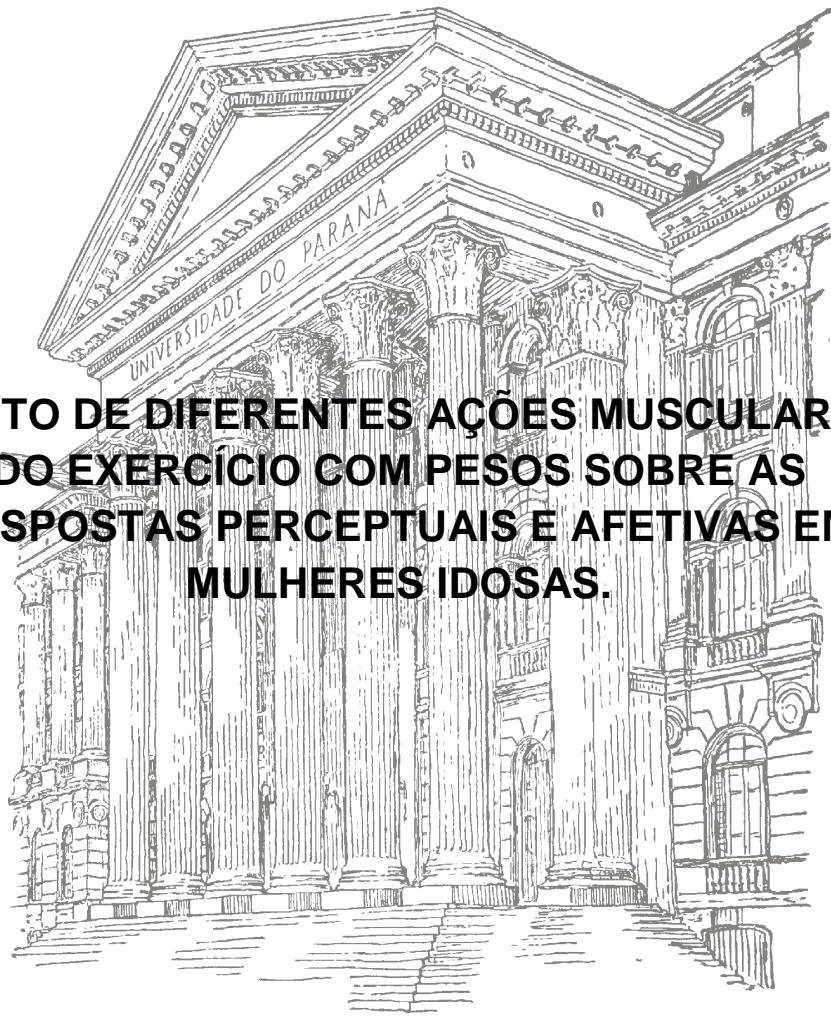


SANDRO DOS SANTOS FERREIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**EFEITO DE DIFERENTES AÇÕES MUSCULARES
DO EXERCÍCIO COM PESOS SOBRE AS
RESPOSTAS PERCEPTUAIS E AFETIVAS EM
MULHERES IDOSAS.**



CURITIBA

2013

SANDRO DOS SANTOS FERREIRA

**EFEITO DE DIFERENTES AÇÕES MUSCULARES
DO EXERCÍCIO COM PESOS SOBRE AS
RESPOSTAS PERCEPTUAIS E AFETIVAS EM
MULHERES IDOSAS.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. SERGIO GREGORIO DA SILVA



TERMO DE APROVAÇÃO

SANDRO DOS SANTOS FERREIRA

**“EFEITO DE DIFERENTES AÇÕES MUSCULARES
DO EXERCÍCIO COM PESOS SOBRE AS
RESPOSTAS PERCEPTUAIS E AFETIVAS EM
MULHERES IDOSAS”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física – Área de Concentração Exercício e Esporte, Linha de Pesquisa de Desempenho Esportivo, do Programa de Pós-Graduação em Educação Física do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

Professor Dr. Sergio Gregorio da Silva
Presidente/Orientador

Professor Dr. Wagner de Campos
Membro Interno

Professor Dr. Elto Legnani
Membro Externo

Curitiba, 28 de Março de 2013.

DEDICATÓRIA

A minha mãe Carolina (em memória) pelo amor, carinho e ensinamentos.

A minha “mãe” Nilsa (em memória) pela paciência, companhia e apoio;

A minha filha Maisa por me trazer alegrias e proporcionar novos desafios.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Pai Altair e minha irmã Silvana pelo apoio, cooperação e ensinamento.

A minha esposa Beatriz pela paciência e compreensão durante os momentos tristes e alegres da nossa história.

Ao meu orientador Sergio Gregorio da Silva pela oportunidade, confiança e orientação.

Aos colegas do Centro Pesquisa em Exercício e Esporte, Mariana, Ragami, Jhonatan, Paulo, Hassan, Kleverton, Aldo, Ketlin, Vanessa, entre outros que contribuíram para o sucesso do estudo.

EPÍGRAFE

Onde existe desafio, há vitória.

Daisaku Ikeda

RESUMO

Objetivo: Verificar o efeito de diferentes ações musculares (concêntrica, excêntrica e dinâmica) do exercício com pesos sobre as respostas perceptuais e afetivas em mulheres idosas. **Métodos:** Quatorze mulheres sem experiência no treinamento com pesos participaram do estudo. Cada participante realizou um processo de familiarização e completou quatro sessões de exercícios. A primeira sessão envolveu o teste de 1 RM. Posteriormente uma sessão de ação muscular excêntrica, concêntrica e dinâmica foi realizada de forma randomizada em dias separados. As respostas perceptuais, afetivas e de ativação foram mensuradas no intervalo de cada série. Cada sessão de treinamento foi composta por três séries de 10 repetições, em cinco exercícios, com uma porcentagem de 70 % de 1 RM (90% na excêntrica) e intervalo de 2 minutos. **Análise Estatística:** Para analisar as respostas perceptuais, afetivas e de ativação entre os exercícios, durante a mesma sessão de treinamento, foi utilizada a ANOVA de medidas repetidas. O teste t pareado foi utilizado para verificar possíveis diferenças entre média das respostas perceptuais e percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE-S). **Resultados:** Não foram encontradas diferenças significativas nas respostas perceptuais e afetivas entre os exercícios excêntricos, concêntricos e dinâmicos. Durante as sessões, foram encontrados efeitos significativos apenas entre os exercícios: supino vs pulley e extensor vs pulley na ação excêntrica. Não foram encontradas diferenças significativas entre a média das respostas perceptuais (durante os exercícios) e a PSE-S para o treino dinâmico, concêntrico e excêntrico. **Conclusão:** As respostas perceptuais e afetivas foram similares entre as diferentes ações musculares. No entanto o exercício pulley, realizado na sessão excêntrica, se mostrou sensível a promover melhores respostas perceptuais para idosas iniciantes no treinamento com pesos. A PSE-S, demonstrou-se uma ferramenta prática e útil para monitorar a intensidade do treinamento excêntrica, concêntrica e dinâmica em mulheres idosas.

Palavras Chaves: treinamento com pesos, ação muscular, envelhecimento.

ABSTRACT

Objective: To investigate the effect of different muscle actions (concentric, eccentric and dynamic) exercise with weights on perceptual and affective responses in older women. **Methods:** Fourteen women with no experience in weight training participated in the study. All the participants performed a familiarization process and completed four sessions of exercise. The first session involved the 1RM test, then a session of eccentric muscle action, concentric and dynamics were performed randomly on separate days. The responses perceptual, affective and activation were measured in the interval of each series. Each training session consisted of three sets of 10 repetitions, in five exercises, with a percentage of 70% of 1 RM (90% in eccentric) and 2-minutes interval. **Statistical Analysis:** To analyze the responses perceptual, affective and activation between exercises, during the same training session, were used repeated measures ANOVA. A paired *t* test was used to check possible differences between the mean of the perceptual responses and the session rating of perceived exertion (Session RPE). **Results:** Significant differences between the responses perceptual and affective in eccentric exercises, concentric and dynamic were not found. During the sessions, significant effects were found between exercises: bench press vs pulley and extensor vs pulley in eccentric action. No significant differences were found between the average perceptual responses (during exercise) and Session RPE for training dynamic, concentric and eccentric. **Conclusion:** The perceptual and affective responses were similar between the different muscle actions. However pulley exercise, conducted in the session eccentric, was sensitive to promote better perceptual responses to older beginners in weight training. The Session RPE, demonstrated to be a practical and useful tool to monitor training intensity eccentric, concentric and dynamics in older women.

Key words: weight training, muscle action, aging.

LISTA DE FIGURAS

Figure 1. Respostas perceptuais durante as sessões de exercícios.....	45
Figure 2. Respostas afetivas durante as sessões de exercícios.	46
Figure 3. Respostas da percepção de ativação durante as sessões de exercícios.	47
Figure 4. Respostas perceptuais da média da PSE e da PSE-S.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis Antropométricas.....	44
Tabela 2. Teste de 1 RM e cargas de treinamento.	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Geral.....	14
1.1.2 Específicos	14
1.2 Justificativa	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Efeitos fisiológicos do envelhecimento na capacidade funcional	16
2.2 Benefícios do treinamento com pesos no envelhecimento	19
2.3 Respostas do treinamento excêntrico e concêntrico no envelhecimento	21
2.3.1 Respostas Neuromusculares.	21
2.3.2. Respostas Inflamatórias.	23
2.3.3 Respostas Cardiovasculares e da PSE.....	24
2.4 Exercício e percepção subjetiva de esforço.	25
2.5. Exercício e afeto.	27
3 METODOLOGIA	31
3.1 Amostra	31
3.2 Planejamento da pesquisa.	32
3.3 Procedimentos de segurança	32
3.4 Familiarização	34
3.5 Materiais e métodos	34
3.5.1 Teste de 1 RM.....	34
3.5.1 Sessão de treinamento envolvendo ação muscular concêntrica, excêntrica ou dinâmica.....	35
3.5.2 Parâmetros antropométricos	37
3.5.3 Percepção subjetiva do esforço (PSE-OMNI)	38
3.5.4 Determinação da Percepção Subjetiva do Esforço da Sessão (PSE-S) .	40
3.5.5 Escala de Valencia Afetiva (Feeling Scale - FS).	41
3.5.6 Felt Arousal Scale	41
4 RESULTADOS	44
5 DISCUSSÃO	49
6 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES	64
ANEXOS	71

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, o processo de envelhecimento está contribuindo acentuadamente para o aumento da população idosa no mundo (VERAS, 2009; BEZERRA; ALMEIDA; NÓBREGA-THERRIEN, 2012).

No Brasil, o número de idosos aumentou de 3 milhões em 1960 para 7 milhões em 1975, e atingiu 20 milhões em 2008 (VERAS, 2009). Estima-se que estes valores, alcance aproximadamente 32 milhões em 2020 e uma proporção de 14% da população brasileira (BEZERRA; ALMEIDA; NÓBREGA-THERRIEN, 2012).

Paralelamente as transformações demográficas mudanças nos paradigmas da saúde têm sido observados. Antigamente, o principal indicador de saúde estava relacionado à presença ou não de doenças, contudo, a ciência atual tem um diferente direcionamento, estabelecendo o grau de capacidade funcional do idoso como um importante indicador de qualidade de vida voltado à saúde (RAMOS, 2009).

O envelhecer sem doença é um fenômeno complexo no qual envolve inúmeras variáveis que refletem em alterações no corpo. As principais mudanças estão relacionadas a modificações bioquímicas, morfológicas, psicológicas e fisiológicas (RAMOS, 2009; FERREIRA et al., 2012).

As mudanças decorrentes do envelhecimento influenciam os diversos sistemas corporais levando a incapacidade progressiva de locomoção, aumentando o risco de quedas, influenciando a capacidade funcional e

consequentemente, diminuindo a independência do idoso (CARTER; KANNUS; KHAN, 2001; DOHERTY, 2003).

A perda da função neuromuscular é considerada um dos principais fatores fisiológicos relacionado com o envelhecimento (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS et al., 2009). O músculo se torna menor e fraco, devido às reduções na síntese de proteínas musculares e hormônios anabólicos, disfunção mitocondrial, nutrição deficiente, mudanças na inervação e redução no nível de atividade física (MCARDLE; VASILAKI; JACKSON, 2002; GREENLUND; NAIR, 2003). Estes fatores também influenciam na diminuição da taxa metabólica basal, no incremento do percentual de gordura e no aparecimento de doenças (MCARDLE; VASILAKI; JACKSON, 2002; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS et al., 2009).

Na tentativa encontrar formas de combater os efeitos do envelhecimento, cientistas tem proposto a utilização do treinamento com pesos como um meio de prevenir ou melhorar o desempenho do sistema neuromuscular (MILLER et al., 2009).

Um programa regular de treinamento com pesos promove melhora significativa na resistência muscular, no equilíbrio, na coordenação e na habilidade funcional, proporcionando mudanças positivas e significativas na vida dos envolvidos (KRAEMER; RATAMESS; FRENCH, 2002; ACSM, 2009; DONNELLY et al., 2009).

Com intuito de maximizar os fatores positivos decorrentes da melhora do sistema neuromuscular, diferentes tipos de treinamento têm sido estudados

(KALAPOTHARAKOS, 2005; HOLLANDER et al., 2008). O treinamento com ações musculares excêntricas, concêntricas e dinâmicas (concêntrica e excêntrica), realizado de forma isolada ou combinada, tem apresentado diferentes respostas adaptativas aos sujeitos idosos (REEVES et al., 2009).

