. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

RESUMO

O envelhecimento populacional é notável na década atual. Estima-se que 2025, haverá um aumento de mais de 33 milhões de indivíduos idosos no país, tornando o Brasil o sexto país com maior percentual populacional de idosos no mundo. Acompanhado do envelhecimento, existe um decréscimo geral das capacidades motoras, dificultando a realização das atividades diárias e a manutenção de um estilo de vida saudável. Como alternativa para contornar os problemas causados pelo envelhecimento, dentre eles a sarcopenia, o treinamento de força é uma ferramenta excelente para retardar a perda progressiva de massa muscular e manutenção da força. **Objetivo:** tendo em vista que o treinamento de força pode ser realizado de diversas maneiras, o objetivo do estudo é analisar dois implementos comumente utilizados nesse treinamento, as bandas elásticas e os halteres, já que as bandas elásticas apresentam-se de maneira mais barata, segura, versátil e são de baixo custo. **Métodos:** 6 indivíduos idosos com média de 60 anos de ambos os sexos, foram submetidos ao formato crossover design, sendo realizadas 3 séries de 10 repetições do exercício rosca unilateral (flexão do cotovelo), em duas diferentes intensidades e utilizando os dois tipos de implementos, sendo o esforço realizado foi monitorado através da escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) (BORG, 1982) e frequência cardíaca (FC). **Resultados:** Não houveram diferenças estatísticas entre a PSE e FC entre os implementos nas duas intensidades avaliadas. **Conclusão:** conclui-se que não há diferença na PSE quando se utiliza diferentes implementos, halter e faixa elástica, assim como na resposta fisiológica através da frequência cardíaca.

Palavras-Chave: Envelhecimento. Fragilidade. Treinamento de força. Faixas elásticas

SUMÁRIO

<u>1</u> INTRODUÇÃO.....	7
<u>2</u> OBJETIVO.....	10
<u>2.1</u> Objetivo Geral.....	10
<u>2.2</u> Objetivos Específicos.....	10
<u>3</u> JUSTIFICATIVA.....	11
<u>4</u> MÉTODOS.....	12
<u>4.1</u> Caracterização do estudo.....	12
<u>4.2</u> Amostra.....	12
<u>4.3</u> Protocolo.....	12
<u>4.4</u> Medidas e avaliações.....	13
<u>4.5</u> Cálculo de 1 Repetição Máxima Indireto.....	14
<u>4.6</u> Equalização das cargas.....	14
<u>4.7</u> Análise estatística.....	15
<u>5</u> RESULTADOS.....	16
<u>5.1</u> EffectSize 70%.....	17
<u>5.2</u> EffectSize 35%.....	18
<u>5.3</u> Comparação entre os modelos (halter vs. faixa elástica) na mesma intensidade.....	19
<u>6</u> DISCUSSÃO.....	21
<u>7</u> CONCLUSÃO.....	24
<u>8</u> REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1INTRODUÇÃO

A população de idosos está aumentando cada vez mais no Brasil e no mundo, resultando em profundas mudanças na dinâmica demográfica. Nos últimos 60 anos, houve um acréscimo de 15 milhões de indivíduos idosos no País, passando de 4% para 9% da população brasileira. Em 2025, estima-se um aumento de mais de 33 milhões, tornando o Brasil o sexto país com maior percentual populacional de idosos no mundo (FREITAS, 2006, PARAHYBA et al. 2006, citado por PÍCOLI et al. 2011).

Segundo McArdle (2003); Frontera (1991); Tzankoff (1978) e Evans (2005), citado por Garret e Kirkendall (2003), o processo de envelhecimento, do ponto de vista fisiológico, não ocorre necessariamente em paralelo ao avanço da idade cronológica, apresentando considerável variação individual. Este processo é marcado por um decréscimo das capacidades motoras, redução da força, flexibilidade, velocidade e do consumo máximo de oxigênio, dificultando a realização das atividades da vida diária (AVD) e a manutenção de um estilo de vida saudável (DIAS, NAVARRO, 2009).

