

---

## RESPOSTA CRÔNICA DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA EM DIFERENTES MÉTODOS DE TREINAMENTO DE FORÇA: DELORME VERSUS OXFORD

**Dailson Paulucio da Silva**

Graduando em Educação Física  
dailson\_educacaofisica@yahoo.com.br

**Victor Magalhães Curty**

Graduado em Educação Física  
victor\_sardinha@hotmail.com

**Jucelena Morgado Áreas**

Farmacêutica Generalista  
jucelena\_morgado@hotmail.com

**Sergio Carlos Souza**

Graduando em Farmácia  
Sergio.carlossouza@yahoo.com.br

**Gilson Aparecido Libaino**

Graduando em Educação Física  
glibaino@hotmail.com

**RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi comparar a Pressão Arterial Sistólica pré e pós-exercício no treinamento de força em séries piramidal crescente e decrescente no agachamento. Participaram do estudo 32 indivíduos (idade = 20 a 30 anos), voluntários, fisicamente ativos, praticantes de musculação, do sexo masculino. O estudo observou os seguintes parâmetros hemodinâmicos: pressão arterial sistólica (PAS) em repouso e pós-exercício durante quatro semanas de treino, duas vezes por semana. Realizaram-se testes de força para obtenção de 10 repetições máximas (10RM) para cálculo das cargas de 50%, 75% e 100% de 10RM a serem utilizados nas séries piramidais. Os dados foram coletados antes e após os exercícios. Como análise estatística foi realizada ANOVA de entrada com medidas repetidas, seguido da verificação no teste pos-hoc de Tukey. Considerando como nível de significância  $p < 0,05$ . Os resultados mostraram que os valores atingidos pelos parâmetros hemodinâmicos durante o método DELORME foram elevados, porém não excederam os limites de segurança cardiovascular. Com base nestes dados, conclui-se que o método DELORME apresenta uma resposta hemodinâmica superior ao nível de adaptação da PAS quando se comparado ao método OXFORD.

**ABSTRACT**

The aim of this study was to compare the systolic blood pressure before and after resistance exercise training series in ascending and descending pyramidal squat. The study included 32 subjects (age = 20 to 30 years), volunteers, physically active, bodybuilders, male. The study observed the following hemodynamic parameters: systolic blood pressure (SBP) at rest and after exercise during four weeks of training twice a week. Tests were carried out to obtain power of 10 repetitions maximum (10RM) for calculating the loads of 50%, 75% and 100% of 10RM for use in the series pyramid. The data were collected before and after exercise. As statistical analysis was performed using one-way ANOVA with repeated measures, followed by verification test post-hoc test. Considering the significance level of  $p < 0.05$ . The results showed that the values achieved by the hemodynamic parameters during the method DELORME were high, but did not exceed the limits of cardiovascular safety. Based on these data, it is concluded that the method DELORME presents a hemodynamic response than the level of adaptation of SBP when compared to the method OXFORD.

## INTRODUÇÃO

O treinamento de força é aquele em que a musculatura se movimenta contra a resistência gerada por algum tipo de equipamento, geralmente praticado por pessoas que buscam benefícios como aumento da força, alteração na composição corporal e manutenção da saúde (FLECK e KRAEMER, 2006; SOUTO MAIOR, 2008; BUCHMAN *et al.*, 2008). Segundo Souto Maior (2008), de acordo com algumas estimativas, o treinamento de força quando relacionado com a aptidão física reduz de forma significativa o risco de doenças cardiovasculares. Bem como provoca adaptações autonômicas e hemodinâmicas que irá influenciar o sistema cardiovascular, com o objetivo de manter a homeostasia celular diante do incremento das demandas metabólicas (POLITO *et al.*, 2003; MONTEIRO e SOBRAL FILHO, 2004).

