

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**RYLMA PAULYANE FELIX DOS SANTOS**

**RESPOSTAS HEMODINÂMICAS AGUDAS AO  
EXERCÍCIO RESISTIDO COM INTERVALOS  
DIFERENCIADOS ENTRE AS SÉRIES: UM  
ESTUDO COM JOVENS UNIVERSITÁRIOS.**

**JOÃO PESSOA**

**2010**

**RYLMA PAULYANE FELIX DOS SANTOS**

**RESPOSTAS HEMODINÂMICAS AGUDAS AO  
EXERCÍCIO RESISTIDO COM INTERVALOS  
DIFERENCIADOS ENTRE AS SÉRIES: UM  
ESTUDO COM JOVENS UNIVERSITÁRIOS.**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

**Orientador:** Prof. Ms. Ytalo Mota Soares

**JOÃO PESSOA  
2010**

**RYLMA PAULYANE FELIX DOS SANTOS**

**RESPOSTAS HEMODINÂMICAS AGUDAS AO  
EXERCÍCIO RESISTIDO COM INTERVALOS  
DIFERENCIADOS ENTRE AS SÉRIES: UM  
ESTUDO COM JOVENS UNIVERSITÁRIOS**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

**Data de defesa:** \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Resultado:** \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

**Nome do orientador**                      **Prof. Ms.** \_\_\_\_\_  
**UFPB/CCS/DEF**

**Nome Membro da banca**              **Prof. Dra.** \_\_\_\_\_  
**UFPB/CCS/DEF**

**Nome Membro da banca**              **Prof.** \_\_\_\_\_  
**UFPB/CCS/DEF**

**Dedico este trabalho aos meus pais  
Nalva e Neto, pelo total apoio e  
amor dedicado nas horas mais  
difíceis da minha vida.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela sua benção e proteção durante essa difícil jornada e a cada momento importante em minha vida.

Agradeço aos meus pais, pelo amor, confiança e paciência de me acompanhar todos esses anos, enfrentando tantos problemas para me oferecer uma vida confortável e uma educação que poucos têm o privilégio de obter. Tudo o que eu consegui até hoje, eu devo a vocês.

Também não poderia deixar de agradecer aos meus irmãos Rytá, Bruno e Louise. E ao meu amado Tommy.

Agradeço a toda a minha família que torceu por mim, me apoiaram, que de alguma forma contribuíram, para que eu hoje estivesse aqui.

Aos amigos que me auxiliaram na construção desse trabalho André, Luã, Marciano, Gabriel, Pablo, Dani, Éricka e Letícia. Agradeço também a todos os meus colegas de sala e do trabalho.

Aos amigos que constituíram a amostra deste estudo, por sua imensa colaboração e confiança André, Luã, Gabriel, Bruno, Rhuan, Carol, Marta, Joyce, Fernanda, Poli e Nathalia.

Ao meu orientador Prof Ms.Ytalo Mota Soares, pela contribuição em meus estudos, pela orientação e por me ajudar a conduzir todo o desenvolvimento desta Monografia.

Aos mestres que ao longo desse período proporcionaram condições e incentivo para se trilhar o caminho do conhecimento.

Enfim, agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão de mais um passo em minha vida.

**" A felicidade reside em quem sabe desfrutar de cada momento da vida. Valorize seus desejos, cultive seus sonhos, busque seus objetivos. Quando acreditamos que merecemos, tudo é possível."**

**( Carpem Diem )**

## RESUMO

As respostas hemodinâmicas agudas durante o exercício resistido são elementos importantes para segurança dos praticantes. O presente estudo tem por objetivo analisar as respostas hemodinâmicas agudas pressão arterial sistólica (PAS), frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP), provocadas pelo exercício resistido com intervalos diferenciados entre as séries. Para tanto, os voluntários foram 11 jovens universitários (5 homens e 6 mulheres), idade  $21,6 \pm 1,86$  anos; estatura  $1,675 \pm 0,073$  cm; massa corporal  $62,91 \pm 12,1$ kg não-treinados. Foi utilizado o aparelho *Leg Press 45°*, 10 RM, 4 séries com intervalos de 1 e 2 minutos. Foram medidas as FC e PA no repouso, após a 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries, utilizou-se a velocidade de execução "1010". Para observar possíveis diferenças entre os protocolos realizados com diferentes intervalos, foi utilizado o ANOVA de duas entradas, *Post Hoc* de Tukey, software *Graphpad InStat 3*. Foram encontradas diferenças significativas entre todas as variáveis, nas diferentes séries, quando relacionadas ao repouso. Quando comparou-se os diferentes protocolos "série a série" (1 min vs 2 min), não foi encontrada nenhuma diferença com significado estatístico. Assim, conclui-se que a carga utilizada com os respectivos intervalos de recuperação entre séries promoveu um esforço cardiovascular significativo quando comparadas aos valores de repouso, entretanto, quando comparou-se a influência dos diferentes intervalos não observou-se a predominância de um sobre o outro, isto quer dizer que, neste caso específico, a variável intervalo não foi decisiva para diferenciar a sobrecarga cardiovascular.

**Palavras-chave:** exercício resistido; sobrecarga cardiovascular; intervalos diferenciados.

## ABSTRACT

The acute hemodynamic responses during resistance exercise are important elements for safety practitioners. The present study aims to examine the acute hemodynamic systolic responses (SBP), heart rate (HR) and double product (DP) caused by resistance exercise with different intervals between sets. To this end, the volunteers were 11 university students (5 men and 6 women), age  $21.6 \pm 1.86$  years, height  $1.675 \pm 0.073$  cm, body mass  $62.91 \pm 12.1$  kg untrained. Was used the apparatus Leg Press  $45^\circ$ , 10 RM, 4 séries at intervals of 1 minute and 2 minutes. Was measured the HR, SBP and DP at rest, after the 1st, 2nd, 3rd and 4th grades, using the speed of execution "1010." To observe possible differences between the protocols performed with different intervals, ANOVA was used in two entries, Post Hoc Tukey, Graphpad Instat 3 software. Significant difference was found between all variables in the different series, when related to rest. When comparing the different protocols "series to series (1 min vs 2 min), no statistically significant difference was found. Thus, it appears that the load used in the respective intervals between sets promote a significant cardiovascular stress compared to resting values, however when compared the influence of the differents intervals there was no predominance of one over the other, this means say that in this specific case, the variable interval was not decisive to differentiate cardiovascular overload.

**Keywords:** resistance exercise; cardiovascular overload; different intervals.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A voluntária executando o teste de 10RM .....	24
Figura 2 - Aferição da pressão arterial e da frequência cardíaca do voluntário em repouso .....	26
Figura 3 - Aferição da pressão arterial e da frequência cardíaca do voluntário imediatamente após o término da série .....	26
Figura 4 - Comportamento da pressão arterial sistólica no exercício <i>leg press 45°</i> ...	30
Figura 5 - Comportamento da frequência cardíaca no exercício <i>leg press 45°</i> .....	30
Figura 6 - Comportamento do duplo produto no exercício <i>leg press 45°</i> .....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - valores absolutos das variáveis cardiovasculares em cada série do exercício *leg press 45°* realizada com intervalo de recuperação de um minuto (média± desvio padrão).....29

Tabela 2 - valores absolutos das variáveis cardiovasculares em cada série do exercício *leg press 45°* realizada com intervalo de recuperação de dois minutos (média± desvio padrão).....29

## LISTA DE ABREVIATURAS

Exercício resistido	ER
Pressão arterial	PA
Pressão arterial sistólica	PAS
Pressão arterial diastólica	PAD
Frequência cardíaca	FC
Duplo produto	DP
Hipotensão pós-exercício	HPE