A força é uma das mais importantes valências físicas. A fraqueza dos músculos pode avançar com a idade até que uma pessoa não possa realizar mais as atividades comuns da vida diária, tais como tarefas domésticas de levantar-se de umacadeira, varrer o chão ou jogar o lixo fora (TARTARUGA et al. 2005). Esse processo de perda progressiva da massa muscular com o envelhecimento é denominado sarcopenia. A perda de massa muscular se inicia por volta dos 30 anos de idade e é agravada após os 60 anos, tornando-se mais evidente durante o processo de envelhecimento, atingindo a sarcopenia. (LEXELL et al. 1988, citado por TARTARUGA et al. 2005). Ela é causada por alterações neurais (diminuição da ativação muscular, número de motoneurônios, da coordenação intermuscular), morfológicas (alterações de fenótipo e de volumed as fibras musculares) e comportamentais (redução no nível de atividade física e mudanças nutricionais) (WALLERSTEIN,2009).

A sua principal consequência é a diminuição da função muscular, pois altera o equilíbrio, a força, a velocidade dos movimentos, que apresentam um quadro de fraqueza, lentidão e diminuição da funcionalidade, contribuindo para o número de quedas e fraturas ósseas em idosos. (IZQUIERDO et al. 2003, citado por WALLERSTEIN,2009).

O treinamento de força é visto atualmente como o método mais eficiente para retardar o processo da sarcopenia. A importância desse tipo de treinamento como

uma atividade física, com repercussões na prevenção e reabilitação de indivíduos idosos, em parâmetros funcionais e metabólicos como a sarcopenia, foi reconhecida recentemente por entidades como o American College of Sports Medicine (ACSM, 1998), sendo por isso tal treinamento recomendado para essa população (BARBOSA et al. 2000; SIMÃO 2004; citado por MORAIS, 2004).

Além do próprio peso corporal, existem diversos equipamentos que podem ser utilizados como forma de resistência no treinamento de força, como pesos livres, anilhas, barras guiadas, maquinários com carga, e também componentes elásticos, como bandas e tubos elásticos. Nesse sentido, um dos métodos de treinamento de força que se tem tornado popular devido aos resultados positivos encontrados na literatura é o treinamento com bandas elásticas (BE) (PINTO et al. 2008). Esse método apresenta como principais vantagens a versatilidade, a viabilidade econômica e a possibilidade de incrementar a produção de força durante o movimento (AZEVEDO et al. 1999; TREIBER et al. 1999, citado por PINTO et al. 2008). Os exercícios com bandas elásticas são reconhecidos por serem seguros, baratos e por serem efetivas estratégias para melhorar o sistema neuromuscular, a força e a potência, aumentando a performance da capacidade funcional dos idosos em suas tarefas (GALVAO, TAAFFE, 2005, citado por CHEN et al. 2013).

As bandas elásticas podem ser utilizadas em academias, por professores de educação física e fisioterapeutas, conhecidas comercialmente como Thera-Band® (LOSS, 2002). Existem diversos modelos de BE, como por exemplo a da marca Thera-Band®, cada um caracterizado por uma determinada resistência, estando associado a uma cor, indicando certa escala de graduação: amarela, vermelha, verde, azul, preta, prata e ouro (LOSS, 2002). Por exemplo, uma banda elástica amarela apresenta uma resistência menor que uma banda elástica ouro de mesmo comprimento (LOSS, 2002). Quanto maior for a deformação da Thera-Band®, maior a resistência que ela oferecerá ao exercício (LOSS, 2002).

Exercícios com a BE provaram ser positivos para a melhora das capacidades físicas para os idosos. Um programa de treinamento de força usando bandas elásticas é visto como uma maneira prática e efetiva para o desenvolvimento da força em indivíduos acima de 65 anos. Num estudo com 89 idosos funcionalmente limitados que realizaram um programa de exercícios de treinamento de força com bandas elásticas, os participantes mostraram um aumento significativo da força da extensão do joelho (16,7%), e da extensão do quadril (20,5%) (CHEN et al. 2013).