Estudos recentes tem verificado que o treinamento regular utilizando ações musculares concêntricas, excêntricas ou podem promover diferentes respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas (HOLLANDER et al., 2008; MILLER et al., 2009; REEVES et al., 2009). Em relação aos estímulos fisiológicos, está bem documentados na literatura os benefícios da atividade excêntrica, concêntrica ou dinâmica para esta população, no entanto pouco se sabe sobre as respostas perceptuais e afetivas (ROIG et al., 2009; ROIG et al., 2010; PETERSON; SEN; GORDON, 2011).

Recentes investigações que observaram as respostas perceptuais e afetivas nas ações musculares utilizaram populações jovens, não verificando o comportamento destas variáveis na população idosa (BELLEZZA et al., 2009; MILLER et al., 2009). Em idosos, algumas investigações têm verificado as respostas perceptuais na atividade excêntrica (HORTOBAGYI; DEVITA, 2000; OVEREND et al., 2000), contudo, são poucas as que analisaram o comportamento das respostas perceptuais no exercício concêntrico, e ainda mais escassas, as que estudaram as respostas afetivas decorrentes das diferentes ações musculares. Deste modo, verificar o efeito de diferentes ações musculares sobre respostas perceptuais e afetivas, pode proporcionar um importante conhecimento para promover a prática regular de exercícios na população idosa.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Verificar o efeito de diferentes ações musculares (concêntrica, excêntrica e dinâmica) do exercício com pesos sobre as respostas perceptuais e afetivas em mulheres idosas.

1.1.2 Específicos

- a. Verificar o efeito do treinamento excêntrico, concêntrico e dinâmico sobre as respostas perceptuais e afetivas.
- b. Verificar se a intensidade do treinamento excêntrico, concêntrico e dinâmico pode ser monitorada pela percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE-S).

1.2 Justificativa

Os benefícios do treinamento com pesos no envelhecimento neuromuscular têm sido amplamente apresentados na literatura, no campo teórico e prático (SEGUIN; NELSON, 2003; PATERSON; JONES; RICE, 2007). Contudo, na prática, poucas pessoas aderem a um programa regular de treinamento visando à obtenção desses benefícios (DISHMAN; FARQYHAR; CURETON, 1994).

As altas intensidades de um programa de treinamento com pesos, nas fases iniciais, é um dos fatores que dificulta a permanência dos sujeitos no exercício regular (DISHMAN; FARQYHAR; CURETON, 1994). Este fato pode contribuir com percepções de esforço elevadas e respostas afetivas baixas ou negativas, e influenciar na decisão do sujeitos em manter-se na prática regular de exercícios (BIBEAU et al., 2010). Assim, tem se buscado analisar as variáveis que podem interferir nas respostas perceptuais e afetivas durante o treinamento com pesos (ARENT et al., 2005; BELLEZZA et al., 2009; MILLER et al., 2009).

Investigações no âmbito fisiológico tem verificado que o treinamento excêntrico em idosos pode proporcionar mudanças na estrutura e força muscular com um menor esforço e custo energético, em comparação as atividades concêntricas ou dinâmicas (HORTOBAGYI; DEVITA, 2000; REEVES et al., 2009). Pesquisas que objetivaram verificar as respostas perceptuais e afetivas têm sido direcionadas, em sua maioria, a populações de adultos jovens, negligenciado, os sujeitos idosos.

No campo teórico esta investigação vai verificar se os resultados positivos apresentados em adultos jovens são semelhantes a indivíduos em idade avançada. Na prática, os resultados deste estudo podem direcionar os profissionais da área da saúde, envolvidos no treinamento com pesos, a iniciar um programa de exercícios para sujeitos idosos, no qual, apresente benefícios fisiológicos e funcionais, menores respostas perceptuais e respostas afetivas positivas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Efeitos fisiológicos do envelhecimento na capacidade funcional

O envelhecimento é um fenômeno natural que ocorre nos seres vivos, sendo inevitáveis às modificações decorrentes deste processo (ACSM, 1998). As mudanças corporais iniciam um declínio constante por volta da terceira década de vida, onde a soma das diversas alterações fisiológicas influenciam sistemas e funções orgânicas, que quando acumuladas pode prejudicar as atividades cotidianas e a independência física dos sujeitos idosos (ACSM, 2009).

A flexibilidade, o condicionamento cardiorrespiratório e a força muscular, têm sido apontados em pesquisas científicas, como as principais capacidades funcionais necessárias para a preservação da independência no envelhecimento (RIKLI; JONES, 1999; RIKLI; JONES, 2001).

O sistema cardiorrespiratório apresenta um grande declínio funcional, afetando a habilidade de captação, transporte e utilização de oxigênio. A diminuição na diferença arteriovenosa de oxigênio, débito cardíaco, número de mitocôndrias, entre outras, são as principais alterações (KRAUSE et al., 2007).

Evidências apontam um declínio de 10% no consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), por década, em indivíduos de ambos os sexos, contudo estudos longitudinais indicam que pode haver uma variação de 5 a >20% por década (FLEG et al., 2005). Este declínio está relacionado há adaptações centrais e periféricas como redução da frequência cardíaca máxima e massa corporal magra (HAWKINS; WISWELL, 2003).

As modificações fisiológicas, morfológicas e funcionais decorrentes da senescência, também influenciam significativamente as funções do sistema cardiovascular (PUGH; WEI, 2001; HAWKINS; WISWELL, 2003). Na sétima década de vida, já ocorreu um decréscimo de cerca de 50% da capacidade funcional do sistema cardiovascular (definido como VO_{2max}) (BARNARD; GRIMDITCH; WILMORE, 1979; HAWKINS; WISWELL, 2003). Neste sentido, a população idosa tende a utilizar um menor VO_{2max} , que o requerido para realizar as atividades cotidianas (DURSTINE; MOORE, 2003). Investigações apontam, que um baixo condicionamento cardiorrespiratório influencia no aparecimento de doenças cardiovasculares, além de ser um importante preditor de riscos de várias causas de mortalidade (MYERS et al., 2002; HURLEY; HANSON; SHEAFF, 2011).

Fatores associados ao desempenho neuromuscular estabelecem que o envelhecimento, tem influência inversa em relação a esta capacidade. A idade afeta negativamente a potência, força e resistência muscular – parâmetros da função neuromuscular. A diminuição da potência interfere na capacidade do desempenho muscular anaeróbio, sendo a primeira capacidade a ser afetada, por volta dos 40 anos (DESCHENES, 2004).

A diminuição da massa muscular (sarcopenia) e da força muscular (dinapenia) é acompanhada pela redução no número de unidades motoras e atrofia das fibras musculares, especialmente as rápidas, tipo II a (DESCHENES, 2004). A diminuição da força muscular pode ser explicada pela perda da massa muscular.

No indivíduo idoso o músculo se torna menor e fraco, a perda da massa muscular se mantém constante entre 1-2% ao ano (a partir dos 50 anos), a

área de secção transversa tem uma redução de 25-30% e a força 30 a 40%, por volta do 70 anos (MCARDLE; VASILAKI; JACKSON, 2002; FAULKNER et al., 2007).

Mudanças no volume muscular estão atribuídas a reduções na velocidade de condução nervosa, que declina cerca de 10-15% entre a terceira e oitava década de vida, deste modo, a diminuição da força, ocorre de forma mais rápida que a redução do volume muscular (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2006). Em sujeitos de 60-80 anos, há uma queda de aproximadamente 47% na quantidade de unidades motoras das células musculares (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2006). Juntamente com esta perda, adaptações metabólicas podem ocorrer, como: redução da capacidade de armazenamento de ATP-cp e das atividades enzimáticas necessárias para a produção de ATP (SKINER, 1991; HURLEY; HANSON; SHEAFF, 2011).

Em conjuntos com as demais capacidades físicas, a flexibilidade age com intuito de proporcionar melhores condições funcionais, a fim de manter níveis adequados de independência. Embora, seja inevitável sua diminuição, o desenvolvimento ou a manutenção de bons níveis, podem contribuir significativamente para a redução de acidentes e atuar positivamente no processo de envelhecimento (RIKLI; JONES, 1999; RIKLI; JONES, 2001).

A perda da flexibilidade é acentuada entre os 30 e 70 anos de idade, no qual declina entre 20-50%, dependendo da articulação (BRYAN et al., 2006). Esta redução pode estar associada ao desuso muscular, e a mudanças teciduais relacionadas ao colágeno, doenças degenerativas entre outras (ACSM, 1998). Assim, a diminuição desta capacidade física limita a realização

de atividades motoras, prejudicando as habilidades necessárias para as tarefas cotidianas.

Na busca de reverter ou minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento no sistema neuromuscular, flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória e conseqüentemente na capacidade funcional, estratégias tem sido implementadas (MAZZEO; TANAKA, 2001).

Na atualidade, a prática regular de exercícios físicos tem se mostrado uma das principais ferramentas para prevenir e/ou diminuir as perdas físicas decorrentes do avanço da idade (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS et al., 2009). Além disso, outros benefícios físicos e psicológicos estão atrelados a este processo. De acordo com o American College of Sports Medicine (ACSM, 1998), o treinamento com pesos é um importante tipo de exercício físico, relacionado a mudanças positivas na capacidade funcional do idoso.

2.2 Benefícios do treinamento com pesos no envelhecimento

O treinamento com pesos tem sido considerado uma forma de intervenção promissora para reverter e/ou minimizar a perda da função neuromuscular e a deterioração da estrutura muscular associada ao envelhecimento (HURLEY; HANSON; SHEAFF, 2011). O objetivo da utilização desta ferramenta em sujeitos idosos é proporcionar a melhora da saúde, independência funcional e bem estar individual (KALAPOTHARAKOS et al., 2005).

Durante muitos anos as prescrições de exercícios físicos, para esta faixa etária, foram direcionadas aos exercícios aeróbios. Somente a partir da década de 80 o Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) publicou um direcionamento incluindo o os exercícios com pesos nos programas de atividades físicas (FEIGENBAUM; POLLOCK, 1999). Deste modo nas últimas décadas, estudos têm produzidos evidências científicas que suportam a validade dos benefícios do treinamento regular para esta população (SEGUIN; NELSON, 2003; ACSM, 2009; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS et al., 2009).

Em geral, os benefícios decorrentes dos exercícios com pesos são: o incremento da força, massa óssea, flexibilidade, desempenho funcional, equilíbrio, coordenação entre outros (KRAEMER; RATAMESS; FRENCH, 2002; SEGUIN; NELSON, 2003; HURLEY; HANSON; SHEAFF, 2011). Além disso, esta categoria de exercício auxilia na redução de doenças cardíacas, distúrbios do sono, resistência à insulina, gordura visceral, quedas entre outros (SEGUIN; NELSON, 2003; VOLPI; NAZEMI; FUJITA, 2004; HURLEY; REUTER, 2011).

Embora estejam evidenciados na literatura os benefícios do treinamento com pesos para indivíduos idosos, a intensidade dos efeitos de um programa depende da idade, gênero, duração da intervenção, grupos musculares específicos e da manipulação das variáveis agudas envolvidas no treinamento com pesos, no qual incluem: carga e volume, ordem e seleção dos exercícios, períodos de recuperação, velocidades de execução, frequência e

tipo de ação muscular (BIRD; TARPENNING; MARINO, 2005; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS et al., 2009).

2.3 Respostas do treinamento excêntrico e concêntrico no envelhecimento

As ações musculares excêntricas e concêntricas apresentam características distintas, no qual podem ser desenvolvidas isoladamente ou em conjunto (ação dinâmica). Enquanto a primeira caracteriza-se pelo alongamento da fibra muscular, afastando sua origem da inserção, a outra age contrariamente encurtando a fibra e aproximando sua origem da inserção durante o período de contração (ROIG et al., 2009).

Estudos têm verificado que o processo de envelhecimento e o treinamento com pesos, podem apresentar diferentes respostas entre as ações excêntrica e concêntrica. Estes resultados podem ser observados em aspectos neuromusculares, cardiovasculares, perceptuais entre outros (HORTOBAGYI; DEVITA, 2000).

2.3.1 Respostas Neuromusculares.

Em relação às repostas neuromusculares, o fenômeno da preservação da força excêntrica com o envelhecimento está bem estabelecido na literatura (ROIG et al., 2010). Este conceito pode ser compreendido a partir da

investigação desenvolvida por Hortobagyi et al. (1995), que observou um decréscimo menos acentuado da força excêntrica (9 newtons por década) em comparação a força concêntrica (31 newtons por década) e isométrica (32 newtons por década).

A preservação da força excêntrica ocorre independente de mudanças na massa muscular, tipo ou tamanho da fibra muscular (HORTOBAGYI et al., 1995). Os possíveis mecanismos parecem residir no próprio músculo, e podem incluir elementos passivos e ativos que controlam a rigidez muscular. Estes mecanismos podem ser induzidos pela falta de atividade física, no qual inclui a acumulação de tecido conjuntivo, aumento da rigidez passiva e ativa, devido a alterações no fenótipo muscular, e comportamento contrátil. No entanto, futuros estudos devem ser realizados a fim de entender a complexidade dos mecanismos envolvidos (ROIG et al., 2010).