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.2 Objetivos .....	13
1.2.1 Objetivo Geral .....	13
1.2.2 Objetivo Específico .....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
2.1 Repostas hemodinâmicas agudas ao exercício físico .....	14
2.2 Relação entre o exercício resistido e pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto .....	15
2.3 Influência do intervalo de recuperação no exercício resistido .....	16
2.4 Influência do intervalo de recuperação do exercício resistido nas respostas hemodinâmicas .....	18
<b>3. MÉTODOS</b> .....	20
3.1 Tipologia da Pesquisa .....	20
3.2 População e Amostra .....	20
3.3 Aspectos éticos .....	20
3.4 Procedimentos para acessibilidade da amostra .....	21
3.5 Procedimentos para a coleta de dados .....	21
3.5.1 Determinação das medidas antropométricas .....	21
3.5.2 Determinação das medidas da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto .....	22
3.5.3 Padronização do exercício .....	23
3.5.4 Protocolo de 10RM .....	24
3.5.5 Protocolo de visitas .....	24
3.5.6 <i>Design do estudo</i> .....	27
3.6 Plano analítico .....	27
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	28
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	33
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	34
<b>ANEXOS</b> .....	38
ANEXO A – Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q) .....	39
ANEXO B – Ficha para Registro das Medidas Antropométricas .....	40
<b>APÊNDICES</b> .....	41
APÊNDICE A – Ficha de Identificação do Sujeito .....	42
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido(TCLE) .....	43
APÊNDICE C – Ficha de de registro do teste de 10RM .....	45
APÊNDICE D – Ficha de registro do re-teste de 10RM .....	46
APÊNDICE E – Ficha de registro da exercício leg press 45° .....	47

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação das respostas hemodinâmicas promovidas pelo exercício resistido (ER) é um procedimento de suma importância quando se busca analisar os possíveis efeitos cardiovasculares que podem ser ocasionados ao praticar esse tipo de exercício. Algumas variáveis fisiológicas devem ser monitoradas, tais como a frequência cardíaca (FC), a pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD) e o duplo produto (DP) (LEITE e FARINATTI, 2003). Isto é condescendente para a segurança do praticante.

Neste contexto quando são realizados exercícios resistidos a pressão arterial sistólica e diastólica pode aumentar rapidamente para valores extremamente elevados dependendo de algumas variáveis, tais como a magnitude da carga e o nível de condicionamento específico, principalmente durante a fase concêntrica de cada repetição (MACDOUGALL *et al.*, 1985). E com essa elevação rápida que ocorre da pressão arterial durante o esforço também há um aumento da frequência cardíaca (POLITO e FARINATTI, 2003b). E levando ao aumento do duplo produto, outro importante indicador de estresse cardíaco (ACSM, 2000).

As respostas hemodinâmicas de uma sessão de ER dependem de certas variáveis como, intensidade, volume, ordem dos exercícios, quantidade de massa muscular envolvida, número de repetições, tipo de treinamento, duração do exercício (tempo sob tensão) e o intervalo de recuperação entre as séries de exercícios (VELOSO, 2008).

Recentemente cresce a preocupação dos profissionais da área da saúde no que diz respeito à manipulação dessas variáveis, as respostas fisiológicas agudas têm se tornado, também, uma fonte de pesquisa para um melhor conhecimento da sobrecarga fisiológica imposta por esses exercícios (POLITO *et al.*, 2004b; MIRANDA *et al.*, 2005).

Entretanto, é necessário um maior conhecimento das respostas fisiológicas agudas (FC, PAS, PAD e DP), em relação às diferentes variáveis de treinamento dos ER. A variável intervalo vem paulatinamente sendo investigada neste sentido por alguns autores (ACMS, 2002; POLITO *et al.*, 2004a; WILLARDSON e BURKETT 2006a; WILLARDSON e BURKETT 2006b; RATAMESS *et al.*, 2007; CAMILO, 2007; SALLES, *et al.*, 2008; VELOSO, 2008; VELOSO, 2010).

Desta forma, o presente estudo busca responder ao seguinte questionamento: como se comporta agudamente os valores de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto quando realiza-se o programa de treinamento resistido com intervalos diferenciados em jovens aparentemente saudáveis e normotensos?

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Analisar a magnitude das respostas hemodinâmicas agudas provocadas pelo exercício resistido com intervalos diferenciados entre as séries.

### **1.1.2 Objetivo Específico**

Comparar as respostas hemodinâmicas em pessoas normotensas durante quatro séries de dez repetições máximas (10 RM) com intervalos de 1 minuto e de 2 minutos entre as séries do exercício *leg press* 45°.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Repostas hemodinâmicas agudas ao exercício físico

A prática de atividades físicas promove um aumento da demanda energética na musculatura que está sendo exercitada, e com isso, uma série de respostas cardiovasculares agudas ocorre durante o exercício, para atender essa nova demanda metabólica requisitada pelo organismo (MONTEIRO e SOBRAL FILHO, 2004; UMPIERRE e STEIN, 2007).

Segundo Polito e Farinatti (2003a) as respostas agudas ao exercício são aquelas que ocorrem durante a sua realização, em sessões isoladas de treinamento. Em um estudo posterior Polito *et al.* (2004b) identificaram que as respostas agudas e as crônicas trazem benefícios à pressão arterial quando praticado exercícios aeróbicos com componentes das cargas ajustados ao nível de condicionamento físico do praticante.

Existem vários questionamentos sobre a reação da PA aos exercícios físicos, como na década de 90 havia uma contra-indicação a prática de ER, pois esta proporcionava uma contração súbita devido à sustentação de um grupamento muscular contra resistência, levando momentaneamente a um grande aumento das pressões sistólica e diastólica (UMPIERRE e STEIN, 2007).

Polito e Farinatti (2003c) relatam que a prática regular de exercícios físicos contribui para a diminuição da pressão arterial (PA) de repouso, para estes autores a prática regular de exercícios físicos tanto aeróbio quanto de força traz efeitos benéficos a pressão arterial (em relação aos seus níveis de repouso). Mediano *et al.* (2005) consideram o exercício um significativo papel como elemento não medicamentoso para o controle dessa variável.

Conforme Monteiro e Sobral Filho (2004) o treinamento aeróbico por exercícios dinâmicos geralmente não modifica, nos normotensos os níveis de pressão arterial sistólica e diastólica em repouso, embora a pressão arterial média possa declinar em função da menor frequência cardíaca basal, após período de treinamento físico.

Já estudos de Polito *et al.* (2003c) relatam que o exercício físico regular, mesmo em sujeitos normotensos, contribui para a diminuição da PA em repouso,

podendo ocorrer de duas maneiras distintas: uma é o efeito hipotensivo pós-exercício, que é a redução dos valores de repouso da PA após o término do esforço e a outra forma é através da resposta crônica, proporcionada pela continuidade da atividade física.

Nos últimos anos, com o crescimento do número de pesquisas a respeito deste assunto, observou-se um aumento acentuado das informações relacionadas aos possíveis benefícios da prática de exercícios para o controle da pressão arterial, tanto em indivíduos hipertensos quanto em normotensos (FORJAZ *et al.*, 2003).

Polito (2009) identificou que o treinamento com pesos aumenta a força muscular e pode representar um menor estresse cardiovascular em um hipertenso durante o esforço físico.

## **2.2 Relação entre o exercício resistido e pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto**

Estudos relatam que as variáveis frequência cardíaca, pressão arterial e o duplo produto que é a multiplicação da PAS pela FC podem ser utilizadas para controlar a intensidade do exercício. Mediante as diversas alterações provocadas pela prática dos ER, que podem acometer o organismo, as respostas fisiológicas agudas fornecem informações importantes a respeito da sobrecarga durante e após a realização dos exercícios resistidos (LEITE e FARINATTI, 2003; POLITO e FARINATTI, 2003b; MIRANDA *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2005; UMPIERRE e STEIN, 2007).

Segundo Mcardle *et al.* (2008) os valores típicos para o duplo produto variam de aproximadamente 6.000 em repouso (FC = 50bpm; PAS = 120 mmHg) a 40.000 (FC = 200bpm; PAS = 200 mmHg) ou mais dependendo da intensidade e da modalidade do exercício físico.

D'assunção *et al.* (2007) afirmam que para obter uma melhor segurança durante a prática dos ER tem que haver uma prescrição cuidadosa e uma monitorização das respostas hemodinâmicas durante o esforço. E para Miranda *et al.* (2005) estes três parâmetros fisiológicos (FC, PA e DP) são muito relevantes para a prescrição e o controle das intensidades dos ER.