Nesse sentido, o presente estudo tem o objetivo de analisar e comparar dois tipos de implementos utilizados no treinamento de força, que são a banda elástica e o halter (peso livre). Serão aplicados a escala da Percepção Subjetiva de Esforço(PSE), proposta por Borg (1982) e modificada por Foster et al. (2011), para identificar os níveis de esforço realizado em cada tipo de equipamento, além da frequência cardíaca durante o exercício e a medição da concentração sanguínea de lactato como marcadores complementares para monitoramento da intensidade. A PSE é um indicador para a obtenção do grau de esforço físico que está sendo realizado durante uma atividade ou exercício físico, integrando algumas informações, de sinais deduzidos do trabalho muscular (músculos e articulações), cardiopulmonar e sistema nervoso central (MOURA et al. 2003). Assim esta escala terá uma pontuação de 0 a 10 pontos, onde o número 0 corresponderia a um estado de repouso, e o número 10 a um exercício extremamente pesado.

Visto que a banda elástica são equipamentos de baixo custo, fáceis de usar, portáteis e seguros, verificaremos se os efeitos agudos de uma sessão de treinamento de força utilizando bandas elásticas são semelhantes aos proporcionados por um treinamento convencional com halteres.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma comparação entre dois implementos comumente utilizados no treinamento de força, as faixas elásticas e os halteres, numa sessão de treinamento, quanto à percepção subjetiva de esforço (PSE) através da escala CR-10 de Borg (1982) adaptada por Foster et al. (2001) e frequência cardíaca durante o exercício.

2.2Objetivos Específicos

- Identificar a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) após cada série;
- Monitorar o comportamento da frequência cardíaca durante as séries;
- Comparar os dados obtidos entre os dois implementos utilizados.

3 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista que um número cada vez maior de pessoas estão aderindo à prática do treinamento de força, que é visto como o principal tipo de exercício responsável pelo aumento e manutenção da massa muscular, bem como o retardamento da sarcopenia em idosos, é interessante que haja uma facilitação da prática dessa modalidade, visto que as faixas elásticas são implementos com uma praticidade maior que os halteres, pois podem ser transportados facilmente, versáteis e de baixo custo. Sendo assim, o presente estudo tem o objetivo de analisar e comparar se o treinamento de força quando feito com as faixas elásticas são capazes de proporcionar as mesmas adaptações agudas ao organismo.

4 MÉTODOS

4.1 Caracterização do estudo

De acordo com Thomas, Nelson e Silverman (2007) este estudo caracteriza-se como pesquisa exploratória, de caráter agudo e delineamento transversal.

4.2 Amostra

A amostra foi composta por 6 indivíduos idosos ($n=6$), sendo 2 homens e 4 mulheres, da região do interior de Campinas-SP, com média de idade de 60 anos. Os **critérios de inclusão** para o desenvolvimento deste estudo foram: ter idade igual ou maior que 60 anos, aceitar participar do estudo, ser praticante de atividade física regular ou previamente ativo, não ser diabético, e não ser portador de demência. Quanto aos **critérios de exclusão**, os participantes não poderão apresentar doenças cardiovasculares ou pulmonares, problemas osteomioarticulares, metabólicos (diabetes mellitus 2), ou cognitivos que afetariam a realização do exercício proposto.

Tabela 1. Dados de caracterização da amostra do estudo.

n =6	Idade (anos)	Estatura (m)	Massa (kg)	IMC
	61,8±8,8	1,65±0,1	67,3±12,0	24,6±2,0

IMC: Índice de massa corporal. Dados expressos em média±desvio padrão.

4.3 Protocolo

Os voluntários do estudo foram submetidos ao modelo crossover design, e realizaram o exercício rosca bíceps unilateral (flexão do cotovelo), em duas sessões de treinamento, com 4 diferentes situações, sendo: 1) Halter 35% 1RM, 2) BE 35% 1 RM, 3) Halter 70% de 1 RM, 4) BE 70% 1 RM. Em cada sessão de treino, os participantes executavam o treino com os dois membros, sendo um com o implemento halter e o outro com BE. Foi feita uma randomização para a definição de qual implemento cada membro iria utilizar, bem como a intensidade de cada membro. Ex: braço direito halter 70%, braço esquerdo BE 35%; braço direito BE 70%, braço esquerdo halter 35%. Desta forma, cada membro realizou as duas sessões de treino com a mesma intensidade, porém com diferentes implementos. O tempo de intervalo entre cada membro dentro da sessão era de 10 minutos, e

entre as sessões de treino, foi dado intervalo mínimo de uma semana.