As investigações relacionadas ao ganho de força muscular tem se mostrado mais efetivas no treinamento excêntrico (ROIG et al., 2009). Hortobagyi e Devita (2000) verificaram que sete dias de exercício excêntrico em idosos, proporcionaram maiores ganhos de força isométrica, concêntrica, isocinética e excêntrica, que o exercício concêntrico. O aumento da força isométrica, concêntrica, excêntrica esteve associado a mudanças na ativação muscular, independente de mudanças na ativação antagonista.

Para a o incremento da massa muscular as pesquisas tem apresentado resultados distintos entre jovens e idosos (REEVES et al., 2009). Em adultos jovens o exercício excêntrico tem sido mais efetivo para promover o aumento muscular, no entanto em idosos, isto nem sempre tem sido observado. Reeves

et al. (2009) não encontraram mudanças significativas entre o treinamento excêntrico e concêntrico, em 14 semanas de exercício em idosos, porém, diferenças na estrutura muscular foram observadas.

Mueller et al. (2009) também não encontraram diferença entre os tipos de treinamento em sujeitos idosos. Este aspecto pode ser explicado por outra investigação de Muller et al. (2011), que observou similares adaptações moleculares e estruturais do exercício excêntrico e concêntrico, com distintos marcadores moleculares de transcrição.

2.3.2. Respostas Inflamatórias.

As respostas inflamatórias após o exercício são responsáveis pela reparação do dano muscular e conseqüentemente pelas mudanças estruturais do músculo. Em sujeitos jovens, as características da atividade excêntrica provoca um maior incremento destas respostas em comparação à ação concêntrica, fato que contribui para modificações morfológicas mais evidentes (PAULSEN et al., 2012).

Em idosos, os fatores que influenciam as respostas inflamatórias se desenvolvem de maneira diferente que em indivíduos jovens. O processo de envelhecimento deixa o músculo mais vulnerável aos danos produzidos pelo exercício, assim, à taxa de recuperação após o exercício extenuante é mais lenta e as respostas inflamatórias podem ser menores que em jovens, mesmo

assim, a magnitude do efeito inflamatório depende da extensão do dano muscular (PEAKE; NOSAKA; SUZUKI, 2005).

Na investigação conduzida por LaStayo et al. (2007), no qual foi objetivado verificar o incremento na massa muscular de idosos no exercício excêntrico, foi encontrado aumento muscular sem mudanças significativas nos processos anabólicos. O autor argumenta que o treinamento excêntrico pode induzir o crescimento do músculo sem danos musculares e respostas anabólicas significativas. São escassos estudos que compararam a ação excêntrica e concêntrica.

2.3.3 Respostas Cardiovasculares e da PSE.

A atividade excêntrica possibilita uma maior carga absoluta de treinamento (peso), com menor stress cardiovascular que o exercício concêntrico (HORTOBAGYI, 2003). Diferenças entre as ações musculares relacionadas carga dos exercícios e as respostas cardiovasculares devem ser consideradas na prescrição do treinamento com pesos.

No estudo de Vallejo et al. (2006) a ação excêntrica, realizada em membros inferiores, proporcionou menores respostas na frequência cardíaca (FC) e pressão arterial sistólica (PAS) em sujeitos jovens e idosos. Em um estudo semelhante, Overend et al. (2000), verificaram menores respostas para a FC, PAS, pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM), duplo produto (DP) nas mesmas populações. O autor atribui estes resultados

ao menor recrutamento de unidades motoras, ativação muscular, força intramuscular, entre outros fatores observados na atividade excêntrica.

Outro aspecto relevante entre as ações musculares são as respostas de percepção subjetiva de esforço no treinamento com pesos. Apesar de alguns autores afirmarem que a atividade excêntrica, proporciona menores respostas perceptuais, os estudos que confirmam esta hipótese ainda são poucos em sujeitos idosos, e seus resultados são inconsistentes.

Nas investigações de Hortobagyi e Devita (2000) e Overend et al. (2000) o exercício excêntrico isocinético realizado em idosos apresentou menor PSE, que a ação concêntrica. Entretanto, Reeves et al. (2009), em 12 semanas de treinamento, observaram menores respostas perceptuais apenas no exercício leg press, não houve diferenças significativas na extensão do joelho. Embora os resultados ainda permaneçam controversos, as diferenças metodológicas dificultam comparações mais precisas.

2.4 Exercício e percepção subjetiva de esforço.

A percepção subjetiva de esforço (PSE) envolve a integração coletiva de feedbacks aferentes provenientes de estímulos cardiorrespiratórios, metabólicos, térmicos e mecanismos que permitem ao indivíduo avaliar a sensação (difícil ou fácil) de uma tarefa ou exercício, em qualquer ponto no tempo (ESTON, 2012). A PSE também envolve fatores psicológicos (cognição, memória, experiências anteriores, compreensão da tarefa) e fatores situacionais (conhecimento do ponto final, duração, características temporais

da tarefa) na interpretação global do esforço (ESTON, 2012). Seu conceito pode ser definido com a habilidade de detectar e interpretar sensações orgânicas durante a realização de exercício físico (NOBLE; ROBERTSON, 1996).

A teoria da percepção de esforço iniciou com Gunnar A. V. Borg na década 60, (BORG; LINDERHOLM, 1970), e evolui ao longo dos anos. No decorrer das décadas, formas variadas de escalas que mensuram a PSE foram elaboradas (RPE, CR10, VAS, OMNI), e têm sido utilizadas em estudos com diferentes populações e exercícios, demonstrando efetivas correlações com diversas variáveis fisiológicas (TIGGEMANN; PINTO; KRUEL, 2010).

Os critérios para a validação da PSE estão relacionados a mensurações fisiológicas que refletem a intensidade do exercício. Os critérios fisiológicos mais comuns correlacionados com a PSE são: a frequência cardíaca (FC), concentração de lactato (CL) e mensurações variadas do consumo de oxigênio (percentual máximo do consumo de oxigênio, consumo de oxigênio, entre outros)(CHEN; FAN; MOE, 2002).

A escala de Percepção Subjetiva de esforço (PSE) é um instrumento baseada nos parâmetros acima mencionados de maneira individual, e afere a percepção de esforço e fadiga durante o exercício, sendo utilizada para mensurar e regular a intensidade do exercício (ACSM, 1998; 2009). Nas últimas décadas, devido ao baixo custo e facilidade operacional, a PSE tem sido utilizada em ambientes laboratoriais e clínicos como um indicador de esforço percebido ao exercício (NOBLE; ROBERTSON, 1996; ACSM, 2010).

A PSE no treinamento com pesos é considerada um importante método de controle e/ou monitoramento da intensidade do exercício. As diversas variáveis agudas do treinamento com pesos, estabelecida por Bird et al. (BIRD; TARPENNING; MARINO, 2005) como: carga e volume, tipo de ação muscular, ordem e seleção dos exercícios, períodos de recuperação, velocidades de execução e frequência; são variáveis que se interrelacionam dificultando a utilização da FC, CL e outros instrumentos para controlar e/ou monitorar a sessão de exercício. Deste modo a PSE, pode ocupar esta lacuna não preenchida por outros métodos de treinamento.

Em estudos que observaram diferentes métodos de treinamento com pesos, tem demonstrado que as diversas manipulações nas variáveis agudas podem proporcionar benefícios semelhantes ao praticante com menores percepções de esforço (BELLEZZA et al., 2009; MILLER et al., 2009).

2.5. Exercício e afeto.

O termo afeto básico refere-se às repostas de valências ou experiências centrais no qual apresentam estados distintos (exemplo: positivo ou negativo, prazer ou desprazer), incluindo, mas não limitando a emoções e humores (HALL; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2002; EKKEKAKIS, 2003). No mesmo senso, outros autores tem caracterizado o afeto em uma forma mais ampla, no qual engloba emoções, humores, e outras sensações relacionadas (tensão ou relaxamento, lentidão ou excitação entre outras) (EKKEKAKIS, 2003).

Apesar de muitos estudos relacionarem o exercício e o afeto como um fenômeno unitário (exemplo: o exercício faz as pessoas se sentirem melhor), existem evidências que compreende este fator com uma considerada complexidade. Esta complexidade é baseada na natureza das mudanças afetivas e nos padrões de relação com variáveis relevantes (EKKEKAKIS, 2003). Assim, Reed & Ones (2006) estabelece que fatores contextuais (cenário do exercício), aspectos de estímulo ao exercício (intensidade), e diferenças individuais (nível de atividade física) podem influenciar as respostas afetivas durante os exercícios.

A valência afetiva, analisada com base em observações da neurociência, tem revelado que o afeto negativo é um dos primeiros sinais críticos que comunicam mudanças conscientes e significativas na regulação energética e homeostase corporal (DAMASIO, 1995; PANKSEPP, 1998). Sinais neuroanatômicas e neurofisiológicas sugerem que estímulos interoceptivos, a partir de sinais aferentes provenientes dos barorreceptores, quimiorreceptores e mecanorreceptores localizados nas vísceras e músculos, chegam ao cérebro ligado às respostas afetivas (CRAIG, 1996). Esta hipótese sugere que mudanças na transição entre o metabolismo aeróbio e anaeróbio, durante a prática dos exercícios, seria acompanhado por sensações desprazerosas (CRAIG, 1996).

Um dos principais determinantes nas respostas afetivas durante os exercícios é a intensidade no qual a atividade é realizada (ROSE; PARFITT, 2010). Estudos que utilizaram o limiar ventilatório (LV) como marcador da intensidade do exercício (EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2004; 2005;

PARFITT; ROSE; BURGESS, 2006; ROSE; PARFITT, 2007) demonstraram que em intensidades prescritas abaixo ou ao redor do LV, as respostas afetivas mantêm uma predominância positiva. No entanto, durante o exercício sobre o LV a valência afetiva é menor, e em alguns casos apresenta-se negativa (EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 1999; EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2004; 2005; PARFITT; ROSE; BURGESS, 2006; ROSE; PARFITT, 2007; EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2008). Um importante aspecto observado nas intensidades abaixo ou próximo ao LV é a grande variabilidade das respostas afetivas existentes entre os indivíduos, no qual o exercício pode incrementar, decrescer ou estabilizar as sensações de prazer. Entretanto sobre o LV as variações individuais são menores, e geralmente as experiências declinam o prazer (ROSE; PARFITT, 2007).

De acordo com Dishman et al. (DISHMAN; SALLIS; ORENSTEIN, 1985) os sentimentos de prazer e bem-estar parecem ser os motivos mais fortes para a participação contínua ao um programa de exercício que o conhecimento e crença nos benefícios de saúde da atividade física. A idéia de prazer durante o exercício pode indicar uma utilidade para o indivíduo, enquanto o desprazer um indicativo de perigo (EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2005). A presença de uma variabilidade nas respostas afetivas pode ser interpretada como uma indicação de que a situação implica em um benefício substancial ou um perigo iminente. Por outro lado, sempre que a totalidade ou a maioria indivíduos respondem de um modo similar, ou de prazer ou desprazer (dentro de uma variação quantitativa razoável), pode

presumir-se que a situação é aquela que tem implicação (positiva ou negativa) consistente para a adaptação (EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2005).

Existem evidências que sujeitos idosos recordam melhores lembranças emocionais positivas, que sensações relacionadas a informações negativas (CARSTENSEN; MIKELS, 2005; SCHEIBE; CARSTENSEN, 2010). Este fato pode ter implicações comportamentais em relação aos exercícios, visto que sujeitos idosos, em oposição aos jovens, lembram-se em uma maior proporção de mensagens positivas do que as negativas (SHAMASKIN; MIKELS; REED, 2010).

No treinamento com pesos, pouco foi pesquisado referente a este aspecto, tornando a extrapolação dos resultados observados nos exercícios aeróbios meramente especulativos. Até o presente momento, são limitadas as pesquisas que buscaram investigar as respostas afetivas decorrentes de diferentes ações musculares em idosos, em um dos poucos estudos nesta temática, a população estudada foi de jovens adultos (MILLER et al., 2009).

3 METODOLOGIA

3.1 Amostra

A amostra do presente estudo foi composta por quatorze mulheres adultas (formando um único grupo) com idade entre 60 e 75 anos. Foi utilizado um método de recrutamento por conveniência, no qual os participantes foram recrutados por anúncios impressos fixados em murais de recados públicos, através de anúncios em rádio, visita e encaminhamento de carta convite a centros de idosos. Os sujeitos foram esclarecidos individualmente a respeito dos objetivos, procedimentos a serem realizados, possíveis benefícios e risco envolvidos no desenvolvimento do estudo, e condicionamento voluntário de participação mediante a assinatura de consentimento livre e esclarecido. O protocolo de pesquisa do presente estudo está em conformidade com as diretrizes propostas na Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisas envolvendo seres humanos (CNS, 1996), e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (nº 1087.012.11.03).

Os seguintes critérios de inclusão na pesquisa foram: (a) Possuir idade entre 60 e 75 anos; (b) ter condições que possibilitasse a prática regular de exercício físico; (c) apresentar respostas negativas em todos os itens do Questionário Revisado de Prontidão para Atividade Física (rPAR-Q, sigla do inglês Revised Physical Activity Readiness Questionnaire); (d) possuir índice de massa corporal entre 22 e 27 kg.m⁻²; (e) autorrelatar nenhum histórico de tabagismo de no mínimo 12 meses.

3.2 Planejamento da pesquisa.

Os sujeitos participantes da pesquisa seguiram um cronograma de pesquisa (APÊNDICE B), no qual foram submetidos a quatro semanas de familiarização e procedimentos de avaliação. As avaliações foram realizadas em um processo de 3 etapas.