O duplo produto é considerado um dos principais aspectos responsável pela segurança do ER, pois apresenta uma forte correlação com o consumo de oxigênio

pelo miocárdio ( $MVO_2$ ) durante o exercício físico isso faz com que essa variável seja considerada o mais confiável indicador do trabalho do coração durante esforços físicos contínuos de natureza aeróbia, sendo assim, de suma importância para prescrição e monitoração de atividades para indivíduos saudáveis ou que apresentam cardiopatias (SILVA *et al.*, 2005).

No estudo de Polito e Farinatti (2003b) o duplo produto em exercícios resistidos atinge menores valores do que os exercícios aeróbicos. E segundo Monteiro (2008) o controle do duplo produto deve estar incluído nos critérios de segurança na prescrição de atividades físicas para a segurança o praticante.

### **2.3. Influência do intervalo de recuperação no exercício resistido.**

Inúmeras variáveis estão envolvidas com a magnitude da carga nos exercícios resistidos: peso, número de repetições, número de séries, número de exercícios, número de sessões, pausa entre os exercícios e entre as séries, auxílio externo, regulagem no equipamento, movimentos acessórios, amplitude do movimento, duração da repetição, posição dos segmentos corporais e ação muscular envolvida (CHAGAS e LIMA, 2008). As variáveis mais usadas são: o peso utilizado, o número de repetições e séries, intervalos entre séries e sessões, a ordem de exercícios e a velocidade de execução (ACMS, 2002 e SIMÃO, 2008).

A manipulação adequada destas variáveis permite o alcance de objetivos diferenciados no trabalho de força, direcionando a prescrição para o desenvolvimento da força, potência, hipertrofia ou resistência muscular com maior ou menor ênfase. Uma das variáveis de grande importância na prescrição desse treinamento é o intervalo entre séries (SALLES *et al.*, 2008).

Pereira *et al.* (2007) demonstraram que a influência do intervalo de recuperação entre séries altera o desempenho e que os intervalos mais curtos resultam em decréscimo do desempenho nas séries posteriores. Constataram também que se houvesse um intervalo de recuperação entre séries suficiente para recuperar a oxigenação muscular haveria uma capacidade maior de manter ou diminuir a queda do desempenho nas séries subseqüentes à primeira.

Especificamente em relação ao desempenho de força, estudos vêm demonstrando que intervalos de cinco minutos ou menos (até 30 segundos) podem

resultar em quedas significativas do número de repetições máximas (RM) durante a progressão das séries em exercícios uniarticulares ou multiarticulares (WILLARDSON e BURKETT, 2005; WILLARDSON e BURKETT, 2006a; WILLARDSON e BURKETT, 2006b; RATAMESS *et al.*, 2007).

Conforme Ratamess *et al.* (2007), o intervalo de recuperação é uma variável do treinamento muitas vezes negligenciada, no entanto sua duração determina a magnitude da ressíntese dos estoques de energia fosfagênica (ATP-PC) e a concentração de lactato. Sendo assim, o intervalo de recuperação influencia o exercício resistido, assim como o desempenho da série subsequente.

No treinamento de resistência muscular, o intervalo de descanso deve ser suficiente para sustentar um número alto de conjuntos de repetições consecutivas, porém deve ser suficiente para estimular o aumento da mitocôndria, densidade capilar e capacidade de armazenamento, todas as adaptações importantes relacionadas ao desempenho de resistência muscular (WILLARDSON e BURKETT, 2006b).

A ACSM (2002) considera suficiente um intervalo de recuperação para exercícios uniarticulares (como a extensão do joelho) entre 1 e 2 minutos, evidenciando que o ganho de força não será comprometido. Entretanto, intervalos diferentes podem se associar a respostas cardiovasculares agudas diversas, devendo ser mais bem exploradas em relação às possibilidades de prescrição (POLITO *et al.*, 2004).

Na pesquisa de Pereira *et al.* (2007) apontam que o intervalo mais curto, de 1 minuto, teve uma maior queda do número de repetições que os demais. Quando comparou as séries individualmente, o intervalo mais longo, de 3 minutos, resultou em um número maior de repetições que o de 1 minuto (exceto na primeira série); no entanto, o intervalo até a recuperação da oxigenação muscular, que teve duração média de 1,6 min, não resultou em número de repetições diferente dos outros dois.

Quando o treinamento não visa alcançar níveis máximos de força, um e dois minutos de intervalos parecem ser suficientes para atingir uma demanda metabólica. Este deve ser capaz de propiciar ao praticante uma boa recuperação dos níveis de energia, bem como das substâncias que provocam a fadiga resultando dessa maneira em ganhos no rendimento (WILLARDSON e BURKETT, 2006b).

## **2.4 Influência do intervalo de recuperação do exercício resistido nas respostas hemodinâmicas**

Existe uma grande preocupação no intuito de melhor se compreender as variáveis hemodinâmicas FC, PAS e DP contidas nos ER. Entretanto, parece que ainda não há um consenso entre os pesquisadores no que diz respeito ao comportamento destas variáveis quando manipuladas o intervalo de recuperação entre as séries em um programa de treinamento. Este fato pode ser atribuído a uma escassez de profissionais que adotam tal variável como meio de prescrição dos exercícios resistidos, contribuindo dessa maneira para o surgimento de posicionamentos conflitantes no que diz respeito a uma melhor compreensão desta variável (CAMILO, 2007).

Na pesquisa de Polito *et al.* (2004a) houve uma comparação das respostas agudas da FC, PAS e DP durante quatro séries de oito repetições máximas (8RM) na extensão unilateral de joelho, entre intervalos de 1 e 2 minutos de recuperação entre as séries. Fizeram parte deste estudo, 10 homens jovens saudáveis com experiência no treinamento de força muscular. A PAS e FC foram mensuradas pela técnica fotopletismográfica (*Finapres*) no repouso, ao final de cada série e nos dois minutos subseqüentes ao término do exercício. A PAS e o DP mostraram-se significativamente maiores no intervalo de recuperação de 1 minuto quando comparados ao de 2 minutos.

Ainda conforme o estudo de Polito *et al.* (2004a) foi demonstrado que diferentes períodos de recuperação entre as séries de treinamento resultam em diferentes respostas fisiológicas na frequência cardíaca (FC), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial sistólica (PAS), duplo produto (DP) e lactato sanguíneo, podendo causar a longo prazo, impacto positivo nos objetivos de um programa de treinamento.

No estudo de Veloso *et al.* (2010) fizeram parte da pesquisa 16 homens jovens sedentários e normotensos, de forma contrabalanceada realizaram três protocolos de ER com 1 (P1), 2 (P2) e 3 (P3) minutos de IR entre as séries, e um protocolo controle (CON). Os protocolos de ER consistiram em três séries de oito repetições em seis exercícios. As cargas utilizadas na 1ª, 2ª e 3ª série dos exercícios foram respectivamente 80, 70 e 60% de 1 repetição máxima (1RM). Porém nenhum

dos protocolos testados provocou uma HPE significativa na PAS. Por tanto, os diferentes intervalos de recuperação testados (1, 2 e 3 minutos) não influenciaram na magnitude da HPE após uma sessão de ER.

Meyer *et al.* (1992, *apud* POLITO *et al.*, 2004a) compararam a PAS, PAD e FC em situações distintas de intensidade, verificaram os intervalos de recuperação em exercícios para membros inferiores. Os autores não identificaram diferenças significativas para as variáveis cardiovasculares, ao compararem a execução de uma série com 60 segundos de duração, carga de 65% de 1 RM e intervalo entre os exercícios de 60 segundos, e outra série com duração de 30 segundos, carga de 85% de 1 RM e descanso de 45 segundos.

Conforme Farinatti *et al.* (2003, *apud* MONTEIRO *et al.*, 2008) o intervalo entre as séries de um exercício é um fator que também pode influenciar nas respostas cardiovasculares agudas ao esforço. Foi constatado que as respostas cardiovasculares foram mais acentuadas nas séries com menores tempos de recuperação, verificando assim, um efeito somativo dessas respostas ao esforço físico.

### **3. MÉTODOS**

#### **3.1 Tipologia da Pesquisa**

O presente estudo caracteriza-se como pré-experimental, comparativo, quantitativo e transversal (SOUSA *et al.*, 2007).