Cada membro realizou 3 séries de 10 repetições do exercício proposto, com intervalo de 2 minutos entre cada série.



Figura 1. Posição inicial com BE.



Figura 2. Posição final com BE.



Figura 3. Posição inicial com halter.



Figura 4. Posição final com halter.

4.4 Medidas e avaliações

Ao final de cada série do exercício, foi questionado ao voluntário a sua percepção subjetiva de esforço, seguindo a tabela CR-10 de Borg (1982) adaptado por Foster et al. (2001). Durante cada série, foi coletada a frequência cardíaca (FC) do participante e registrada a cada 5 segundos, e posterior cálculo da média da FC da série. Durante o intervalo de 2 minutos entre cada série, a FC de repouso foi registrada a cada 15 segundos e também calculada a FC média de repouso entre as séries.

4.5 Cálculo de 1 Repetição Máxima (1RM) Indireto

Para calcular o valor de 1RM de cada voluntário, foi utilizado o método indireto, tendo em vista a segurança dos participantes principalmente por se tratar de um público idoso. Para determinar as cargas relativas de cada voluntário, foi utilizado o teste de 1 RM indireto a partir da equação proposta por Lombardi (1989), no qual o indivíduo realiza o exercício com uma determinada carga até a falha concêntrica. A partir do número de repetições realizadas e a carga utilizada é possível predir o valor de 1RM.

Número de repetições	Fator da repetição
1	1,00
2	1,07
3	1,10
4	1,13
5	1,16
6	1,20
7	1,23
8	1,27
9	1,32
10	1,36

Tabela 2. Valores propostos por Lombardi (1989) para cálculo de 1 repetição máxima indireto.

Ex: o voluntário realizou 5 repetições do exercício com a carga de 6kg. Então, multiplica-se a carga utilizada pelo fator de correção correspondente às 5 repetições. $6 \times 1,16 = 6,96\text{kg}$.

4.6 Equalização das cargas

A respeito da equalização das cargas entre halter e BE, por a BE possuir uma carga progressiva diferentemente do halter (fixa), foi estabelecido que o ponto de equalização das cargas se daria no maior braço de resistência do exercício, ou seja, a 90° de flexão do cotovelo. Para a quantificação da carga da Thera-Band®, foi utilizado o equipamento $\mu\text{Tas F-1 hand-held dynamometer}$ (Anima Corp., Tokyo, Japan), que possui um sensor que determina a carga que está sendo aplicada sobre ele, dessa forma, a Thera-Band® foi tensionada a 90°

de flexão do cotovelo (maior braço de resistência) até que a carga relatada pelo sensor fosse igual a carga utilizada com o halter. Caso fosse inferior, o tamanho da BE era reduzido para se aumentar a tensão e assim chegar no valor determinado.

4.7 Análise estatística

Para a análise estatística entre os grupos que realizaram o exercício com halter ou faixa elástica, foi utilizada o teste de significância estatística Anova ($p < 0,05$), e também o teste do Efeito do Tamanho (Effect Size), onde os resultados obtidos correspondem a um determinado grau de diferença, de acordo com a seguinte tabela:

Efeito do	r
Pequeno	0,10
Médio	0,30
Grande	0,50

Tabela 3. Valores da tabela do Efeito do tamanho, que a partir do valor de r determinam o tamanho da diferença existente entre dois grupos.

5 RESULTADOS

As coletas do presente estudo foram feitas com voluntários com em média 60 anos, realizados com a carga de 35% e 70% de 1 RM com halter e faixa elástica. As tabelas abaixo descrevem a amostra do estudo, apresentam a média e o desvio padrão de cada variável em cada série do exercício. Na PSE, os valores da escala são de 0-10.

Tabela 4 – Dados da percepção subjetiva de esforço (PSE) e frequência cardíaca média (FC) durante e entre as séries (repouso) - Halter 70% de 1 RM..

Série	PSE (0-10)	FC Série (bpm)	FC Repouso (bpm)
1ª série	4,3 ± 1,9	90,2 ± 10,7	75,8 ± 11,1
2ª série	4,7 ± 1,8	89,6 ± 11,8	74,1 ± 10,3
3ª série	5,8 ± 2,2	95,4 ± 11,5	81,7 ± 12,1
Média	4,9 ± 1,9	92 ± 11,1	77,2 ± 10,8

Dados expressos em média±desvio padrão.