Na primeira etapa os sujeitos foram submetidos a uma análise do histórico médico e realização de exames físicos (por um médico) para a liberação dos participantes aos protocolos experimentais. Na sequência foram mensurados os dados antropométricos.

Na segunda etapa foi realizada a familiarização com as escalas de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE-OMNI), Percepção Subjetiva de Esforço da Sessão (PSE-S), Valência Afetiva (Feeling Scale – FS), Escala de Ativação (Felt Arousal Scale – FAS) e com os equipamentos do treinamento com pesos e os tipos de ações musculares (concêntrica, excêntrica e dinâmica).

Na terceira etapa foi realizado o teste de 1 RM e as sessões de treinamento com ações musculares concêntrica, excêntrica e dinâmica.

3.3 Procedimentos de segurança

O presente estudo foi realizado mediante a uma série precauções e procedimentos de segurança, a fim de minimizar os riscos existentes durante o processo de desenvolvimento. Anteriormente ao início da sessão experimental, todos os participantes passaram por uma avaliação criteriosa, conduzida pelo responsável do estudo, no qual os sujeitos sintomáticos e/ou portadores de

fatores de riscos para doenças músculo-esquéticas, respiratórias, cardiovasculares entre outras, foram excluídas do estudo.

Em seguida ocorreu a realização de um inquérito pré-participação, denominado rPAR-Q realizado pelo avaliador responsável do estudo. Esse instrumento tem sido utilizado em meios clínicos e/ou laboratoriais como uma ferramenta auxiliar na identificação de indivíduos com possíveis condições médicas que o impeça de realizar exercícios físicos de intensidade moderada ou elevada (CARDINAL; CARDINAL, 2000).

Após o inquérito, os sujeitos com condições necessárias à participação no estudo receberam individualmente uma série de informações verbais relacionados aos objetivos, procedimentos e possíveis benefícios e riscos associados à execução do estudo. Os sujeitos que concordaram em participar das avaliações, de modo voluntário, receberam um termo de consentimento livre e esclarecido, no qual foi preenchido manualmente e assinado, autorizando o uso de seus dados. Constou neste termo uma breve explicação dos propósitos do estudo e dos métodos a serem empregados, além da garantia sobre o anonimato dos dados e sobre a possibilidade de abandono das avaliações a qualquer momento. No intuito de evitar constrangimentos, estes procedimentos foram conduzidos em uma sala reservada.

Após, a realização dos procedimentos supracitados os participantes apresentam um laudo médico, alegando sua capacidade física para a realização do estudo.

As sessões experimentais e de familiarização iniciaram com um período de aquecimento e alongamentos, seguido das atividades principais e um período de volta à calma. Durante o período em que os indivíduos

estiveram realizando as atividades, houve a presença do responsável do estudo e de profissionais de educação física acompanhando e orientando a execução das atividades.

3.4 Familiarização

O processo de familiarização ocorreu em uma semana, iniciando com uma avaliação antropométrica (peso, estatura). A avaliação antropométrica foi conduzida por um único avaliador, previamente treinado, e realizado em um ambiente reservado.

Na sequência os sujeitos foram familiarizados com a execução correta dos movimentos nos equipamentos utilizados no estudo (supino deitado, cadeira extensora, puxada frontal, mesa flexora, elevação lateral). Instruções padronizadas a respeito das escalas de percepção subjetiva de esforço (PSE OMNI-RES (0-10)), escala de sensação de Hardy e Rejeski (HARDY; REJESKI, 1989) e escala de ativação (FAS) foram repassadas durante a familiarização nos equipamentos.

3.5 Materiais e métodos

3.5.1 Teste de 1 RM

A força muscular máxima, foi determinada utilizando o teste de uma repetição máxima (1RM), de acordo com os procedimento de Fatouros *et al.* (FATOUROS *et al.*, 2006). O teste de 1 RM é um teste indicado pelo Colégio

Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2009) para avaliar a força máxima de sujeitos idosos. Antes da realização do teste de 1RM os sujeitos realizaram um período de familiarização, com o intuito de aprender a técnica adequada do teste e o controle corporal na realização dos exercícios. A determinação da força máxima, para ajuste da intensidade de treinamento, foi mensurada e realizada para cada um dos exercícios apresentados na seguinte ordem: supino deitado, cadeira extensora, puxada frontal, mesa flexora, elevação lateral. Um período de intervalo de 5 minutos foi utilizado entre um exercício e outro. Os sujeitos foram instruídos a levantar o peso somente uma vez, se o sujeito realizasse mais de uma repetição, a carga seria aumentada e outra tentativa seria realizada após 3 minutos de repouso. O mesmo procedimento seria repetido até que o sujeito não levantasse a carga com a técnica apropriada. A última carga utilizada com a execução da técnica apropriada do movimento foi registrada como o valor de 1RM. Os sujeitos foram encorajados a colocar cargas adicionais a fim de garantir que a força muscular máxima fosse atingida. O mesmo período de tempo no ajuste entre as tentativas, técnica de execução do movimento e posicionamento do corpo foi utilizada em todas as avaliações.

3.5.1 Sessão de treinamento envolvendo ação muscular concêntrica, excêntrica ou dinâmica.

As atividades envolvendo as ações musculares concêntricas, excêntricas e dinâmicas foram realizadas em exercícios para membros inferiores (cadeira extensora, mesa flexora) e superiores (supino deitado,

puxada frontal, elevação lateral). A maioria dos exercícios foram realizados em máquinas por oferecem um ajuste prático da resistência (carga) e posicionamento. Cada sessão de exercício foi desenvolvida de acordo com o posicionamento do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2009), sobre modelos de progressão no treinamento com pesos para sujeitos idosos (APÊNDICE C). Nesta diretriz é preconizado que indivíduos idosos realizarem exercícios uniarticulares e multiarticulares, baseados em três séries com 8 a 10 repetições cada, com uma carga de 70% de 1RM, uma velocidade de execução moderada e um intervalo de recuperação entre as séries de dois minutos, visando à melhora da força e hipertrofia muscular. A velocidade das ações musculares foi controlada pelo avaliador através de comunicações verbais, para que o sujeito mantivesse uma cadência na fase concêntrica e excêntrica de 2:2 segundos de acordo com os procedimentos de Kramer e Ratamess (KRAEMER; RATAMESS, 2004).

O intervalo de transição entre os exercícios foi de dois minutos, no intuito de permitir ao indivíduo se deslocar até o aparelho, ajustar a carga, e o correto posicionamento. As escalas de PSE, valência afetiva e percepção de ativação foram apresentadas durante o intervalo de recuperação entre as séries. A ordem de apresentação das escalas foi realizada de forma aleatória. A execução dos exercícios nas sessões dinâmica, concêntrica e excêntrica seguiu a mesma ordem realizada no teste de 1 RM. As sessões dinâmica, concêntrica e excêntrica, foram realizadas de forma randomizada.

Em cada exercício os sujeitos realizaram 10 repetições, com auxílio de dois avaliadores, os quais possibilitaram desempenhar as ações excêntricas e concêntricas isoladamente. A sessão dinâmica consistiu de exercícios

envolvendo ambas as ações concêntrica e excêntrica. Antecedendo a realização de cada sessão de treinamento os participantes foram submetidos a um aquecimento específico com 12 repetições a 30% da carga do teste de 1RM. O intervalo de tempo entre o aquecimento específico e os exercícios da sessão correspondente foi de três minutos. O intervalo entre as sessões estabeleceu um período mínimo de 48 horas e máximo de 96 horas entre si.

3.5.2 Parâmetros antropométricos

A estatura total (EST, em cm.) foi determinada através da utilização de estadiômetro (marca Sanny[®], modelo Standard, São Bernardo do Campo, Brasil) fixado a parede, escalonado em 0,1 cm. O sujeito avaliado permaneceu descalço e posicionado anatomicamente sobre a base do estadiômetro, a qual forma um ângulo de 90° com a borda vertical do aparelho. Além disso, a massa corporal do avaliado foi distribuída igualmente em ambos os pés, e os braços permaneceram livremente soltos ao longo do tronco com as palmas das mãos voltadas para as coxas. A cabeça foi posicionada em conformidade com o plano de Frankfurt. O sujeito manteve os calcanhares unidos, tocando levemente a borda vertical do estadiômetro. O cursor do aparelho foi colocado no ponto mais alto da cabeça, com o avaliado em apneia inspiratória no momento da medida (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). Todas as medidas de EST foram realizadas por um único avaliador previamente treinado.

A massa corporal (MC, em kg.) foi determinada através da utilização de balança digital (marca Toledo[®], modelo 2096, São Paulo, Brasil), com precisão de 0,1 kg. O sujeito avaliado apresentou-se descalço e trajando somente

roupas leves, permanecendo em pé sobre o centro da plataforma da balança e de costas para a escala, em posição anatômica, com a massa corporal distribuída igualmente em ambos os pés (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). Todas as medidas de MC foram realizadas por um único avaliador previamente treinado.

O índice de massa corporal (IMC, em kg.m^{-2}), é expresso como a relação entre MC (em kg) e EST (em m^2), e foi determinado em todos os sujeitos avaliados como um indicador do estado nutricional (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). O IMC foi classificado de acordo com os procedimentos de Lipschitz (LIPSCHITZ, 1994), no qual considera modificações na composição corporal próprias do envelhecimento: abaixo da normalidade ($\text{IMC} < 22 \text{ kg.m}^{-2}$), normalidade ($\geq 22 \text{ kg.m}^{-2} \leq 27,0 \text{ kg.m}^{-2}$), sobrepeso ($>27,0 \text{ kg.m}^{-2} \leq 30,0 \text{ kg.m}^{-2}$) e obesidade ($\text{IMC} \geq 30,0 \text{ kg.m}^{-2}$).

3.5.3 Percepção subjetiva do esforço (PSE-OMNI)

No presente estudo a PSE foi determinada através da escala percepção do esforço OMNI-RES (ROBERTSON et al., 2003). Esse instrumento é composto basicamente de uma escala do tipo Likert de 10 pontos, com âncoras variando de 0 (“extremamente fácil”) até 10 (“extremamente difícil”). Durante as sessões de teste e durante as sessões de treinamento no momento determinado, os sujeitos foram estimulados a lembrar, “pensar sobre percepção subjetiva do esforço”.

A escala de PSE OMNI-RES foi visualizada pelos sujeitos durante todas as sessões de exercício. No presente estudo, os procedimentos utilizados para

utilização da PSE estão de acordo com os descritos por Robertson (ROBERTSON et al., 2003). As instruções utilizadas foram:

Nós gostaríamos que você utilizasse as figuras e os números destas escalas para nos indicar “o que” o seu corpo esta sentindo durante este exercício. Você irá realizar um exercício contra resistência utilizando os membros superiores e inferiores do seu corpo. Durante o teste, nós gostaríamos que você utilizasse os seguintes critérios: Por favor, olhe para a pessoa no inicio da subida nesta escala, que está realizando uma repetição com um peso leve. Se você estiver se sentindo como esta pessoa enquanto você estiver levantando os pesos, o seu esforço corresponderá a “EXTREMAMENTE FÁCIL”. Neste caso, sua percepção de esforço é equivalente ao número “0”. Posteriormente, olhe para a pessoa no topo da subida nesta escala, que esta quase incapaz de realizar a repetição utilizando uma carga muito pesada. Se você estiver se sentindo como esta pessoa enquanto você estiver se exercitando, o seu esforço corresponderá a “EXTREMAMENTE DIFÍCIL”. Neste caso, sua percepção de esforço é equivalente ao número “10”.

Se você sentir algo entre “Extremamente Fácil - 0” e “Extremamente Difícil - 10”, então, aponte um número entre os números 0 a 10. Nós iremos pedir para você apontar um número que corresponde o que seu corpo todo está sentindo, incluindo suas pernas e sua respiração. O número selecionado pode ser alterado enquanto você se exercita. Use as figuras e as palavras para ajudá-la a selecionar um número. Lembre-se, não existem respostas certas ou erradas, use qualquer um dos números para nos indicar o que o seu corpo está sentindo durante este exercício.

A baixa e alta ancoragem perceptual para a OMNI-RES foi estabelecida utilizando um procedimento visual-cognitivo Robertson (ROBERTSON et al., 2000). Este procedimento instrui o sujeito a estabelecer cognitivamente uma percebida intensidade de esforço que é consistente com a visualizada no descritor do início da subida desta escala (i.e. baixa ancoragem, número 0) e no topo da subida desta escala (i.e. alta ancoragem, número 10). Os sujeitos foram instruídos a utilizar a memória do último e maior esforço que eles tenham experienciado enquanto levantavam o peso para ajudar a estabelecer uma ligação visual-cognitiva.

3.5.4 Determinação da Percepção Subjetiva do Esforço da Sessão (PSE-S)

Utilizando o conceito desenvolvido por Foster et al. (FOSTER et al., 2001), a percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE-S) estende a utilização da mensuração subjetiva da intensidade do exercício, permitindo quantificar a percepção global da dificuldade de uma sessão de exercício depois de completada. A PSE-S foi mensurada trinta minutos após completa a sessão de exercício. A escala OMNI-RES foi apresentada para que o sujeito responda “Quanto de esforço você sentiu em todo o seu corpo durante toda esta sessão de exercícios?”. A resposta subjetiva foi registrada. Para esta medida os sujeitos foram instruídos a considerar somente a percepção global do esforço.