#### **3.2 População e Amostra**

A amostra foi intencional, a população alvo deste estudo foram homens e mulheres universitários normotensos com idade média de  $21,6 \pm 1,86$  anos; a estatura  $1,675 \pm 0,073$ cm; o peso  $62,91 \pm 12,1$ kg. O estudo foi composto por 11 alunos regularmente matriculados no curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba. Os critérios de inclusão amostral foram além das idades mencionadas acima: não fumar, não ingerir cafeína e bebida alcoólica 24 horas antes da coleta de dados, não estar em jejum na execução dos testes, não estejam praticando atividades físicas sistemáticas de ER regularmente há pelo menos 4 meses, não apresentar histórico de lesão músculo-tendinosa nas articulações do joelho, tornozelo e quadril, não usar substâncias com efeitos anabólicos e responder negativamente a todos os itens do questionário Par-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*) (SHERPARD, 1988).

#### **3.3 Aspectos Éticos**

Todas as informações necessárias foram obtidas através do registro de relatos dos próprios alunos em questionário de perguntas abertas e fechadas (APÊNDICE A). Foram retirados da pesquisa os sujeitos que: a) não se encontraram nos locais e horários estabelecidos para a coleta dos dados; b) no re-teste o voluntário que obteve uma carga maior que 5% (no valor de 10 RM) em relação ao teste inicial. Inicialmente, o projeto do presente estudo foi encaminhado para a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), atendendo assim aos requisitos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2002). Quanto aos

procedimentos inerentes às avaliações, em um momento prévio à solicitação da assinatura do TCLE (APÊNDICE B) por parte dos participantes, foram explicados os objetivos da pesquisa, bem como informados os possíveis riscos e benefícios do estudo, os sujeitos tiveram a possibilidade de deixar o estudo a qualquer momento, foi resguardado o anonimato de todos os participantes.

### **3.4 Procedimentos para acessibilidade da amostra**

O processo para a acessibilidade da amostra foi composto pelas seguintes etapas: contato com as chefias de coordenação e departamento do curso de educação física da UFPB, ocasião em que estas tomaram conhecimento acerca dos procedimentos do estudo. Depois de obtida liberação, o pesquisador se dirigiu as salas de aula para obtenção dos voluntários, nas respectivas salas foi apresentado um resumo do projeto afim de que os alunos tomassem conhecimento das características metodológicas da pesquisa. Posteriormente, após a seleção dos voluntários, foram escolhidas as datas e os horários para a realização das avaliações preliminares e das sessões de testes.

### **3.5 Procedimentos para a coleta de dados**

#### **3.5.1 Determinação das medidas antropométricas**

A antropometria foi determinada para que fosse traçado o perfil da amostra, e a mesma se constituirá pela determinação da idade (anos), massa corporal (kg), estatura (cm) e índice de massa corporal (IMC) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), estando toda amostra portando a mínima indumentária possível no caso da mensuração da massa corporal e estatura. Todos os dados serão registrados em uma ficha (ANEXO C) desenvolvida para tal fim. Os procedimentos e materiais a serem utilizados são descritos a seguir:

**Idade:** A idade do indivíduo foi registrada em números de anos completados até o dia da coleta.

**Massa corporal:** A massa corporal foi em kilogramas (kg) através da utilização de uma balança mecânica de plataforma da marca *Welmy*<sup>®</sup>, modelo *104A*<sup>®</sup>, com

precisão de 100g e devidamente aferida; o indivíduo estava descalço e portando vestimenta adequada.

**Estatura:** Foi determinada com por meio de um estadiômetro da marca *Sanny*<sup>®</sup>, modelo ES 2020, milimetrado, com precisão de 1 milímetro (mm) e com um espaço de uso de 0,40 até 2.20 metros (m). O instrumentado foi fixado ao solo e os indivíduos foram colocados em posição ereta, descalços, membros superiores pendentes ao longo do corpo, e com os calcanhares, dorso e a cabeça tocando a haste de aferição do mesmo.

**Índice de massa corporal (IMC):** O IMC foi obtido através do seguinte cálculo:

$$\text{IMC} = \text{massa corporal (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$$

### **3.5.2 Determinação das medidas da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto.**

As medidas das PA e da FC foram mensuradas ao mesmo tempo quando o indivíduo estava sentado, foi posicionado o manguito no braço direito que estava apoiado e na altura do coração, para estas avaliações foram utilizados, respectivamente, o esfigmomanômetro e um estetoscópio da marca *Premium G-tech* e um frequencímetro da marca Polar modelo F6, essas medidas foram aferidas: a) 10 minutos após a chegada do sujeito no ambiente de avaliação, ele ficou por esse tempo sentado, sem falar e sem executar nenhum tipo de atividade, para estimar os valores de repouso e imediatamente após o término de cada série.

O DP é encontrado a partir da multiplicação da pressão arterial sistólica pela frequência cardíaca (MIRANDA *et al.*, 2005).

### **3.5.3 Padronização do exercício**

Conforme Earle e Baechle (2010) o exercício *leg press 45°* foi realizado da seguinte maneira:

a) Posição inicial

- Sentar no equipamento com coluna lombar, quadris e nádegas bem apoiados.

- Colocar os pés na plataforma na largura dos quadris, com as pontas dos pés levemente anguladas para fora.
- Posicionar as pernas paralelas uma com a outra.
- Manter os quadris no banco e as costas contra as almofadas do banco

b) Fase de subida

- Empurrar a plataforma para cima, estendendo quadris e joelhos
- Empurrar até a extensão dos joelhos, não realizar hiper extensão
- Manter os joelhos alinhados sobre os pés durante a extensão

c) Fase de descida

- Deixar os quadris e os joelhos flexionarem-se lentamente, baixando a plataforma
- Não permitir que a plataforma baixe rapidamente
- Manter os quadris e as nádegas em contato com o banco e as costas apoiadas
- Permitir que os quadris e os joelhos se flexionem até as coxas estarem paralelas a plataforma.

### **3.5.4 Protocolo do Teste de 10RM**

Foi realizado o protocolo de Guedes e Guedes (2006), que oferece dois procedimentos para a aplicação do teste de força por repetições máximas. No primeiro estabelece-se o número específicos de repetições a ser executada e determina-se a carga que o avaliado consegue mover/levantar por exatamente aquele número de repetições, e não mais. Segundo, estabelece-se empiricamente uma carga sub-máxima e procura-se levar o avaliado a realizar o maior número possível de repetições com aquela carga.

Nesse estudo foi determinado o número de repetições a ser executado, 10RM. Foi dado um intervalo de 5 a 10 minutos entre as tentativas de cumprir as 10RM preestabelecidas, não foi aconselhável que o voluntário executasse mais que três tentativas, pois o resultado poderia ser prejudicado por conta da fadiga causada pelo esforço, a carga só foi descoberta quando o voluntário executasse o número de repetições pré-ditos sem que conseguisse da uma ou mais repetições adicionais ao

que foi preestabelecido, ou seja, o voluntário não deveria executar mais de 10 repetições caso esteja com a carga máxima para aquele teste.



Figura1: a voluntária executando o teste de 10RM

### 3.5.5 Procedimento das visitas

As visitas foram realizadas em 6 dias não consecutivos, sendo 2 dias por semana, totalizando 3 semanas de coletas de dados. Para a coleta dos dados os voluntários foram divididos aleatoriamente, de forma a garantir que não houvesse influência do intervalo de recuperação, conseqüentemente para que todos não efetuam-se um procedimento igual no mesmo dia. Todos os voluntários da amostra executaram o exercício proposto de 10RM nos dois intervalos de recuperação de 1 minuto (IR 1) e 2 minutos (IR 2) com a velocidade de execução, “1010” (um segundo para a fase excêntrica e um segundo para a fase concêntrica do exercício, sem interrupção entre as fases). A coleta seguiu desta forma: no primeiro dia da semana enquanto 6 sujeitos utilizaram o (IR 1) os outros 5 sujeitos utilizaram o (IR 2) e no segundo dia de cada semana houve uma inversão na ordem dos sujeitos da amostra para que todos realizassem o exercício com os dois intervalos. Este procedimento foi adotado para que os dados coletados sejam cruzados entre os participantes de cada grupo.