Tabela 5 - Dados da percepção subjetiva de esforço (PSE) e frequência cardíaca média (FC) durante e entre as séries (repouso) - Faixa elástica 70% de 1 RM.

Série	PSE (0-10)	FC Série (bpm)	FC Repouso (bpm)
1ª série	3 ± 0,9	83,1 ± 12,2	72,6 ± 11,2
2ª série	4 ± 1,1	84,3 ± 12,6	73,7 ± 11,7
3ª série	4,6 ± 1	84,3 ± 11,9	73,7 ± 9,9
Média	3,9 ± 0,9	83,9 ± 11,5	73,4 ± 11,2

Dados expressos em média±desvio padrão.

5.1 EffectSize 70%

Tabela 6 - Dados contendo o teste de EffectSize da PSE entre os grupos Halter e Elástico a 70% de 1RM.

	70% Halter	70% Faixa	Efeito do Tamanho
Média PSE	4,9 ± 1,9	3,9 ± 0,9	-0,71
% de variação	20,4		

Dados expressos em média±desvio padrão.

Tabela 7 - Dados contendo o teste de EffectSize da frequência cardíaca durante a série entre os grupos Halter e Elástico a 70% de 1RM.

	70% Halter	70% Faixa	Efeito do Tamanho
Média FC	92 ± 11,1	83,9 ± 11,5	-0,72
% de variação	8,8		

Dados expressos em média±desvio padrão.

Tabela 8 - Dados contendo o teste de EffectSize da frequência cardíaca durante o repouso entre as séries entre os grupos Halter e Elástico a 70% de 1RM.

	70% Halter	70% Faixa	Efeito do Tamanho
Média FC	77,2 ± 10,8	73,4 ± 11,2	-0,35
% de variação	4,9		

Dados expressos em média±desvio padrão.

Analisando as tabelas acima e aplicando o resultado de acordo com os valores da tabela do Tamanho do Efeito, em relação à intensidade de 70% a diferença entre os valores da PSE e frequência cardíaca durante a série obtidos entre os grupos foi classificado como Grande (>0,5), com variação percentual de 20,4% e 8,8% respectivamente, e diferença média (0,35) em relação a frequência cardíaca de repouso, com uma variação percentual de 4,9%.

Tabela 9 - Dados da percepção subjetiva de esforço e frequência cardíaca durante e entre as séries (repouso) - Halter 35% de 1 RM.

Série	PSE (0-10)	FC Série (bpm)	FC Repouso (bpm)
1ª série	2,2 ± 0,4	84,4 ± 12,3	77,7 ± 10,5
2ª série	2,7 ± 0,8	82,5 ± 12,6	75,9 ± 9,1
3ª série	2,7 ± 0,8	82,3 ± 11,8	76,2 ± 9
Média	2,5 ± 0,7	83,1 ± 12	76,7 ± 9,4

Dados expressos em média±desvio padrão.

Tabela 10 - Dados da percepção subjetiva de esforço e frequência cardíaca durante e entre as séries (repouso) – Faixa elástica 35% de 1 RM.

Série	PSE (0-10)	FC Série (bpm)	FC Repouso (bpm)
1ª série	2 ± 0	76 ± 12,3	71,8 ± 9,2
2ª série	2,3 ± 0,5	76,5 ± 12,2	73,2 ± 13,2
3ª série	2,7 ± 0,8	74,8 ± 12,3	73,5 ± 12,6
Média	2,3 ± 0,4	75,6 ± 12,2	72,7 ± 11,2

Dados expressos em média±desvio padrão.

5.2 EffectSize 35%

Tabela 11 - Dados contendo o teste de EffectSize da PSE entre os grupos Halter e Elástico a 35% de 1RM.

	35% Halter	35% Faixa	Efeito do Tamanho
Média PSE	2,5 ± 0,7	2,3 ± 0,4	-0,36
% de variação	8		

Dados expressos em média±desvio padrão.

Tabela 12 - Dados contendo o teste de EffectSize da frequência cardíaca durante a série entre os grupos Halter e Elástico a 35% de 1RM.