Durante o tempo em que os sujeitos aguardaram, foi permitido aos mesmos tomar água à vontade, entretanto, não foi permitido realizar nenhuma atividade, como comer ou tomar banho.

3.5.5 Escala de Valencia Afetiva (Feeling Scale - FS).

O afeto, [no presente estudo, descritor de respostas negativas (prazer/conforto) e positivas (desprazer/desconforto)] (EKKEKAKIS, 2003; EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2005) foi determinado através da escala de sensação de Hardy e Rejeski (HARDY; REJESKI, 1989). Esse instrumento é composto basicamente de uma escala de 11 pontos, com itens únicos, bipolar, variando entre +5 (“muito bom”) e -5 (“muito ruim”). De acordo com Van Landuyt et al. (VAN LANDUYT et al., 2000) a escala de sensação apresenta coeficientes de correlação variando de $r = 41 - 0,59$ com a escala de afeto de Russell et al. (RUSSELL, 1980).

As instruções utilizadas foram: Por favor, use os números nesta escala para nos indicar “como” o seu corpo esta se sentindo durante este exercício. Se você estiver sentindo o exercício como muito bom (prazeroso ou confortável), então o número correspondente será “+ 5”. Se você estiver sentindo o exercício como muito ruim (desprazeroso ou desconfortável), então o número correspondente será “- 5”. Se você estiver se sentindo de maneira neutra (entre o prazer e desprazer /conforto e desconforto), então o número correspondente será “0”.

3.5.6 Felt Arousal Scale

A Felt Arousal Scale (FAS) foi usada para mensurar a percepção de ativação (SVEBAK; MURGATROYD, 1985). A escala consiste em seis níveis

de ativação, que variam de baixa ativação (1) para alta ativação (6). A alta percepção de ativação pode ser caracterizada das seguintes maneiras: excitação, ansiedade ou raiva. A baixa ativação é observada como relaxamento, tédio ou calma. Pesquisas anteriores (VAN LANDUYT et al., 2000) encontram a FAS uma correlação entre 0,5 e 0,70 com a escala *Self-Assessment Manikin* e entre 0,47 e 0,65 com a *Affect Grid*.

3.5.7 Tratamento de dados e análise estatística

O número de sujeitos para o experimento foi calculado com base em um nível de significância de 0,05, poder estatístico de 0,7 e magnitude de efeito grande ($f^2 = 0,35$), conforme classificação estabelecida por Cohen (COHEN, 1988). Todos os dados foram analisados no software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 17.0) *for Windows*, com um nível de significância estipulado em $p < 0,05$ para todas as análises.

No tratamento dos dados foi empregado à estatística descritiva com média \pm desvio padrão, caracterizando os participantes do estudo. A análise estatística de Shapiro Wilk foi utilizada para verificar a normalidade dos dados. O teste de Levene observou a homogeneidade entre as variâncias.

Para analisar as respostas perceptuais, afetivas e de ativação entre os exercícios, durante a mesma sessão de treinamento, foi utilizada a ANOVA 3 x 5 de medidas repetidas, treinamento (dinâmica, concêntrica e excêntrica) X ordem dos exercícios (supino, extensor, flexor, puxada e elevação lateral). Para

verificar possíveis diferenças entre média das respostas perceptuais e PSE-S foi utilizado o teste t pareado. Para analisar as respostas perceptuais, entre as sessões de treinamento, foi utilizada a análise de variância de medidas repetidas (ANOVAs) 3 X 1 (dinâmica, concêntrica e excêntrica) x (PSE), para a PSE-S.

Os principais efeitos e interações foram analisados usando o post-hoc de Bonferroni. Na presença de violações nas premissas de esfericidade foram empregadas correções de Greenhouse-Geisser. A magnitude de efeito foi calculada através do eta quadrado parcial (η^2_p).

4 RESULTADOS.

Os valores correspondentes à idade e mensurações antropométricas estão apresentados na Tabela 1 em média \pm desvio padrão (DP). Na Tabela 2, estão os valores de 70% de 1 RM, para a ação muscular dinâmica e concêntrica, e 90% de 1 RM para a ação excêntrica em cada exercício da sessão.

Tabela 1. Variáveis Antropométricas.

Variáveis	Média \pm DP
Idade (anos)	68,5 \pm 4,6
Massa Corporal (Kg)	63,0 \pm 12,0
Estatura (cm)	154 \pm 0,06
IMC (Kg/m ²)	26,1 \pm 3,5

Tabela 2. Teste de 1 RM e cargas de treinamento.

Variáveis	1 RM	Carga de 70%	Carga 90%
Supino (Kg)	22,23 \pm 6,2	16,7 \pm 5,6	21,1 \pm 7,2
Extensor (Kg)	59,62 \pm 14,7	40,8 \pm 9,5	51,5 \pm 12,2
Pulley (Kg)	35,85 \pm 6,6	25,4 \pm 4,5	32,3 \pm 5,8
Flexor (Kg)	23,31 \pm 9,6	17,2 \pm 6,7	20,8 \pm 7,5
Elevação Lateral (Kg)	4,08 \pm 0,7	2,7 \pm 0,6	3,2 \pm 0,7

As Figuras 1 e 2 apresentam as respostas perceptuais e afetivas ao longo dos exercícios durante cada sessão. Para as respostas perceptuais (Figura 1) não foram encontradas efeitos significativos para PSE entre as sessões com diferentes ações musculares ($F_{(2,26)} = 0,413$, $p = 0,666$, $n^2_p = 0,031$). Em relação aos exercícios, durante as sessões, foram encontrados efeitos significativos ($F_{(4,52)} = 6,272$, $p = 0,003$, $n^2_p = 0,325$) apenas entre os

exercícios supino vs pulley ($p = 0,007$) e extensor vs pulley ($p = 0,004$) na ação excêntrica. Não houve interação da PSE treinamento e exercícios durante as sessões ($F_{(4,270, 55,506)} = 1,693$, $p = 0,161$ $n^2_p = 0,115$).

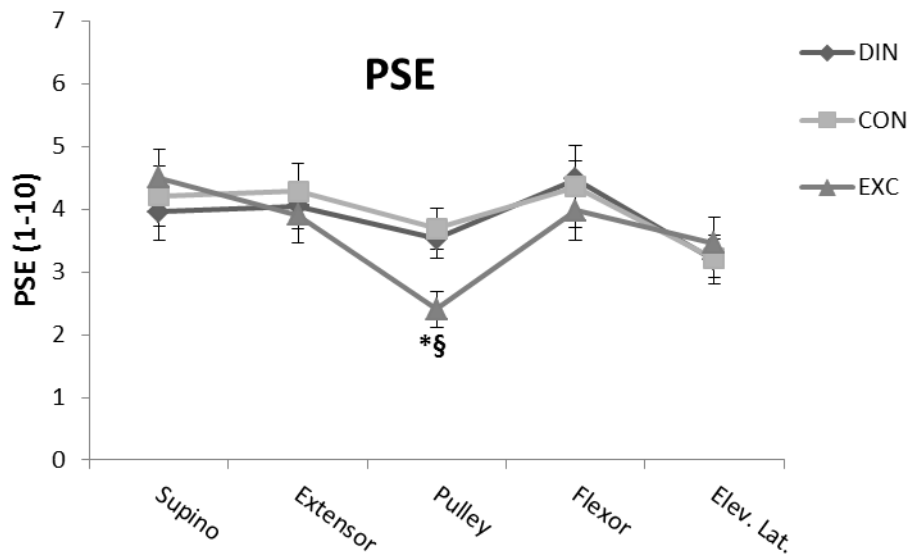


Figure 1. Respostas perceptuais durante as sessões de exercícios. Notas: (*) Diferenças significativas entre Supino e Pulley; (§) Diferenças significativas entre Extensor e Pulley.

Nas respostas afetivas (Figura 2) não foram encontrados efeitos significativos entre as sessões com diferentes ações musculares ($F_{(2,26)} = 2,403$, $p = 0,110$, $n^2_p = 0,156$), durante os exercícios da mesma sessão ($F_{(4,52)} = 3,096$, $p = 0,102$, $n^2_p = 0,192$), e interação do afeto entre treinamento e exercícios ($F_{(8, 104)} = 1,055$, $p = 0,401$ $n^2_p = 0,075$).

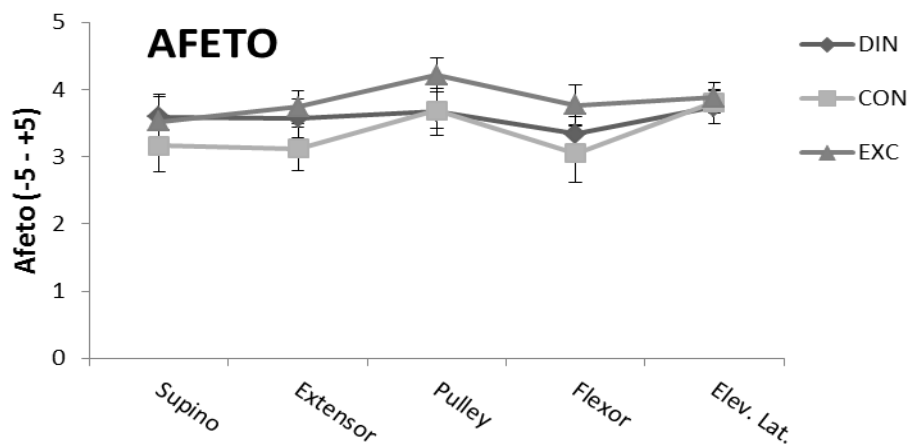


Figure 2. Respostas afetivas durante as sessões de exercícios.

Os resultados da ativação (Figura 3) foram semelhantes às respostas afetivas, não sendo observados efeitos significativos entre as sessões com diferentes ações musculares ($F_{(2,26)} = 2,153$, $p = 0,136$, $n^2_p = 0,142$), durante os exercícios da mesma sessão ($F_{(4,52)} = 2,844$, $p = 0,116$, $n^2_p = 0,179$), e interação da ativação entre treinamento e exercícios ($F_{(8, 104)} = 0,817$, $p = 0,589$, $n^2_p = 0,059$).

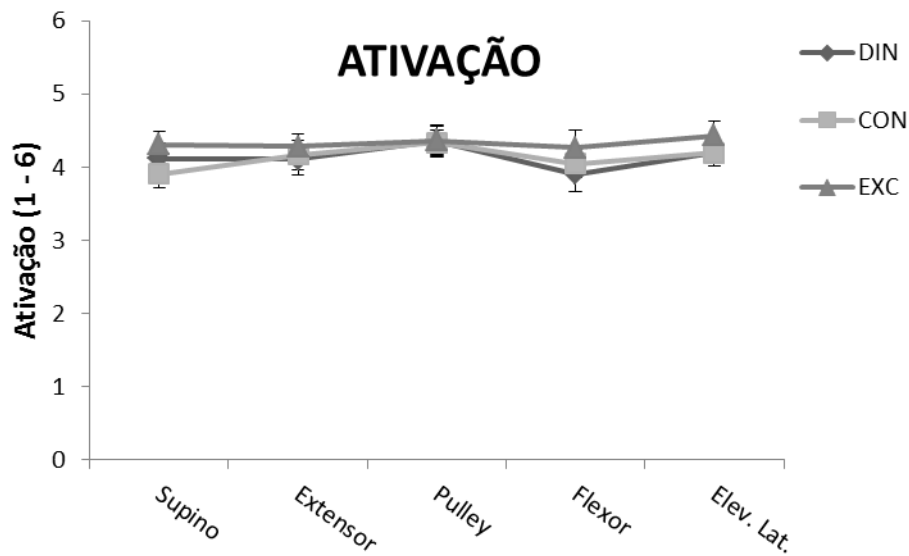


Figure 3. Respostas da percepção de ativação durante as sessões de exercícios.

A figura 4 apresenta as respostas perceptuais das ações musculares expressadas em média \pm EP e PSE-S \pm EP. Não foram encontradas diferenças significativas entre a média das respostas perceptuais durante os exercícios e a PSE-S para o treino dinâmico ($p = 0,626$), CONC ($p = 0,084$) e EXC ($p = 0,983$). A ANOVA de mensurações repetidas não verificou diferenças significativas entre as sessões de treinamento analisadas pela PSE-S ($F_{(3,619, 26)} = 1,698$, $p = 0,203$, $\eta^2_p = 0,116$).

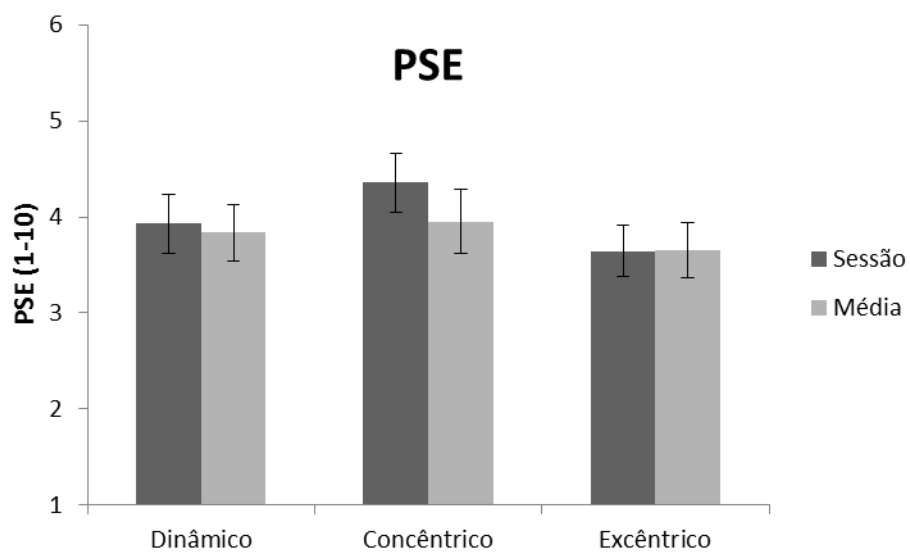


Figure 4. Respostas perceptuais da média da PSE e da PSE-S.