### 1ª SEMANA - Protocolo de Adaptação

No primeiro dia os voluntários se dirigiram para Academia do Departamento de Educação Física localizada no bairro do Castelo Branco, Campus I, João Pessoa, aonde foi explicado o objetivo da pesquisa e seus pressupostos, os procedimentos que seriam adotados. Após tal explicação os sujeitos tiveram a oportunidade de desistirem ou não, os voluntários assinaram antes de qualquer procedimento o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE e responderam o Par-Q, posteriormente, foram realizadas as medidas antropométricas para caracterização da amostra. Deu-se início a adaptação do exercício foram aplicadas 3 séries na *leg press* com o tempo de execução “1010”, com uma carga estipulada de 50% da carga máxima, com 10 repetições, os “sujeitos A” adaptaram-se ao (IR 1), enquanto que os “sujeitos B” adaptaram-se ao (IR 2), fazendo assim, com que todos tivessem estímulos diferentes no mesmo dia de coleta de dados.

No segundo dia de coleta inverteu-se a ordem dos intervalos de recuperação os “sujeitos A” adaptaram-se ao exercício com o (IR 2) e os “sujeitos B” fizeram com o (IR 1), tendo influências diferentes aos dois grupos da amostra.

### 2ª SEMANA

No terceiro dia de visita foi aplicado o teste de 10RM na *leg press 45°* com a velocidade de execução “1010”, os “sujeitos A e B” tiveram 3 tentativas com o intervalo de recuperação de 5 minutos para alcançarem suas 10 RM. No quarto dia foi executado um re-teste de 10RM, aonde houve uma inversão os “sujeitos A” tiveram (IR 2) e os “sujeitos B” (IR 1). No re-teste o voluntário não poderia ganhar 5% de força nos membros inferiores em relação ao último teste realizado, caso obtivesse esse ganho de força o mesmo deveria ser excluído da amostra.

### 3ª SEMANA

No quinto dia de visita os “sujeitos A e B” ao chegarem ao local da pesquisa permaneceram sentados por 10 minutos após sua chegada, foram aferidas PAS, PAD, FC e calculado o DP e em seguida os “sujeitos A” realizaram um aquecimento de 10 repetições com 50% do valor do teste de 10RM, logo após executaram 4 séries de 10RM com o (IR 1) e na velocidade de execução do exercício “1010”, foi aferida imediatamente após o final de cada série a pressão arterial e a frequência

cardíaca e para os “sujeitos B” houve o mesmo procedimento com (IR 2). No sexto dia de pesquisa foi realizado o mesmo procedimento acima descrito, desde a chegada dos sujeitos ao local de coleta, os mesmos exercícios foram realizados havendo uma alternância dos intervalos, ou seja, os “sujeitos A” realizaram com (IR 2) e os “sujeitos B” usaram (IR 1).



Figura 2: Aferição da PA e da FC do voluntário em repouso

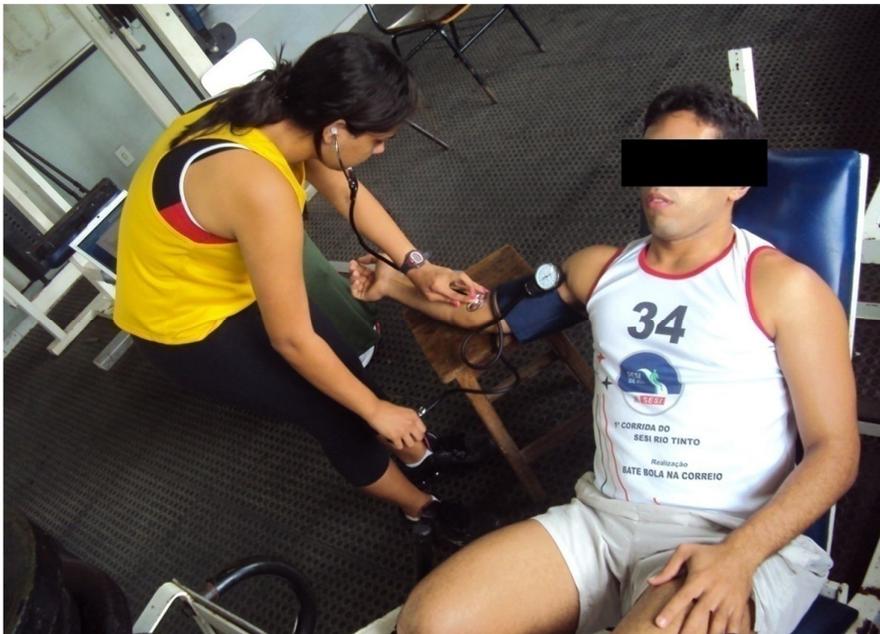


Figura 3: Aferição da PA e da FC do voluntário durante a execução da série

### 3.5.6 *Design* do Estudo

#### PROTOCOLO DE ADAPTAÇÃO (VE “1010”)

##### 1º DIA

IR 1 (1 MIN)

6 SUJ. A

IR 2 ( 2MIN)

5 SUJ. B

##### 2º DIA

IR 2 ( 2MIN)

6 SUJ. A

IR 1 (1 MIN)

5 SUJ. B

#### SEMANA DE TESTE (10 RM *LEG PRESS* 45º)

##### 3º DIA

5 MIN

TESTE DE 10RM

6 SUJ. A

5 MIN

TESTE DE 10RM

5 SUJ. B

##### 4º DIA

5 MIN

RE-TESTE

6 SUJ. A

5 MIN

RE-TESTE

5 SUJ. B

#### ANÁLISE DAS VARIÁVEIS (EXECUÇÃO DE 4 SÉRIES NA *LEG PRESS* 45º)

##### 5º DIA

IR 1 (1 MIN)

6 SUJ. A

IR 2 ( 2MIN)

5 SUJ. B

##### 6º DIA

IR 2 ( 2MIN)

6 SUJ. A

IR 1 (1 MIN)

5 SUJ. B

### 3.6 Plano analítico

Os dados foram analisados pelo teste *ANOVA* de duas entradas, (intervalo de recuperação e número de séries). As diferenças encontradas foram confirmadas pelo *post hoc* de *Tukey*. Foi adotado como nível de significância estatística  $p < 0,05$ . Os dados foram tratados com o software *Graphpad instat 3*.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2 demonstram que foram encontradas diferenças significativas entre todas as variáveis com relação aos valores observados no repouso, após 4 séries do exercício *leg press 45°* com a velocidade de execução “1010” e com o intervalo de recuperação de um e dois minutos. Quando comparou-se os diferentes protocolos “série a série” (1 min vs 2 min), não foi encontrado nenhuma diferença com significado estatístico. Em todas as séries, as variáveis mostraram-se significativamente mais elevadas que os valores observados no repouso, independentemente do intervalo de recuperação entre as séries.

**Tabela 1.** Valores absolutos das variáveis cardiovasculares em cada série do exercício *leg press* realizada com intervalo de recuperação de um minuto (média  $\pm$  desvio padrão).

	Pressão Arterial sistólica (mmHg)	Frequência Cardíaca (bpm)	Duplo produto (mmHg.bpm)
<b>Repouso</b>	111,4 $\pm$ 11,2	75,4 $\pm$ 9,7	8410,9 $\pm$ 1457,3
<b>1ª série</b>	129,1 $\pm$ 20,2*	132,7 $\pm$ 22,2*	17266,4 $\pm$ 4291,7*
<b>2ª série</b>	131,4 $\pm$ 18,3*	133,2 $\pm$ 22,6*	17640,9 $\pm$ 4488,7*
<b>3ª série</b>	127,7 $\pm$ 21,3*	133,6 $\pm$ 23,9*	17210,0 $\pm$ 4672,9*
<b>4ª série</b>	133,2 $\pm$ 19,9*	136,1 $\pm$ 22,4*	18271,4 $\pm$ 4614,5*

\*diferença significativa em relação ao repouso  $p < 0.05$

**Tabela 2.** Valores absolutos das variáveis cardiovasculares em cada série do exercício *leg press* realizada com intervalo de recuperação de dois minutos (média  $\pm$  desvio padrão).