O exercício faz com que o coração trabalhe mais e desafie a capacidade das artérias coronárias de liberar sangue suficiente para suprir a demanda de oxigênio do miocárdio. A frequência cardíaca e a pressão arterial sistólica aumentam com a intensidade do exercício, de modo que a demanda de O<sub>2</sub> (POWERS e HOWLEY, 2000; MCARDLE *et al.*, 2003). A pressão sistólica é usada para estimar a pressão exercida contra as paredes arteriais quando o sangue é ejetado forçosamente durante a contração ventricular. Reciprocamente, a pressão arterial diastólica é usada para estimar a pressão exercida contra as paredes arteriais quando o sangue não está sendo forçosamente ejetado através dos vasos. A pressão arterial flutua entre o nível sistólico de 120 e o nível diastólico de 80 mmHg (SIMÃO, 2007; FLECK e KRAEMER, 2006).

A importância da medida da pressão arterial consiste no fato de averiguar o relativo estresse cardiovascular. Esse procedimento constitui-se em uma forma segura de conduzir o treinamento, dando subsídios adicionais a manipulação de variáveis associadas a sua intensidade absoluta e relativa (POLITO e FARINATTI, 2003). As respostas cardiovasculares agudas ao exercício proporcionam aumento da pressão arterial mediadas pelo sistema nervoso simpático, cuja ação sobre a liberação de noradrenalina e adrenalina afeta a permeabilidade ao sódio e ao cálcio no músculo cardíaco e na resistência periférica cardiovascular (SOUTO MAIOR, 2008; MEDIANO *et al.*, 2009). Segundo Polito *et al.* (2003), a pressão arterial pode reduzir com a continuidade do treinamento de força. Esses feitos podem ocorrer como uma adaptação crônica ao treinamento ou como uma redução dos níveis pressóricos depois de uma sessão de exercício, no que se denomina hipotensão pós-exercício (MEDIANO *et al.*, 2009).

Nos últimos anos o treinamento de força passou a fazer parte dos programas de reabilitação cardíaca, ajudando a melhorar a *endurance* muscular, a função cardiovascular, o metabolismo, os fatores de risco coronariano e o bem estar geral (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLÓGIA, 2005). No entanto, o comportamento da pressão arterial logo após o exercício contra resistência permanece pouco definido na literatura. Alguns estudos mostram reduções da pressão arterial após o esforço, mas outros dados reportam alterações ou mostram aumento. Sendo assim, o objetivo desse estudo é comparar a pressão arterial sistólica e diastólica após quatro semanas de treinamento, utilizando o método de pirâmide crescente e decrescente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostra

Trinta e dois praticantes de treinamento de força, entre 20 e 30 anos, aparentemente saudáveis, não usuários de esteróides anabolizantes e suplementos nutricionais, participaram voluntariamente do estudo. Todos assinaram o termo de participação consentida conforme a resolução nº 251, de 07/08/1997 do CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE e a resolução nº 196, de 10/10/1996 que são as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.

### Protocolo de testes

Inicialmente, todos os participantes foram avaliados antropometricamente para a obtenção da estatura e massa corporal total (MCT). No primeiro dia foi realizado o teste de carga máxima no exercício de meio-agachamento com barra livre. Com o auxílio de um dos pesquisadores o voluntário teria que erguer a barra com os pesos e levá-la para trás da cabeça, sobre os ombros, e repousá-la. Cada participante teria que erguer o peso máximo suportado executando 10 repetições máximas (10RM) para quantificar

individualmente a carga utilizada no decorrer do treinamento. Todos tiveram que realizar três tentativas no mesmo exercício e a maior carga suportada realizando 10RM foi registrada.

Os participantes retornaram ao local dos testes quinze dias após a realização do teste de 10RM. A amostra foi dividida em dois grupos denominados OXFORD (n=16) e DELORME (n=16) realizando o protocolo de treinamento de acordo com seu respectivo grupo: OXFORD = Método pirâmide decrescente, realizando três séries de 10 repetições com cargas de 100, 75 e 50% de 10RM; DELORME = Método pirâmide crescente, realizando três séries de 10 repetições com cargas de 50, 75 e 100% de 10RM respectivamente (DANTAS, 2003; FISH et al., 2003; SALLES et al., 2008). Todos seguiriam o mesmo procedimento de acordo com o grupo que o compunha (OXFORD ou DELORME), realizando dessa forma, durante quatro semanas de treinamento, duas vezes por semana, o exercício de meio-agachamento aferindo a pressão arterial sistólica pré e pós-teste. Após estes testes serem realizados, 3 dias de repouso foram concedidos aos participantes para que eles retornassem aos testes realizando o teste de 10RM, encerrando o protocolo de testes.