5 DISCUSSÃO.

As respostas perceptuais e afetivas verificadas em sessões agudas de exercícios físicos tem se demonstrado uma importante estratégia inicial para futuras hipóteses de estudos experimentais (BELLEZZA et al., 2009; BIBEAU et al., 2010). O conhecimento prévio do comportamento das variáveis PSE e Afeto, durante as sessões de exercícios, promove subsídios científicos para pesquisadores proporem estudos que possam proporcionar benefícios à saúde dos praticantes e mantê-los regularmente na prática dos exercícios físicos (ACSM, 2010).

Em relação às respostas perceptuais, não foram encontradas diferenças significativas entre os diferentes treinamentos. Um estudo realizado por Hollander et al. (2008) em sujeitos jovens, corrobora com os dados da presente pesquisa, verificando que as respostas da PSE não foram diferentes entre os exercícios concêntrico e excêntricos, respectivamente. Entretanto, Miller et al. (2009) em pesquisa similar, verificou que PSE foi menor durante o exercício excêntrico que nas atividades concêntrica e dinâmica. Em idosos, Hortobagyi e Devita (2000) e Overend et al. (2000) observaram que o exercício excêntrico isocinético apresentou menor PSE, que a ação concêntrica.

Embora a maioria das investigações apresentarem menores respostas da PSE na ação excêntrica, às diferenças metodológicas e amostrais apresentadas na literatura, dificultam comparações críticas e rigorosas em relação aos resultados encontrados.

Ao contrário das respostas gerais entre as sessões treinamento, diferenças significativas na PSE, entre os exercícios, foram encontradas

apenas para sessão excêntrica. O exercício pulley apresentou as menores respostas perceptuais diferenciando-se dos exercícios supino e extensor (Figura 1).

Respostas similares foram encontradas na investigação de Reeves (2009), que observou 12 semanas de treinamento em idosos. Em seu estudo, menores respostas perceptuais foram obtidas para a ação excêntrica no exercício leg press, não havendo diferenças significativas entre excêntrico e dinâmico na extensão do joelho.

No presente estudo, especula-se que a maior carga absoluta desenvolvida na ação excêntrica (90%) e a característica da ação muscular no exercício pulley, tenham sido supostamente dois fatores a contribuir significativamente para uma menor PSE. No entanto, futuras pesquisas devem aprofundar a influência destes aspectos na PSE.

Em relação às respostas afetivas (Figura 2), os exercícios se apresentaram de maneira inversa a PSE, demonstrando maiores respostas de afeto, onde existia menor PSE. Este comportamento está de acordo com um estudo de revisão apresentado por Ekkekakis et al. (2011), no qual salienta a existência de uma relação inversa entre intensidade de exercício e respostas afetivas.

No entanto, diferenças significativas não foram encontradas, durante e entre as sessões de exercícios. De acordo com Ekkekakis et al. (2000) as respostas perceptuais podem se explicadas utilizando a sensação de ativação

durantes os exercícios. Deste modo, semelhante ao afeto, mudanças na ativação (Figura 3) durante os exercícios não foram encontradas.

Miller et. al. (2009) em um estudo similar também não observou diferenças no afeto entre ações musculares, em mulheres jovens. Apesar das variações metodológicas dos diferentes estudos, prévias investigações estão de acordo com os resultados encontrados nesta pesquisa.

A presente pesquisa também não observou diferenças entre as médias da PSE obtidas durante os exercícios e a PSE-S para as sessões dinâmica ($p = 0,626$), concêntrica ($p = 0,084$) e excêntrica ($p = 0,983$). Prévios estudos, realizados por Day et al. (2004), Egan et al.(2006) e Sweet (2004) utilizando ações dinâmicas em indivíduos jovens corroboram com os presentes dados.

Na investigação de Pritchett et al. (2009) foi analisado o treinamento de alta (90% RM) e moderada (60% RM) intensidade em homens adultos. Diferenças entre a média da PSE e PSE-S foram observadas no exercício de baixa intensidade, no entanto, o autor argumenta que o protocolo utilizado (múltiplos sets até a exaustão) pode ter sido o principal responsável pela diferença.

Em crianças com sobrepeso e obesas, McGuigan et al. (2008) também não foram identificadas diferenças significativas entre as variáveis. Pesquisas envolvendo as ações musculares concêntricas e excêntricas (isoladas) não foram encontradas.

Futuras investigações devem verificar se as características dos exercícios no treinamento com pesos podem influenciar as respostas

perceptuais e afetivas do treinamento, e também verificar a possibilidade de aplicação da PSE-S no exercício concêntrico e excêntrico em diferentes populações.

As principais limitações da presente pesquisa foi à pequena amostra, permitindo apenas a utilização de grupos pareados, e a não utilização do *circumplex model* para o afeto, proposto por Ekkekakis et al. (2000), para verificar mudanças nas sensações afetivas e percepção de ativação, impossibilitando relacionar o comportamento destas variáveis, em momentos distintos (pré, durante e após) da sessão de exercícios.

6 CONCLUSÃO.

O presente estudo verificou que as respostas perceptuais e afetivas foram similares entre as diferentes ações musculares. Durante os exercícios, diferenças foram encontradas para a PSE, apenas na sessão excêntrica, em relação ao exercício pulley. Evidências hipotetizam que a característica do exercício pode ter promovido menores respostas perceptuais na sessão excêntrica. Deste modo, o exercício excêntrica pode promover melhores respostas perceptuais e afetivas, para sujeitos idosos iniciantes em um programa regular de exercícios, dependendo dos exercícios utilizados durante a sessão.

A presente investigação também apresentou que as respostas afetivas observadas pelo método da PSE-S e média da PSE não diferiram no treinamento com pesos envolvendo ações musculares concêntricas, excêntricas ou dinâmicas. A importância prática destes resultados possibilita a ampliação dos métodos disponíveis para o monitoramento da intensidade do exercício no treinamento com pesos em sujeitos idosos. A falta de pesquisas envolvendo essas ações musculares impossibilitou a comparação desta pesquisa com estudos prévios.

REFERÊNCIAS

ACSM. American College of Sports Medicine. Position stand on exercise and physical activity for older adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 30, n., p. 992-1008, 1998.

_____. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 3, p. 687-708, Mar. 2009.

_____. **American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription.** ed., Philadelphia: 8 ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS, M. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 7, p. 1510-30, Jul. 2009.

ARENT, S. M. et al. Dose response and mechanistic issues in the resistance training and affect relationship. **J Sport Exerc Psychol**, v. 27, n., p. 92-110, 2005.

BARNARD, R. J.; GRIMDITCH, G. K.; WILMORE, J. H. Physiological characteristics of sprint and endurance Masters runners. **Med Sci Sports Exerc**, v. 11, n. 2, p. 167-71, Summer. 1979.

BELLEZZA, P. A. et al. The influence of exercise order on blood lactate, perceptual, and affective responses. **J Strength Cond Res**, v. 23, n. 1, p. 203-8, Jan. 2009.

BEZERRA, F. C.; ALMEIDA, M. I. D.; NÓBREGA-TERRIEN, S. M. Estudos sobre envelhecimento no Brasil: revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n., p. 155-167, 2012.

BIBEAU, W. S. et al. Effects of Acute Resistance Training of Different Intensities and Rest Periods on Anxiety and Affect. **J Strength Cond Res**, v. 24, n. 8, p. 2184-2191, Aug. 2010.

BIRD, S. P.; TARPENNING, K. M.; MARINO, F. E. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: a review of the acute programme variables. **Sports Med**, v. 35, n. 10, p. 841-51, 2005.

BORG, G.; LINDERHOLM, H. Exercise performance and perceived exertion in patients with coronary insufficiency, arterial hypertension and vasoregulatory asthenia. **Acta Med Scand**, v. 187, n. 1-2, p. 17-26, Jan-Feb. 1970.

BRYAN, S. N. et al. Physical activity and ethnicity: evidence from the Canadian Community Health Survey. **Can J Public Health**, v. 97, n., p. 271-276, 2006.

CARDINAL, B. J.; CARDINAL, M. K. Preparticipation physical activity screening within a racially diverse, older adult sample: comparison of the original and Revised Physical Activity Readiness Questionnaires. **Res Q Exerc Sport**, v. 71, n. 3, p. 302-7, Sep. 2000.

CARSTENSEN, L. L.; MIKELS, J. A. At the intersection of emotion and cognition aging and the positivity effect. **Current Directions in Psychological Science**, v. 14, n. 3, p. 117-121, 2005.

CARTER, N. D.; KANNUS, P.; KHAN, K. M. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. **Sports Med**, v. 31, n. 6, p. 427-38, 2001.

CHEN, M. J.; FAN, X.; MOE, S. T. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. **J Sports Sci**, v. 20, n. 11, p. 873-99, Nov. 2002.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. ed., Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

CRAIG, A. D. An ascending general homeostatic afferent pathway originating in lamina I. **Prog Brain Res**, v. 107, n., p. 225-42, 1996.

DAMASIO, A. R. REVIEW■: Toward a Neurobiology of Emotion and Feeling: Operational Concepts and Hypotheses. **The Neuroscientist**, v. 1, n. 1, p. 19-25, 1995.

DAY, M. L. et al. Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. **J Strength Cond Res**, v. 18, n. 2, p. 353-8, May. 2004.

DESCHENES, M. R. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sports Med**, v. 34, n. 12, p. 809-24, 2004.

DISHMAN, R.; SALLIS, J.; ORENSTEIN, D. The determinants of physical activity and exercise. **Public Health Rep** v. 100, n., p. 158-71, 1985.

DISHMAN, R. K.; FARQYHAR, R. P.; CURETON, K. J. Responses to preferred intensity of exercise in men differing in activity level. **Med Sci Sports Exerc**, v. 26, n., p. 783-790, 1994.

DOHERTY, T. J. Invited review: Aging and sarcopenia. **J Appl Physiol**, v. 95, n. 4, p. 1717-27, Oct. 2003.

DONNELLY, J. E. et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 2, p. 459-71, Feb. 2009.

DURSTINE, J. L.; MOORE, G. E. **ACSM's exercise management adults. for persons with chronic diseases and disabilities**. ed., Champaign (IL): Human Kinetics, 2003.

EGAN, A. D. et al. Using session RPE to monitor different methods of resistance exercise. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 5 n., p. 289-295, 2006.

EKKEKAKIS, P. Pleasure and displeasure from the body: perspectives from exercise. **Cognition Emotion**, v. 17, n. 2, p. 213-39, 2003.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. Practical markers of the transition from aerobic to anaerobic metabolism during exercise: rationale and a case for affect-based exercise prescription. **Prev Med**, v. 38, n. 2, p. 149-59, Feb. 2004.

_____. Variation and homogeneity in affective responses to physical activity of varying intensities: an alternative perspective on dose-response based on evolutionary considerations. **J Sports Sci**, v. 23, n. 5, p. 477-500, May. 2005.

_____. The relationship between exercise intensity and affective responses demystified: to crack the 40-year-old nut, replace the 40-year-old nutcracker! **Ann Behav Med**, v. 35, n. 2, p. 136-49, Apr. 2008.

EKKEKAKIS, P. et al. Walking in (affective) circles: can short walks enhance affect? **J Behav Med**, v. 23, n. 3, p. 245-75, Jun. 2000.

EKKEKAKIS, P.; PARFITT, G.; PETRUZZELLO, S. J. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. **Sports Med**, v. 41, n. 8, p. 641-71, Aug 1. 2011.

EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. Acute aerobic exercise and affect: current status, problems and prospects regarding dose-response. **Sports Med**, v. 28, n. 5, p. 337-74, Nov. 1999.

ESTON, R. Use of ratings of perceived exertion in sports. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 7, n. 2, p. 175-82, Jun. 2012.

FATOUROS, I. G. et al. Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity-dependent. **J Strength Cond Res**, v. 20, n. 3, p. 634-42, Aug. 2006.

FAULKNER, J. A. et al. Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. **Clin Exp Pharmacol Physiol**, v. 34, n. 11, p. 1091-6, Nov. 2007.

FEIGENBAUM, M. S.; POLLOCK, M. L. Prescription of resistance training for health and disease. **Med Sci Sports Exerc**, v. 31, n. 1, p. 38-45, Jan. 1999.

FERREIRA, O. G. L. et al. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 21, n., p. 513-518, 2012.

FLEG, J. L. et al. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. **Circulation**, v. 112, n. 5, p. 674-82, Aug 2. 2005.

FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **J Strength Cond Res**, v. 15, n. 1, p. 109-15, Feb. 2001.

GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length and weight. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. (Org.). **Anthropometric standardization reference manual**. ed., Champaign: Human Kinetics Books, 1988. p.

GREENLUND, L. J.; NAIR, K. S. Sarcopenia--consequences, mechanisms, and potential therapies. **Mech Ageing Dev**, v. 124, n. 3, p. 287-99, Mar. 2003.