	Pressão Arterial sistólica (mmHg)	Frequência Cardíaca (bpm)	Duplo produto (mmHg.bpm)
<b>Repouso</b>	106,4 $\pm$ 9,2	76,6 $\pm$ 11,0	8185,5 $\pm$ 1491,6
<b>1ª série</b>	123,2 $\pm$ 13,1*	130,5 $\pm$ 20,8*	16223,6 $\pm$ 3950,3*
<b>2ª série</b>	125,9 $\pm$ 10,2*	130,9 $\pm$ 19,5*	16586,8 $\pm$ 3365,1*
<b>3ª série</b>	128,6 $\pm$ 16,3*	130,4 $\pm$ 19,0*	16930,5 $\pm$ 3997,3*
<b>4ª série</b>	129,1 $\pm$ 14,3*	136,8 $\pm$ 19,4*	17813,6 $\pm$ 4025,0*

\*diferença significativa em relação ao repouso  $p < 0.05$

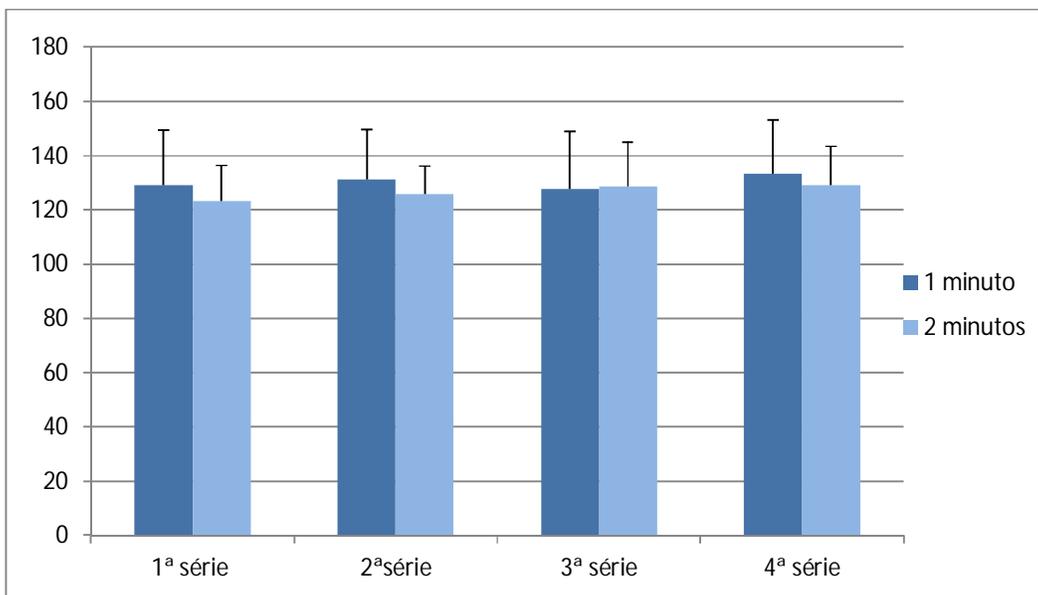


Figura 4. Comportamento da pressão arterial sistólica (mmHg) na *leg press 45°*.

A figura 4 demonstra o comportamento da pressão arterial sistólica em cada série do exercício *leg press 45°*, realizada com intervalos de recuperação com um e dois minutos.

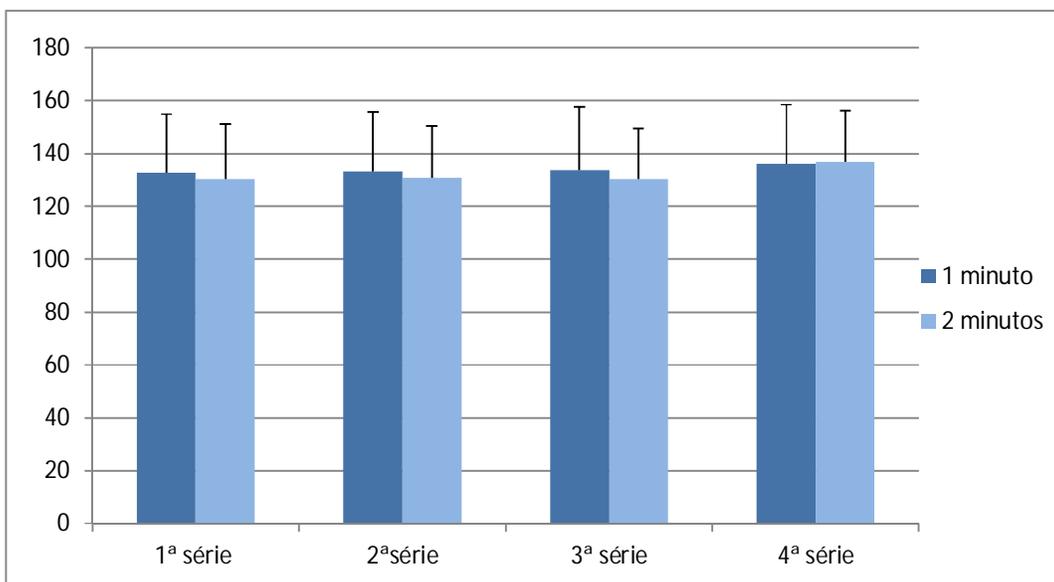


Figura 5. Comportamento da frequência cardíaca (bpm) no exercício *leg press 45°*.

A figura 5 demonstra o comportamento da frequência cardíaca (bpm) em cada série do exercício *leg press 45°* realizada com intervalos de recuperação com um e dois minutos.

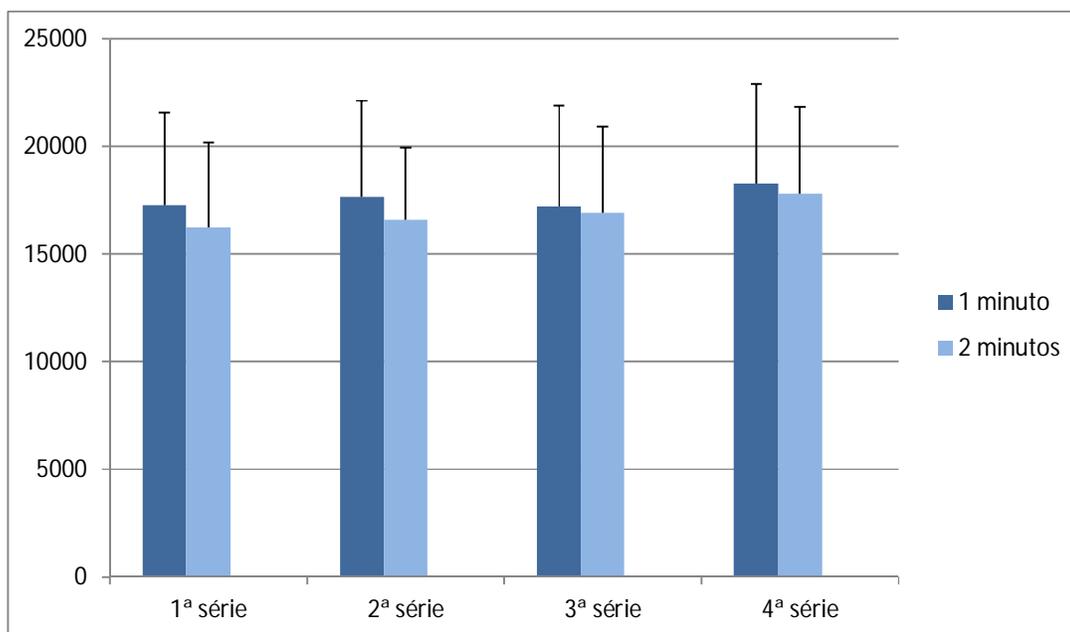


Figura 6. Comportamento do duplo produto (mmHg x bpm) no exercício *leg press 45°*.

A figura 6 demonstra o comportamento do duplo produto em cada série do exercício *leg press 45°* realizada com intervalos de recuperação com um e dois minutos.

As figuras 4, 5 e 6 apresentaram diferenças significativas entre todas as variáveis com relação aos valores observados no repouso, após 4 séries do exercício *leg press 45°* com a velocidade de execução “1010” e com o intervalo de recuperação de um e dois minutos. Quando comparou-se os diferentes protocolos “série a série” (1 min vs 2 min), não foi encontrada nenhuma diferença com significado estatístico.