Os procedimentos realizados no protocolo de testes estão resumidos na figura 1 conforme explicado acima.

Dia 1	Dia 2 - 15	Dia 16 - 38	Dia 39 - 42	Dia 43
10 RM	Repouso	Treinamento (DeLorme e Oxford) 2 x semanas	Repouso	10 RM

Figura 1: Desenho experimental

### Análise estatística

Para comparar os efeitos dos diferentes métodos de treinamento, em relação a resposta da pressão arterial sistólica (PAS) e a tendência ao aumento de força em relação ao teste de 10RM, foi realizada ANOVA de entrada com medidas repetidas, seguido da verificação no teste pos-hoc de Tukey. Considerando como nível de significância  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sujeitos apresentavam características antropométricas semelhantes, como pode ser observado na tabela I. Os coeficientes de variação foram abaixo de 10%.

Tabela I : Características dos Sujeitos

	DELORME Média ± DP (n = 16)	OXFORD Média ± DP (n = 16)
Estatura (cm)	173,1 ± 6,7	175,5 ± 7,9
Massa corporal (Kg)	71,4 ± 9,4	71,9 ± 8,5

A figura 2 mostra o aumento percentual dos valores obtidos no teste de 10RM. Não houve diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ). Fish et al. (2003) utilizaram em seu experimento os métodos Oxford e DeLorme. Cinquenta indivíduos realizaram três vezes por semana, durante 9 semanas, realizando 3 séries de 10 repetições no exercício de extensão de joelhos com intensidade calculada a partir dos testes de 10RM medido semanalmente. Não foram apresentadas diferenças significativas no aumento da carga para 10RM entre os grupos OXFORD e DELORME. Porém, se considerado a força na execução do teste de 10RM para ambos os grupos, após as nove semanas, observa-se um aumento significativo em relação aos valores

iniciais. Fato encontrado no presente estudo, onde a capacidade de realização de 10RM no exercício de meio agachamento, após quatro semanas de treinamento, aumentou significativamente em ambos os grupos, não demonstrando diferenças entre os métodos.

Dias et al. (2005), também utilizaram o treinamento à longo prazo para verificar a alteração na força muscular avaliando 23 homens e 15 mulheres moderadamente ativos, submetidos a um programa de 10 exercícios para diferentes grupos musculares (supino horizontal, *leg press* 45°, puxada no *pulley*, cadeira extensora, desenvolvimento por trás, mesa flexora, tríceps no *pulley*, panturrilha no *leg press*, rosca direta e flexão abdominal), demonstrando que o período de oito semanas é suficiente para promover aumento na força muscular de homens e mulheres. Aumentos no percentual de 1RM podem ser decorrentes devido à adaptação neural desenvolvida devido a novos métodos e do controle específico na carga de treinamento utilizada. O que de fato é pouco encontrado em salas de musculação com indivíduos não atletas (FLECK e KRAEMER, 2006; GUEDES et al., 2008; SOUTO MAIOR, 2008).