	35% Halter	35% Faixa	Efeito do Tamanho
Média FC	83,1 ± 12	75,6 ± 12,2	-0,62
% de variação	9		

Dados expressos em média±desvio padrão.

Tabela 13 - Dados contendo o teste de EffectSize da frequência cardíaca durante o repouso entre as séries entre os grupos Halter e Elástico a 35% de 1RM.

	35% Halter	35% Faixa	Efeito do Tamanho
Média FC	76,7 ± 1,24	72,7 ± 0,83	-0,39
% de variação	5,2		

Dados expressos em média±desvio padrão.

Em relação à intensidade de 35%, os dados do EffectSize apontam para uma diferença moderada entre os valores da PSE entre halter e faixa elástica (0,36), diferença grande entre os valores da FC durante as séries (0,62) e moderada para os valores da FC durante o repouso (0,39).

5.3 Comparação entre os modelos (halter vs. faixa elástica) na mesma intensidade

Tabela 14 - H35 – Halter 35%1RM; F35 – Faixa elástica 35%1RM; H70 – Halter 70%1RM; F70 – Faixa elástica 70%1RM; PSE – Percepção subjetiva de esforço. Dados expressos em média±desvio padrão. Considerado diferente estatisticamente para P <0,05.

PSE			PSE		
H35	F35	p	H70	F70	p
2,5 ± 0,7	2,3 ± 0,4	0,438	4,9 ± 1,9	3,9 ± 0,9	0,051

Dados expressos em média±desvio padrão.

Tabela 15 - H35 – Halter 35%1RM; F35 – Faixa elástica 35%1RM; H70 – Halter 70%1RM; F70 – Faixa elástica 70%1RM; F.C. – frequência cardíaca, bpm - batimentos por minuto. Dados expressos em média±desvio padrão. Considerado diferente estatisticamente para P <0,05.

FC (bpm)		p	FC (bpm)		p
H35	F35		H70	F70	
83,1 ± 12	75,6 ± 12,2	0,084	92 ± 11,1	83,9 ± 11,5	0,055

Dados expressos em média±desvio padrão.

Quanto ao teste de significância Anova, os valores apontam que não houve diferença estatística entre as amostras com relação à PSE e FC a 35% de 1 RM, porém, o valor de p para FC e PSE apontou uma tendência a ser diferente estatisticamente entre H70 e F70, com valor próximo a 0,05

Tabela 16 -H35 – Halter 35%1RM; F35 – Faixa elástica 35%1RM; H70 – Halter 70%1RM; F70 – Faixa elástica 70%1RM; PSE – Percepção subjetiva de esforço; F.C.– frequência cardíaca média durante a sessão. Dados expressos em média±desvio padrão. Considerado diferente estatisticamente para P <0,05. # Diferença estatística entre H70 e H35; \$ Diferença estatística entre F70 e F35.

Grupos	PSE	F.C. (bpm)
H35	2,5 ± 0,7	83,1 ± 12
F35	2,3 ± 0,4	75,6 ± 12,2
H70	4,9 ± 1,9 [#]	92 ± 11,1 [#]
F70	3,9 ± 0,9 ^{\$}	83,9 ± 11,5

Dados expressos em média±desvio padrão.

6DISCUSSÃO

Na literatura, existem alguns estudos que compararam o efeito do treinamento de força realizado com halteres e faixas elásticas. Um deles é o estudo de Wallace et al. (2006), onde foram analisados os efeitos da utilização das bandas elásticas na força e potência no exercício agachamento com pesos livres, no qual 10 voluntários realizaram o exercício com e sem a utilização das bandas elásticas, porém com a carga total do exercício equalizada. Os resultados apontaram uma diferença significativa para um maior pico de força e potência aos voluntários que agacharam com a utilização das bandas elásticas. Um outro estudo parecido, de Anderson et al. (2008), foi analisado se a combinação de faixa elástica com pesos livres promove maiores alterações na força e potência quando comparado somente ao exercício com peso livre, com cargas equalizadas. Foram analisados 44 voluntários jovens com média de 20 anos de idade e 4 anos de prática do treinamento de força. Foi analisado a força máxima nos exercícios agachamento e supino reto, além da potência média através de salto vertical com contra movimento. Após 7 semanas de mesmo regime de treinamento para os dois grupos, foi observado que o ganho de força no agachamento foi três vezes maior ao grupo que treinou com elástico, duas vezes maior no supino reto e três vezes maior para o desenvolvimento da potência média.