Foram avaliadas, respectivamente, nas figuras 4, 5 e 6 o comportamento da PAS, FC e DP. No presente estudo não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas, quando comparou-se as variáveis “série a série”. Entretanto, os valores encontrados no comportamento da pressão arterial no intervalo de 1 e 2 minutos apresentaram valores crescentes com relação ao repouso, porém no intervalo de 1 minuto na 3ª série houve um decréscimo. No

comportamento da frequência cardíaca durante os intervalos de 1 e 2 minutos mantiveram os valores crescentes com relação ao repouso, porém no intervalo de 2 minutos na 3ª série houve um decréscimo e no duplo produto durante os intervalos de de 1 e 2 minutos mantiveram os valores crescentes com relação ao repouso, porém no intervalo de 1 minuto na 3ª série houve um decréscimo.

No presente estudo a única variável manipulada foi o intervalo de recuperação, mantendo assim, os mesmos números de séries, repetições e velocidade de movimento em ambos os grupos, para compreender melhor a influência isolada do intervalo de 1 e 2 minutos sobre as variáveis cardiovasculares.

No estudo de Meyer *et al.* (1992, *apud* POLITO *et al.*, 2004a) não foi identificado diferenças significativas para as variáveis cardiovasculares em exercícios para membros inferiores com os intervalos de recuperação entre as séries de 45 e 60 segundos, isso poderia estar relacionado a vários fatores como: a manipulação simultânea da carga, o tempo de estímulo e o período de recuperação. Comparando o comportamento das variáveis do nosso estudo, encontrou-se resultados semelhantes ao estudo citado, ou seja, não houve influência significativa da participação dos diferentes intervalos.

No estudo de Camilo (2007) participaram da amostra 12 jovens sem experiência no exercício resistido, foram observadas diferenças significativas entre os intervalos de recuperação de um e dois minutos entre as séries, houve um aumento significativo da FC, PAS e DP do repouso em relação às três séries realizadas no *leg press 45°* e do supino horizontal. Considerando o *leg press 45°* mesmo aparelho utilizado no presente estudo, pode-se inferir que houve semelhança no comportamento das variáveis. Vale salientar que as normativas de carga do presente estudo foram direcionadas para hipertrofia muscular, diferindo do estudo de Camilo (2007) que trabalhou com normativas para Resistência Muscular Localizada.

Farinatti *et al.* (2003, *apud* MONTEIRO *et al.*, 2008) investigaram a influência de diferentes intervalos entre as séries nas respostas cardiovasculares agudas com séries múltiplas do exercício de força. As respostas cardiovasculares foram mais acentuadas nas séries com menores intervalos de recuperação, verificou-se, igualmente, um efeito somativo do número de séries nas respostas ao esforço. Tais resultados destoam dos encontrados no presente estudo, se considerarmos que no

presente estudo não há influência decisiva do intervalo de recuperação entre as séries.

O estudo de Polito *et al.* (2004a) assemelha-se ao protocolo descrito no presente estudo, porém o comportamento das respostas hemodinâmicas foi distinto. Neste foram comparadas as respostas hemodinâmicas agudas da FC, PAS e DP durante quatro séries de oito repetições máximas (8RM) na extensão unilateral de joelho, com um e dois minutos de intervalo de recuperação entre as séries. A amostra foi composta por 10 homens jovens saudáveis com experiência no treinamento de força muscular. A PAS e FC foram mensuradas no repouso, ao final de cada série e nos dois minutos subseqüentes ao término do exercício. A PAS e o DP mostraram-se, significativamente maiores no intervalo de recuperação de um minuto quando comparados a dois minutos.

## 5. CONCLUSÃO

Considerando os objetivos do presente estudo, e os pressupostos metodológicos aqui adotados, pode-se inferir que:

- A carga utilizada com os respectivos intervalos de recuperação entre séries promovem um esforço cardiovascular significativo quando comparadas aos valores de repouso, entretanto quando comparou-se a influência dos diferentes intervalos, não há predominância de um sobre o outro, isto quer dizer que, neste caso específico, a variável intervalo não foi decisiva para diferenciar a sobrecarga cardiovascular.

- Outros estudos com normativas de carga direcionadas para hipertrofia muscular analisando as respostas hemodinâmicas devem ser realizados, visto que é este o objetivo da maioria dos jovens quando procuram a atividade física relacionada ao treinamento resistido, aproveitando os objetivos do presente estudo, é importante que outros intervalos sejam testados nesta perspectiva.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 6 ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position stand on progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v.34, n.2, p. 364-80, 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Manual operacional para comitês de ética em pesquisa. **Diário Oficial da União**. Brasília – DF: Ministério da Saúde, p. 83, 2002.

CAMILO F. J. **Respostas fisiológicas agudas nos exercícios resistidos com diferentes intervalos de recuperação entre as séries**. Dissertação(Mestrado em Educação Física) - Universidade Vila Real, Vila Real - Portugal, 2007.

CHAGAS M. H. e LIMA F. V. **Musculação variáveis estruturais**. 1 ed. Belo Horizonte, MG. Casa da Educação Física, 2008.

D'ASSUNÇÃO, W. *et al.* Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 2, p.118 -122, 2007.

EARLE, R.W ; BAECHLE, T.R. Treinamento de Força e Técnicas de auxílio. In :BAECHLE, T.R. ; EARLE, R.W.(Eds) **Fundamentos do Treinamento de Força e do condicionamento**. 3.ed. São Paulo Manole, 2010 p.319.

FORJAZ, C. L. M. *et al.* Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 10, p. 119-124, 2003.

GUEDES, D.P; GUEDES, J.R.P. **Manual Prático para Avaliação em Educação Física**. 1ª ed. Barueri, SP. Manole, 2006 p.435.

LEITE, T. C. e FARINATTI, P. T. V. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios resistidos diversos para grupamentos musculares semelhantes. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. v.2, p. 29-49, 2003.

MACDOUGALL J. D., *et al.* Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.58 n.3 p.785-790, 1985.

MCARDLE W. D.; KATCH I. F.; KATCH L.V. Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho. 6 ed. Rio de Janeiro Guanabara Koogan, 2008 p.330.

MEDIANO, M. F. F. *et al.* Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 6, p. 337-340, 2005.

MIRANDA H, *et al.* Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** v. 11, n 5, p. 295-298, 2005.

MONTEIRO M. F. e SOBRAL FILHO D. C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** v.10, n 6 p 513-516, 2004.

MONTEIRO W. D. Respostas Cardiovasculares Agudas ao Exercício de Força Realizado em Três Diferentes Formas de Execução. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v 14, n 2, p 94-98, 2008.

PEREIRA M. I. R. *et al.* Número máximo de repetições em exercícios isotônicos: da carga, velocidade e intervalo de recuperação entre séries. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** v. 13, n. 5, 2007.

POLITO, M. D. E FARINATTI P. T. V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 9, n. 1, p 25-33, 2003a.

----- . Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n.1 p 79–91, 2003b.

POLITO, M. D. *et al.* Hypotensive effects of resistance exercises performed at different intensities and same work volumes **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 9, n. 2, p. 74-77, 2003c.

POLITO, M. D. *et al.* Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.4, n.3, p. 7-15, 2004a.

POLITO, M.D; *et al.* Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 3 – Mai/Jun, p, 173, 2004b.

POLITO, M. D.; FARINATTI P. T. V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.12, n.6, p. 386-392, 2006.

POLITO, M. D. Força muscular versus pressão arterial de repouso: uma revisão baseada no treinamento com pesos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 15, n. 4, p. 299-305, 2009.

RATAMESS, N.A. *et al.* The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. **European Journal of Applied Physiology**. v.100, p. 1-17, 2007.

SALLES, B. F. *et al.* Influência de dois e cinco minutos de intervalo entre séries em exercícios mono e multiarticulares para membros inferiores. **Revista Mackenzie de Educação Física**. v.7, n. 1, p. 35-44, 2008.

SHERPARD, R. J. Par-Q. Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. **Sport Medicine**, v.5, p. 185-195, 1988.

SILVA A. G. R. *et al.* Estudo da frequência cardíaca (fc), pressão arterial (pa) e duplo-produto (dp) em exercícios de corrida e natação. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/Paraíba - Brasil. Livro de Memórias do IV Congresso Científico Norte-nordeste – CONAFF p. 142-147, 2005.