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. The affective beneficence of vigorous exercise revisited. **Br J Health Psychol**, v. 7, n. Pt 1, p. 47-66, Feb. 2002.

HARDY, C. J.; REJESKI, W. J. Not what, but how one feels: The measurement of affect during exercise. **J Sport Exerc Psychol**, v. 11, n., p. 204-317, 1989.

HAWKINS, S.; WISWELL, R. Rate and mechanism of maximal oxygen consumption decline with aging: implications for exercise training. **Sports Med**, v. 33, n. 12, p. 877-88, 2003.

HOLLANDER, D. B. et al. Load rather than contraction type influences rate of perceived exertion and pain. **J Strength Cond Res**, v. 22, n. 4, p. 1184-93, Jul. 2008.

HORTOBAGYI, T. The positives of negatives: clinical implications of eccentric resistance exercise in old adults. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 58, n. 5, p. M417-8, May. 2003.

HORTOBAGYI, T.; DEVITA, P. Favorable neuromuscular and cardiovascular responses to 7 days of exercise with an eccentric overload in elderly women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 55, n. 8, p. B401-10, Aug. 2000.

HORTOBAGYI, T. et al. The influence of aging on muscle strength and muscle fiber characteristics with special reference to eccentric strength. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 50, n. 6, p. B399-406, Nov. 1995.

HURLEY, B.; REUTER, I. Aging, physical activity, and disease prevention. **J Aging Res**, v. 2011, n., p. 782546, 2011.

HURLEY, B. F.; HANSON, E. D.; SHEAFF, A. K. Strength training as a countermeasure to aging muscle and chronic disease. **Sports Med**, v. 41, n. 4, p. 289-306, Apr 1. 2011.

KALAPOTHARAKOS, V. I. Effects of a heavy and a moderate resistance training on functional performance in older adults. **J Strength Cond Res**, v. 19 n. 3, p. 652-657, 2005.

KALAPOTHARAKOS, V. I. et al. Effects of a heavy and a moderate resistance training on functional performance in older adults. **J Strength Cond Res**, v. 19, n. 3, p. 652-7, Aug. 2005.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, n. 4, p. 674-88, Apr. 2004.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A.; FRENCH, D. N. Resistance training for health and performance. **Curr Sports Med Rep**, v. 1, n. 3, p. 165-71, Jun. 2002.

KRAUSE, M. P. et al. Influência do nível de atividade física sobre a aptidão cardiorrespiratória em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n., p. 97-102, 2007.

LASTAYO, P. et al. Elderly Patients and High Force resistance Exercise—a Descriptive report: can an anabolic, Muscle Growth response occur Without Muscle Damage or inflammation? **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 30, n., p., 2007.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Prim Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, Mar. 1994.

MAZZEO, R. S.; TANAKA, H. Exercise prescription for the elderly: Current Recommendations. **Sports Med**, v. 31, n. 11, p. 809-818, 2001.

MCARDLE, A.; VASILAKI, A.; JACKSON, M. Exercise and skeletal muscle ageing: cellular and molecular mechanisms. **Ageing Res Rev**, v. 1, n. 1, p. 79-93, Feb. 2002.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance**. . ed., Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins: 2006.

MCGUIGAN, M. R. et al. Use of session rating of perceived exertion for monitoring resistance exercise in children who are overweight or obese. **Pediatr Exerc Sci**, v. 20, n. 3, p. 333-41, Aug. 2008.

MILLER, P. C. et al. The influence of muscle action on heart rate, RPE, and affective responses after upper-body resistance exercise. **J Strength Cond Res**, v. 23, n. 2, p. 366-72, Mar. 2009.

MUELLER, M. et al. Different molecular and structural adaptations with eccentric and conventional strength training in elderly men and women. **Gerontology**, v. 57, n. 6, p. 528-38, 2011.

MUELLER, M. et al. Different response to eccentric and concentric training in older men and women. **Eur J Appl Physiol**, v. 107, n. 2, p. 145-53, Sep. 2009.

MYERS, J. et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. **N Engl J Med**, v. 346, n. 11, p. 793-801, Mar 14. 2002.

NOBLE, B. J.; ROBERTSON, R. J. **Perceived Exertion**. ed.: Champaign: Human Kinetics Books, 1996.

OVEREND, T. J. et al. Cardiovascular stress associated with concentric and eccentric isokinetic exercise in young and older adults. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 55, n. 4, p. B177-82, Apr. 2000.

PANKSEPP, J. The periconscious substrates of consciousness: affective states and the evolutionary origins of the self. . **J Conscious Stud**, v. 5, n. 566-82, p., 1998.

PARFITT, G.; ROSE, E. A.; BURGESS, W. M. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. **Br J Health Psychol**, v. 11, n. Pt 1, p. 39-53, Feb. 2006.

PATERSON, D. H.; JONES, G. R.; RICE, C. L. Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. **Can J Public Health**, v. 98 Suppl 2, n., p. S69-108, 2007.

PAULSEN, G. et al. Leucocytes, cytokines and satellite cells: what role do they play in muscle damage and regeneration following eccentric exercise? **Exerc Immunol Rev**, v. 18, n., p. 42-97, 2012.

PEAKE, J.; NOSAKA, K.; SUZUKI, K. Characterization of inflammatory responses to eccentric exercise in humans. **Exerc Immunol Rev**, v. 11, n., p. 64-85, 2005.

PETERSON, M. D.; SEN, A.; GORDON, P. M. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 2, p. 249-58, Feb. 2011.

PRITCHETT , R. C. et al. Acute and session RPE responses during resistance training: Bouts to failure at 60% and 90% of 1RM. **South African Journal of Sports Medicine**, v. 21, n. 1, p., 2009.

PUGH, K. G.; WEI, J. Y. Clinical implications of physiological changes in the aging heart. **Drugs Aging**, v. 18, n. 4, p. 263-76, 2001.

RAMOS, L. R. Saúde Pública e envelhecimento: o paradigma da capacidade funcional. **BIS. Boletim do Instituto de Saúde (Impresso)**, v., n., p. 40-41, 2009.

REED, J.; ONES, D. S. The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 7, n. 5, p. 477-514, 9//. 2006.

REEVES, N. D. et al. Differential adaptations to eccentric versus conventional resistance training in older humans. **Exp Physiol**, v. 94, n. 7, p. 825-33, Jul. 2009.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. **JAPA**, v. 7, n. 1, p. 129-161, 1999.

RIKLI, R. G.; JONES, C. J. **Senior Fitness Test Manual**. ed., Champaign, IL: Human Kinetics, 2001.

ROBERTSON, R. J. et al. Children's OMNI scale of perceived exertion: mixed gender and race validation. **Med Sci Sports Exerc**, v. 32, n. 2, p. 452-8, Feb. 2000.

ROBERTSON, R. J. et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, n. 2, p. 333-41, Feb. 2003.

ROIG, M. et al. Preservation of eccentric strength in older adults: Evidence, mechanisms and implications for training and rehabilitation. **Exp Gerontol**, v. 45, n. 6, p. 400-9, Jun. 2010.

ROIG, M. et al. The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. **Br J Sports Med**, v. 43, n. 8, p. 556-68, Aug. 2009.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. A quantitative analysis and qualitative explanation of the individual differences in affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities. **J Sport Exerc Psychol**, v. 29, n. 3, p. 281-309, Jun. 2007.

_____. Pleasant for some and unpleasant for others: a protocol analysis of the cognitive factors that influence affective responses to exercise. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 7, n., p. 15, 2010.

RUSSELL, J. A. A circumplex model of affect. **J Pers Soc Psychol**, v. 39, n., p. 1161-1178, 1980.

SCHEIBE, S.; CARSTENSEN, L. L. Emotional aging: recent findings and future trends. **The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, v. 65, n. 2, p. 135-144, 2010.

SEGUIN, R.; NELSON, M. E. The benefits of strength training for older adults. **Am J Prev Med**, v. 25, n. 3 Suppl 2, p. 141-9, Oct. 2003.

SHAMASKIN, A. M.; MIKELS, J. A.; REED, A. E. Getting the message across: Age differences in the positive and negative framing of health care messages. **Psychology and aging**, v. 25, n. 3, p. 746, 2010.

SKINER, J. S. **Prova de esforço e prescrição de exercício para casos específicos**. ed., Rio de Janeiro: Revinter, 1991.

SVEBAK, S.; MURGATROYD, S. Metamotivational dominance: a multi-method validation of reversal theory constructs. **J Pers Soc Psychol**, v. 48, n., p. 107-116, 1985.

SWEET, T. W. et al. Quantitation of resistance training using the session rating of perceived exertion method. **J Strength Cond Res**, v. 18, n. 4, p. 796-802, Nov. 2004.

TIGGEMANN, C. L.; PINTO, R. S.; KRUEL, L. F. M. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n., p. 301-309, 2010.

VALLEJO, A. F. et al. Cardiopulmonary responses to eccentric and concentric resistance exercise in older adults. **Age Ageing**, v. 35, n. 3, p. 291-7, May. 2006.

VAN LANDUYT, L. M. et al. Throwing the mountains into the lakes: on the perils of nomothetic conceptions of the exercise: affect relationship. **J Sport Exerc Psychol** v. 22, n., p. 208-234, 2000.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n., p. 548-554, 2009.

VOLPI, E.; NAZEMI, R.; FUJITA, S. Muscle tissue changes with aging. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 7, n. 4, p. 405-10, Jul. 2004.

APÊNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE



APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Por favor, leia com atenção as informações contidas abaixo antes de dar o seu consentimento para participar desse estudo.

O objetivo desse estudo é comparar as respostas agudas de diferentes ações musculares (excêntrica, concêntrica e dinâmica) do treinamento com pesos, na percepção subjetiva e sensação afetiva de mulheres idosas. Com a obtenção desse conhecimento, futuros programas de exercício físico podem ser baseados na possibilidade de optar, ou não, por essa característica de exercícios.

Os participantes da pesquisa serão submetidos três sessões de treinamento com pesos, envolvendo ações musculares concêntricas, excêntricas e dinâmicas. A realização do treinamento será em um período de 3-4 semanas, e consistirá de familiarização aos equipamentos do estudo, e aos diferentes tipos ações musculares utilizando intensidades leves, 30% A 50% de 1 RM, um teste de força máxima (1RM) e três sessões de exercícios envolvendo ações musculares concêntricas, excêntricas e dinâmicas, sendo um tipo de ação por sessão. Cada sessão terá um período inicial de aquecimento, o treinamento com pesos, e no final alongamento e volta à calma.

Os problemas que poderão ocorrer durante a realização desses testes incluem: falta de ar, tontura, sensação de desmaio, dores musculares, articulares, entre outros. Se qualquer um desses problemas for sentido, o avaliador responsável deverá ser imediatamente comunicado. Essa avaliação é contraindicada para indivíduos portadores de qualquer doença mental, cardiovascular, respiratória, metabólica e/ou musculoesquelética que impossibilite a realização dos testes de maneira adequada.

A sua participação é voluntária e não está ligada a nenhum custo financeiro. A sua identificação e de seus dados coletados são confidenciais, sendo entregues, individualmente, após a avaliação dos resultados e término do estudo.

A presente pesquisa será aprovada pelo Comitê de Ética do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná. Apresenta como responsáveis o Doutor Sergio Gregório da Silva, professor adjunto do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, e seu orientando de mestrado Sandro dos Santos

Ferreira. Qualquer dúvida sobre o estudo pode ser esclarecida pelo seu responsável, Sandro dos Santos Ferreira pelo telefone (41) 88315331.

Diante do que me foi explicado, concedo a minha participação voluntária na pesquisa e declaro estar ciente dos seus objetivos e procedimentos, sabendo, ainda, que poderei me retirar do estudo a qualquer instante, sem a ocorrência de qualquer tipo de prejuízo aos meus cuidados.

Curitiba, ____/____/_____.