Na pesquisa de Bellaret al. (2011), também foi comparado a força máxima no exercício supino reto após 3 semanas de treinamento neste exercício, com 11 voluntários não treinados, no qual um grupo estava na condição de 100% da carga provinda de peso livre, e outro com 85% provindo de peso livre e 15% da carga provinda do elástico. Os resultados apontaram que a condição do elástico foi significativamente melhor na produção de força bruta no teste de 1 RM, sugerindo que adicionar tensão elástica no exercício supino reto pode ser efetivo para o incremento da força.

Segundo um estudo feito por Hughes e McBride (2005), no qual foi feito uma comparação eletromiográfica num exercício feito com pesos livres e bandas elásticas, foi revelado uma maior ativação dos músculos analisados no exercício feito com as bandas elásticas. No estudo de Walker et al. (2011), foi utilizado um protocolos de treinamento no exercício legpressde 5 séries de 10 repetições a 80% de 1 RM para verificar as respostas neuromusculares e hormonais utilizando resistências constantes e variáveis, que se encaixam dentro da temática trabalhada nesta pesquisa, visto que o halter possui carga fixa e a faixa elástica carga progressiva. Foram encontrados maior ativação eletromiográfica do quadríceps

nos ângulos do joelho de 120° a 180° com carga variável, além de recuperação mais lenta de sua força isométrica. Nas análises hormonais, houve aumento dos níveis de testosterona, GH e concentração de cortisol com resistência variável, enquanto que com resistência constante houve aumento apenas dos níveis de GH, sugerindo assim que treinos com resistência variável geram maior nível de fadiga neuromuscular e maiores respostas das concentrações hormonais. Aliado a esses dados, os autores afirmam que existe um maior recrutamento de unidades motoras justamente por conta dessa maior ativação muscular, tanto na fase concêntrica como excêntrica do movimento. Esta maior ativação muscular é atribuída, segundo Anderson et al. (2008) e Bellar et al. (2011), ao estímulo único e característico proporcionados pelas bandas elásticas.

Já na pesquisa de Colado et al. (2010), foram analisados os efeitos de um programa curto de treinamento em 42 mulheres jovens usando pesos livres e bandas elásticas. Foram divididas em grupo controle, peso livre e bandas elásticas, e os resultados através de análise da força máxima isométrica foram semelhantes após treinamento curto com pesos livres ou bandas elásticas.

Tendo em vista os estudos citados acima, nota-se que existe uma gama de estudos apontando melhores resultados no desenvolvimento de capacidades físicas como força e potência com a utilização de elástico, além de maiores ativações musculares e recrutamento de unidades motoras. No entanto, cabe destacar que a maioria deles fazem uma comparação entre peso livre x peso livre + elástico, que de certa forma impossibilita uma comparação real dos efeitos do treinamento somente utilizando um dos implementos. Há também na literatura estudos sugerindo não haver diferenças significativas no uso de pesos livres ou bandas elásticas como apontado acima.

Os resultados encontrados nesse projeto de pesquisa indicam uma discreta vantagem ao realizar treinamento de força utilizando halteres, porém não estatístico, tendo em vista um treinamento de força recreacional, porém, tratando-se de intensidades maiores e quando o público alvo possui um maior nível de treinamento, os halteres provavelmente levam maior vantagem em relação às bandas elásticas, devido aos valores altos de diferença na PSE e FC encontrados.

No entanto, um detalhe interessante mostrado nesse projeto foi que no exercício realizado com intensidade de 35% de 1 RM, não houve diferença estatística entre os implementos no quesito PSE, porém, houve uma tendência a ser diferente estatisticamente os valores da FC e com diferença grande no EffectSize, sendo menores para o uso da faixa

elástica. Possivelmente sugere que o treinamento de força realizado com faixa elástica em menores intensidades promove menor sobrecarga cardíaca mesmo com uma percepção de esforço semelhante.