SIMÃO R.; POLITO M.; MONTEIRO W. Efeito de diferentes intervalos de recuperação de um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** v. 14, n. 4 p. 353- 356, 2008.

SOUSA, V.D; DRIESSNACK, M; MENDES, I.A.C. Revisão dos desenhos de pesquisa relevantes para enfermagem. parte 1: desenhos de pesquisa quantitativa. **Revista Latino-am Enfermagem**. v.15 n.3, 2007.

UMPIERRE D. e STEIN R. Efeitos Hemodinâmicos e Vasculares do Treinamento Resistido: Implicações na Doença Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros Cardiologia** p. 256-262, 2007.

VELOSO, J. H. C. L. **Efeitos de diferentes intervalos de recuperação entre séries de exercícios Resistidos na hipotensão pós-exercício.** Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Brasília - DF, 2008.

VELOSO, J. *et al.* Efeitos do Intervalo de Recuperação entre as Séries sobre a Pressão Arterial após Exercícios Resistidos. **Arquivos Brasileiros Cardiologia**, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2010005000019&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2010005000019&lang=pt). Acesso em: 14 de abril, 2010, 14:35

WILLARDSON J. M.; BURKETT L. N. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light loads. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.20, n.21 p. 396-399, 2006a.

----- The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.20, n.2, p. 400-403, 2006b.

## **ANEXOS**

## **ANEXO A – Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)**

		Nº:
Nome:		Idade:
Data de Nascimento:        /        /	Data da coleta:        /        /	
<b>Questionário de Prontidão para Atividade Física (Par-Q)</b>		
1. Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema de coração e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica? <b>Sim    Não</b>		
2. Você sente dor no peito causada pela prática de atividade física? <b>Sim    Não</b>		
3. Você sentiu dor no peito no último mês? <b>Sim    Não</b>		
4. Você tende a perder a consciência ou cair como resultado do treinamento? <b>Sim    Não</b>		
5. Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividades físicas? <b>Sim    Não</b>		
6. Seu médico já recomendou o uso de medicamentos para controle de sua pressão arterial ou condição cardiovascular? <b>Sim    Não</b>		
7. Você tem consciência, através de sua própria experiência e/ou de aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça a realização de atividades físicas? <b>Sim    Não</b>		

**ANEXO B – Ficha para Registro das Medidas Antropométricas**

		Nº:
Nome:		Idade:
Data de Nascimento:        /        /	Data da coleta:        /        /	
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS		
Estatura (cm):	Massa corporal (kg)	
Índice de massa corporal (IMC) (kg/m <sup>2</sup> ):		

## APÊNDICES

**APÊNDICE A – Ficha de Identificação do Sujeito**

		Nº:	
Nome:		Idade:	
Data de Nascimento:        /        /		Data da coleta:        /        /	
Endereço:		Nº:	APTO:
Bairro:		Cidade/UF:	
CEP:		Telefone:	
<b>QUESTÕES</b>			
1. É fumante atualmente?    (   ) Sim                            (   ) Não			
2. Ingere bebidas alcoólicas?			
(   ) Sim		Frequência/semana?	
(   ) Não			
3. Pratica musculação atualmente?			
(   ) Sim		Frequência/semana?	Há quanto tempo?
(   ) Não			
4. Apresenta alguma lesão?			
(   ) Sim		Onde/local?	
(   ) Não			
5. Faz uso de esteróides regularmente ou esporadicamente?			
(   ) Sim			
(   ) Não			

## **APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

Prezado (a) Senhor (a):

Esta pesquisa será desenvolvida por Rylma Paulyane Felix dos Santos, graduanda do curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Com o título “Respostas hemodinâmicas agudas em exercícios resistidos com intervalos diferenciados: um estudo com jovens universitários”. Tem como objetivo geral analisar as magnitudes das respostas hemodinâmicas agudas provocadas pelos exercícios resistidos com intervalos diferenciados.

O estudo citado será desenvolvido durante 3 semanas, sendo: na 1ª semana será realizada uma adaptação ao exercício com a velocidade de “2x1010” que consiste em: o voluntário executar o movimento durante 1 segundo na fase concêntrica e 1 segundo na fase excêntrica, sendo o tempo controlado por um metrônomo.; na 2ª semana o teste e re-teste de 10RM e na última semana será realizada 4 séries com dez repetições máximas (10 RM) com intervalos de 1 minuto e de 2 minutos, sendo aferidas PAS, PAD e FC em repouso (após 10 minutos de sua chegada, com o indivíduo sentado); logo após a 1ª ,2ª, 3ª e 4ª séries. O resultado do presente estudo poderá trazer um melhor conhecimento sobre a manipulação da variável intervalo de recuperação, na perspectiva de prescrição de treinamento mais coerentes.

Solicitamos a sua colaboração para responder algumas questões inerentes ao questionário que iremos apresentar, como também, a participação para realizar alguns testes e avaliações que iremos realizar, além da sua autorização para explicitar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos previsíveis para a sua saúde, já que a mesma não se utilizará procedimentos invasivos.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem

haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa  
ou Responsável Legal

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:      Contato com o Comitê de Ética:

Nome: Rylma Paulyane Felix dos Santos	Hospital Universitário Lauro Wanderley
Rua: Ivan Santiago Nº: 30	4º andar. Campus I Cidade Universitária
Cidade: Santa Rita Bairro: Liberdade	Cidade: João Pessoa Bairro: Castelo
Telefone: 88017271/ 32290860	Branco CEP: 58059-900
E-mail: paulyane_rp@hotmail.com	FAX (083) 32167522 Tel.: 32167302
	CNPJ: 24098477/007-05
	E-mail: cepulw@hotmail.com

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do(s) Pesquisador(es) Participante(s)

**APÊNDICE C - FICHA DE REGISTRO DO TESTE DE 10RM**

<b>Nome:</b>	<b>Data: / /</b>
<b>Idade:</b>	<b>Sexo:</b>
<b>Exercício:</b>	
<b>Velocidade de Execução:</b>	
<b>1ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>
<b>2ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>
<b>3ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>
<b>4ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>
<b>5ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>

**APÊNDICE D - FICHA DE REGISTRO DO RE-TESTE DE 10RM**

<b>Nome:</b>	<b>Data:</b> / /
<b>Idade:</b>	<b>Sexo:</b>
<b>Exercício:</b>	
<b>Velocidade de Execução:</b>	
<b>1ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>
<b>2ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>
<b>3ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>
<b>4ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>
<b>5ª Tentativa – Carga (KG):</b>	<b>Nº de Repetições:</b>

**APÊNDICE E - FICHA DE REGISTRO DO EXERCÍCIO *LEG PRESS 45°***

<b>Nome:</b>	<b>DATA: / /</b>					
<b>Idade:</b>	<b>Sexo:</b>					
<b>Intervalo:</b>						
<b>Velocidade de Execução: 1010</b>						
<b>Carga (KG):</b>			<b>Nº de Repetições: 10RM</b>			
<b>Valores em Repouso:</b>						
<b>PAS:</b>	<b>mmHg</b>	<b>PAD:</b>	<b>mmHg</b>	<b>FC:</b>	<b>bpm</b>	<b>DP mmHg.bpm</b>
<b>1ª Série:</b>						
<b>PAS:</b>	<b>mmHg</b>	<b>PAD:</b>	<b>mmHg</b>	<b>FC:</b>	<b>bpm</b>	<b>DP mmHg.bpm</b>
<b>2ª Série:</b>						
<b>PAS:</b>	<b>mmHg</b>	<b>PAD:</b>	<b>mmHg</b>	<b>FC:</b>	<b>bpm</b>	<b>DP mmHg.bpm</b>
<b>3ª Série:</b>						
<b>PAS:</b>	<b>mmHg</b>	<b>PAD:</b>	<b>mmHg</b>	<b>FC:</b>	<b>bpm</b>	<b>DP mmHg.bpm</b>
<b>4ª Série:</b>						
<b>PAS:</b>	<b>mmHg</b>	<b>PAD:</b>	<b>mmHg</b>	<b>FC:</b>	<b>bpm</b>	<b>DP mmHg.bpm</b>