Nome: _____

RG.: _____

Assinatura: _____



Assinatura do orientador responsável

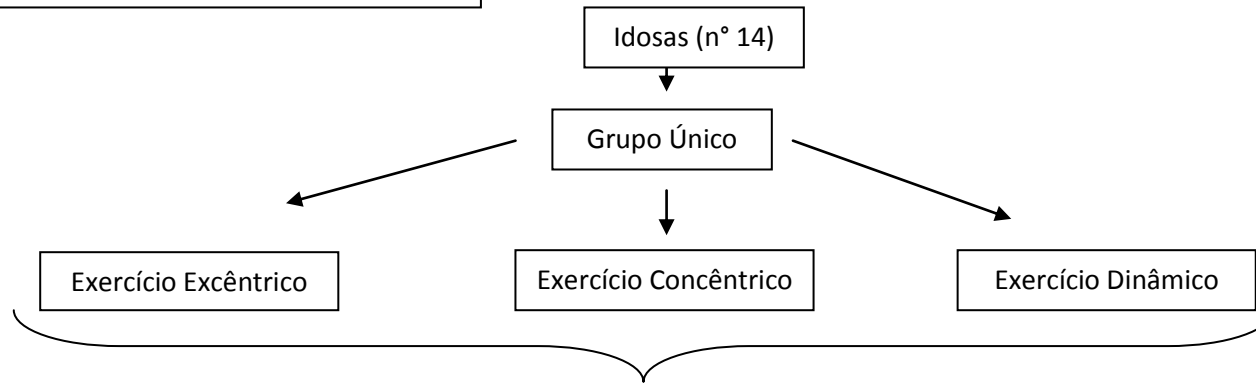
Sergio Gregorio da Silva

Assinatura do responsável

Sandro dos Santos Ferreira

APÊNDICE B

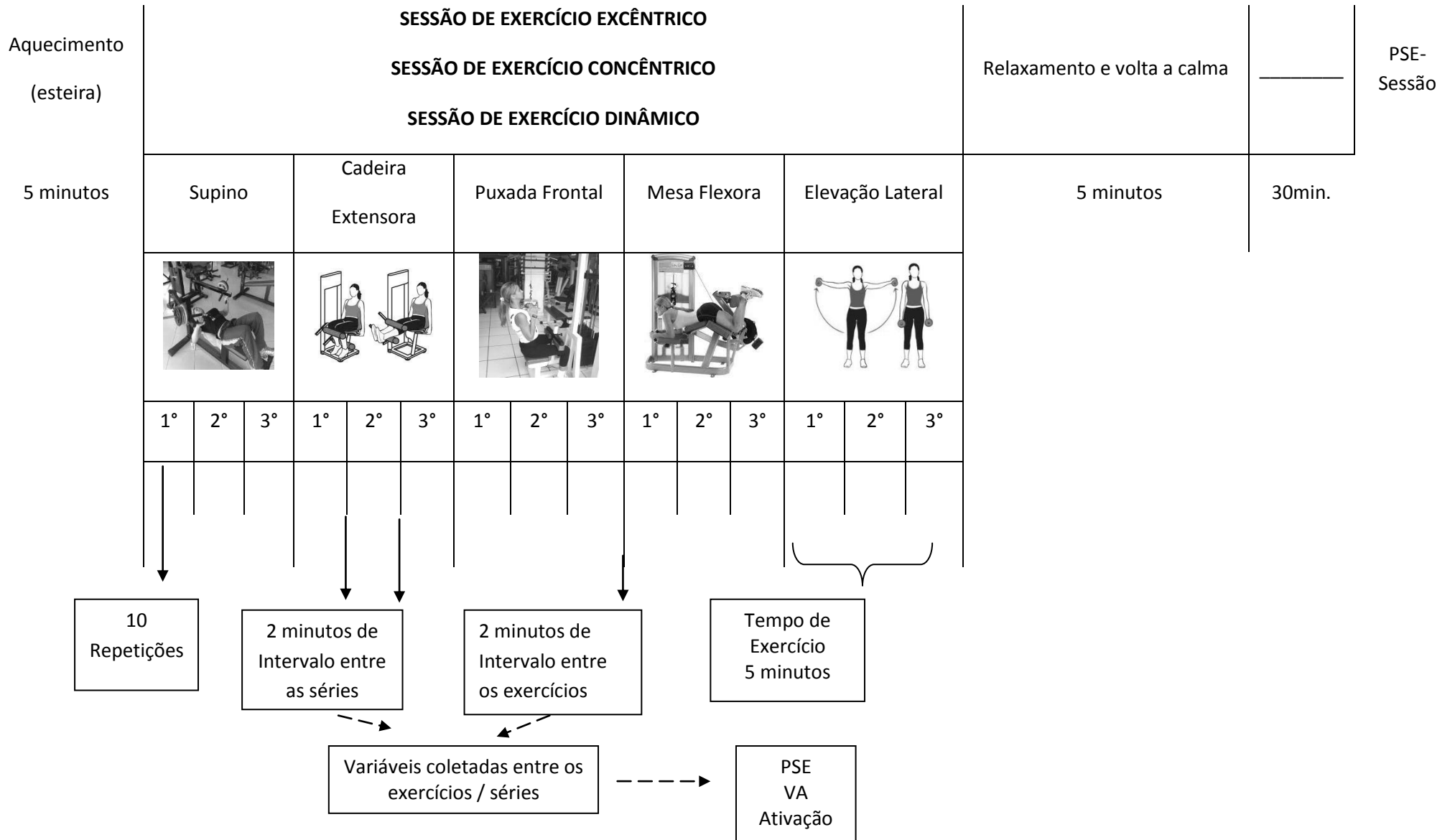
Desenho Experimental – Cronograma da Pesquisa



CRONOGRAMA

PRIMEIRA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCEIRA ETAPA
1° Semana	2° Semana	3°/4° Semana
<hr/>		
<p>Histórico médico Exames físicos Avaliação Antropométrica</p>	<p>Familiarização</p>	<p>Teste de 1 RM Sessão Excêntrica, Concêntrica e Dinâmica. (Período de intervalo entre as avaliações de 48 a 72)</p>

Desenho Experimental da Sessão de Treino





Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Educação Física Programa de
Pós Graduação Mestrado/Doutorado em
Educação Física

APÊNDICE D

Curitiba, 20 de Setembro de 2012.

Eu Diogo proprietário da academia Action Place declaro que tenho conhecimento do teor do projeto de pesquisa intitulado RESPOSTAS AGUDAS DE DIFERENTES AÇÕES MUSCULARES DO TREINAMENTO COM PESOS NA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO E SENSÇÃO AFETIVA DE MULHERES IDOSAS. Venho por meio de este solicitar o consentimento para utilização da academia Action ao projeto proposto pelo mestrando Sandro dos Santos Ferreira, sob a orientação do professor Dr. Sergio Gregorio da Silva, e autorizo a realização da coleta de dados no espaço supracitado.

Sem mais para o momento,

Atenciosamente,

APÊNDICE E

Ficha de Avaliação Antropométrica

Data:		Número de Identificação	
Nome:		Sexo: Masc: () / Fem: ()	
Data de nascimento:			
Endereço:			
Cidade:		Estado:	CEP:
Telefone (casa):		Telefone (cel):	
E-mail:			
Peso:		Estatura:	
Circunferências:			
Braço:	Antebraço:	Abdominal:	Coxa:
Bíceps (cont.):	Peitoral:	Quadril:	Panturrilha:
Punho:		Joelho:	
Cotovelo:		Tornozelo:	
Dobras Cutâneas:			
Panturrilha:	Coxa:	Abdominal:	Suprailíaca:
Peitoral:	Bíceps:	Tríceps:	Subescapular:
Densidade:			
% de Gordura:			
Observações:			

ANEXOS



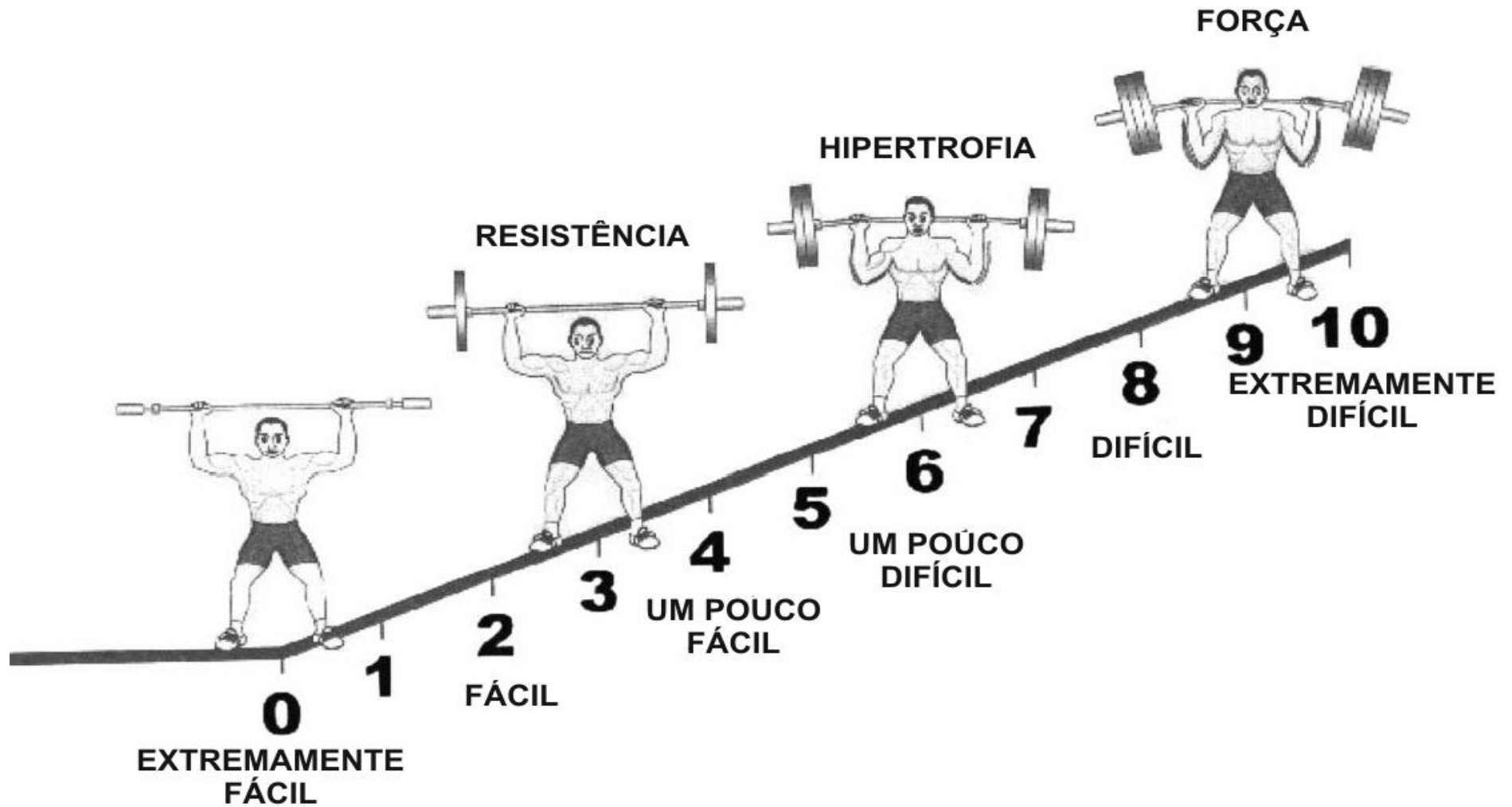
**CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

ANEXO 1

Ficha de Avaliação

DATA:	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO:
NOME:	IDADE:
HISTÓRICO PESSOAL E MÉDICO	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você participa ou participou nos últimos seis meses de exercício físico regular em três ou mais dias da semana?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você apresenta alguma contra-indicação médica para a participação em exercício físico?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você faz a ingestão de medicamentos para distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos e/ou músculo-esqueléticos?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você tem ou já teve qualquer tipo de distúrbio cardiovascular, respiratório, metabólico e/ou músculo-esquelético?	
QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (PAR-Q) (Canadian Society for Exercise Physiology, 1994, adaptado por Carvalho et al, 1996)	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) para as seguintes questões:	
1. Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade física com a supervisão de um profissional de saúde?	
2. Você sente dores no peito quando realiza atividade física?	
3. No último mês, você sentiu dores no peito quando praticava atividade física?	
4. Você apresenta desequilíbrio devido a tontura e/ou perda de consciência?	
5. Você apresenta algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física?	
6. Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração?	
7. Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve realizar atividade física?	

Anexo 2. Escala OMNI de Percepção Subjetiva do Esforço (PSE – OMNI)



Anexo 3. Escala de Valência Afetiva

+5	Muito bom
+4	
+3	Razoavelmente bom
+2	
+1	Bom
0	Neutro
-1	Ruim
-2	
-3	Razoavelmente ruim
-4	
-5	Muito ruim

Anexo 4. Escala de Ativação

FELT AROUSAL SCALE (FAS)
(Svebak & Murgatroyd, 1985)

1 BAIXA ATIVAÇÃO

2

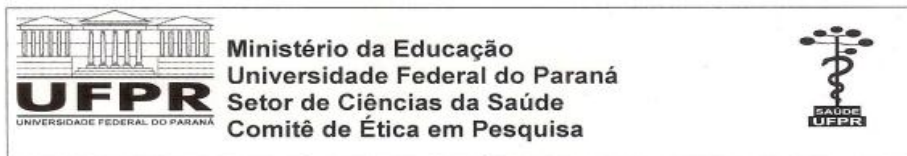
3

4

5

6 ALTA ATIVAÇÃO

Anexo 5. TERMO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa

Curitiba, 27 de maio de 2011

Ilmo (a) Sr. (a)
Hassan Mohamed Elsangedy
Sérgio Gregório da Silva

Nesta

Prezados Pesquisadores,

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado “Efeito de um programa de treinamento com pesos em intensidade autoselecionada e prescrita sobre a aderência, respostas psicofisiológicas, capacidade funcional, qualidade de vida e composição corporal de mulheres idosas e sedentárias” está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução CNS 196/96, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, em reunião realizada no dia 16 de março de 2011 e apresentou pendência(s). Pendência(s) apresentada(s), documento(s) analisado(s) e projeto aprovado em 25 de maio de 2011.

Registro CEP/SD: 1087.012.11.03

CAAE: 0014.0.091.000-11

Conforme a Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

Data para entrega do 1º relatório parcial : 25/11/2011.

Atenciosamente

Cláudia Seely Rocco
Profª. Drª. Cláudia Seely Rocco
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde
Profª. Drª. Cláudia Seely Rocco
Coordenadora do Comitê de Ética
em Pesquisa - SD/UFPR

Rua Padre Camargo, 280 – Alto da Glória – Curitiba-PR – CEP 80060-240
Fone: (41)3360-7259 – e-mail: cometica.saude@ufpr.br