Porém, ao realizar o teste Anova entre diferentes intensidades mas com a utilização do mesmo implemento, fica claro em relação à PSE que os valores foram significativamente diferentes, mostrando que realmente a intensidade se mostra diferente de maneira estatística dentro do nosso próprio grupo, evidenciando que a intensidade escolhida foi determinante para a caracterização de um treino mais leve um treino mais intenso. No que se refere à FC, os valores foram muito próximos a 0,05, mostrando que as diferentes intensidades também foram adequadas para a caracterização de diferentes esforços durante as coletas.

7CONCLUSÃO

Através dos resultados apresentados concluiu-se que não há diferença na PSE quando se utiliza diferentes implementos, halter e faixa elástica, assim como na resposta fisiológica através da frequência cardíaca. Porém, há a necessidade de mais investigações nesta área específica, com maior número de sujeitos, assim como utilização de diferentes faixas etárias, gêneros e grau de treinabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON et al. The Effects Of Combining Elastic and Free Weight Resistance on Strength and Power in Athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 22,2; ProQuest Health & Medical Complete pg. 567, Mar 2008.

BELLAR et al. The Effects of Combined Elastic and Free-Weight Tension vs. Free-Weight Tension on One-Repetition Maximum Strength in the Bench Press. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 25, 2; ProQuest Health & Medical Complete pg. 459, Feb 2011.

BORG, G. A. Psychophysical Bases Of Perceived Exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 14, no. 5, p. 377-381, 1982.

CHEN, M. K. et al. Development and feasibility of a senior elastic band exercise program for aged adults: a descriptive evaluation survey. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 36, n. 8, october, 2013.

COLADO et al. A Comparison of Elastic Tubing and Isotonic Resistance Exercises. **Int J Sports Med** 2010;31: 810– 817.

DIAS, S., NAVARRO, F. Estudo Comparativo do Efeito Agudo da Hidroginástica Sobre a Glicemia em Praticantes Idosos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.3, n.16, p. 367-374. Julho/Ago. 2009.

FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 15, no. 1, p. 109-115, 2001.

HUGHES C.J, McBRIDE A. The Use of Surface Electromyography to Determine Muscle Activation During Isotonic and Elastic Resistance Exercises for Shoulder Rehabilitation. **Orthopedic Practice** 2005; 17(2): 18-23.

LOMBARDI, V.P. Beginning weight training: The safe and effective way. **Dubuque, IA: Wm. C. Brown** 1989.

LOSS, F. J. Quantificação da resistência oferecida por bandas elásticas. **Revista Brasileira da Ciência do Esporte**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 61-72, set. 2002.

MORAIS et al. A Melhoria da Força Muscular em Idosas Através de um

Programa de Treinamento de Força de Intensidade Progressiva. Maringá, v. 15, n. 2, p. 7-15, 2 sem. 2004.

MOURA, et al. Comportamento da percepção subjetiva de esforço em função da força dinâmica submáxima em exercícios resistidos com pesos. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 2, Santa Catarina, 2003.

PÍCOLI et al. Sarcopenia e Envelhecimento. **Fisioter.Mov.**, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 455- 462, jul./set. 2011

PINTO, et al. Efeito da utilização de bandas elásticas durante aulas de hidroginástica na força muscular de mulheres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 5, set./out. 2008.

TARTARUGA, P. M. et al. Treinamento de força para idosos: uma perspectiva de trabalho multidisciplinar. **Revista Digital, Buenos Aires**, n. 82, março, 2005.

THOMAS, J. R., NELSON, J. K., SILVERMAN, S. J. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. 5º ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2007.

WALKER et al. Neuromuscular and hormonal responses to constant and variable resistance loadings. **MedSci Sports Exerc**; 43(1):26-33, Jan 2011.

WALLACE et al. Effects of Elastic Bands on Force and Power Characteristics During the Back Squat Exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**; 20, 2; ProQuest Health & Medical Complete pg. 26, May 2006.

WALLERSTEIN, F. L. Influências dos treinamentos de força e de potência nas adaptações neurais, morfológicas e na funcionalidade em idosos. 76 f. Tese (Mestrado em Educação Física) – Escola de Educação Física e Esporte, **Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2009.