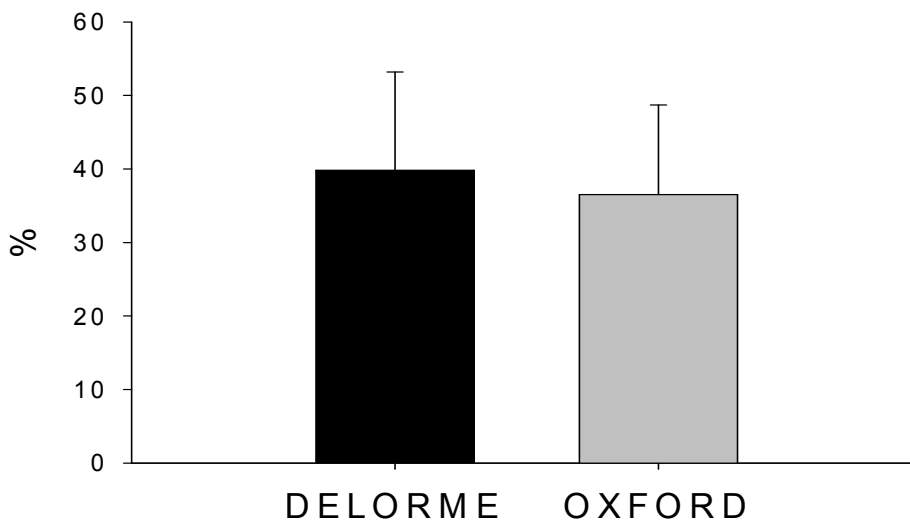


Figura 2 – Variação percentual da força nos grupos.

Na figura 2 está sendo demonstrada a PAS Pré e Pós-treino do grupo OXFORD, podendo ser observado que a PAS PRE ao decorrer do treinamento não houve diferenças significativas após quatro semanas de treinamento. Fleck e Kraemer (2006) citam que o método DELORME, por se utilizar cargas crescentes em seu protocolo, pode ter uma influencia direta sobre o aumento pressão arterial imediata ao exercício. Demonstrando valores elevados em todo o período de treinamento.

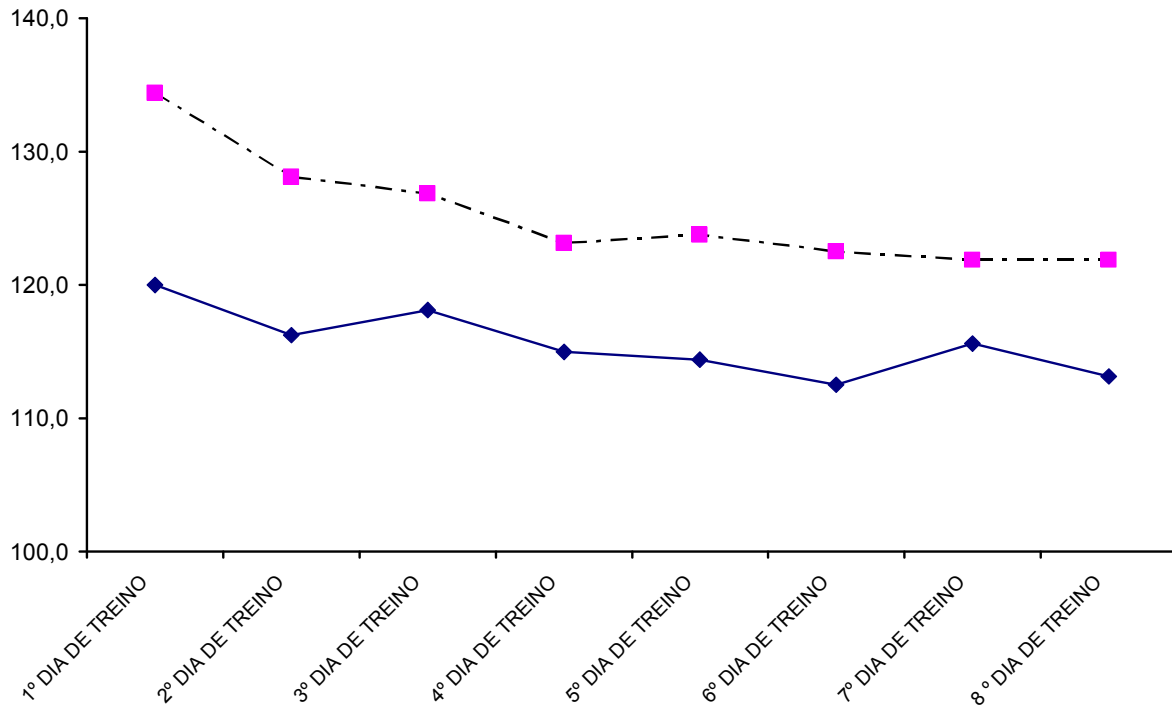


Figura 3 - Variação da PAS Pré (Linha azul) e Pós (Linha rosa) no grupo OXFORD.

Na figura 4 está sendo demonstrada a PAS Pré e Pós-treino do grupo DELORME, podendo ser observado que a PAS PRE e POS-treino obteve um decréscimo significativo do 1º ao 8º dia de treino Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2005), o exercício físico promove adaptações morfológicas e funcionais que conferem maior capacidade do organismo para responder ao estresse do exercício. Dessa forma, após essas adaptações, um exercício na mesma intensidade absoluta provocaria efeitos agudos sobre a PAS após um período de treinamento. Segundo Polito et al. (2003), a pressão arterial reduz com a continuidade do treinamento de força. Esses feitos podem ocorrer como uma adaptação crônica ao treinamento ou como uma redução dos níveis pressóricos depois de uma sessão de exercício, no que se denomina hipotensão pós-exercício (MEDIANO et al., 2009).

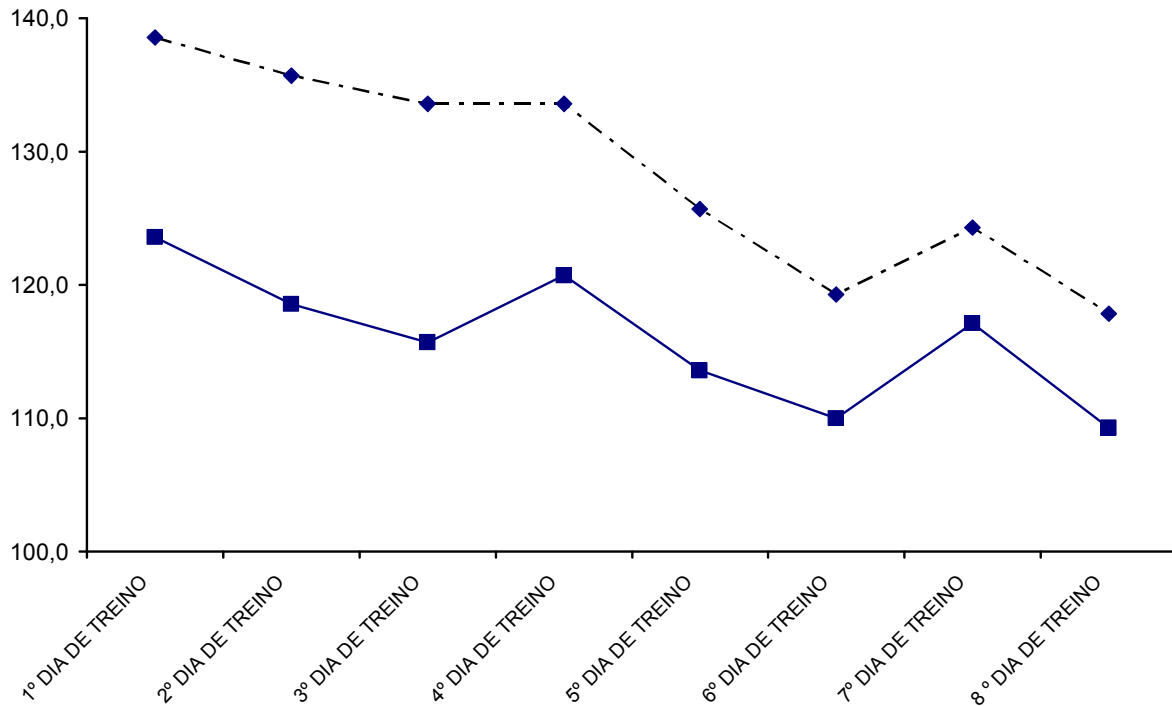


Figura 4 - Variação da PAS Pré (Linha contínua) e Pós (Linha tracejada) no grupo DELORME.

Na figura 5 está demonstrando os valores da PAS Pós-treino em ambos os grupos. Podendo ser observado que os valores da PAS do grupo DELORME atingiram níveis mais baixos ao final do 8º dia de treino em relação ao 1º dia. Já o grupo OXFORD não apresentou reduções significativas ao decorrer do treinamento. Como citado anteriormente, o método DELORME tem uma sobrecarga mais elevada na PA devido suas cargas serem administradas de maneira crescente, possibilitando uma melhor resposta ao treinamento à longo prazo (FLECK e KRAEMER, 2006).

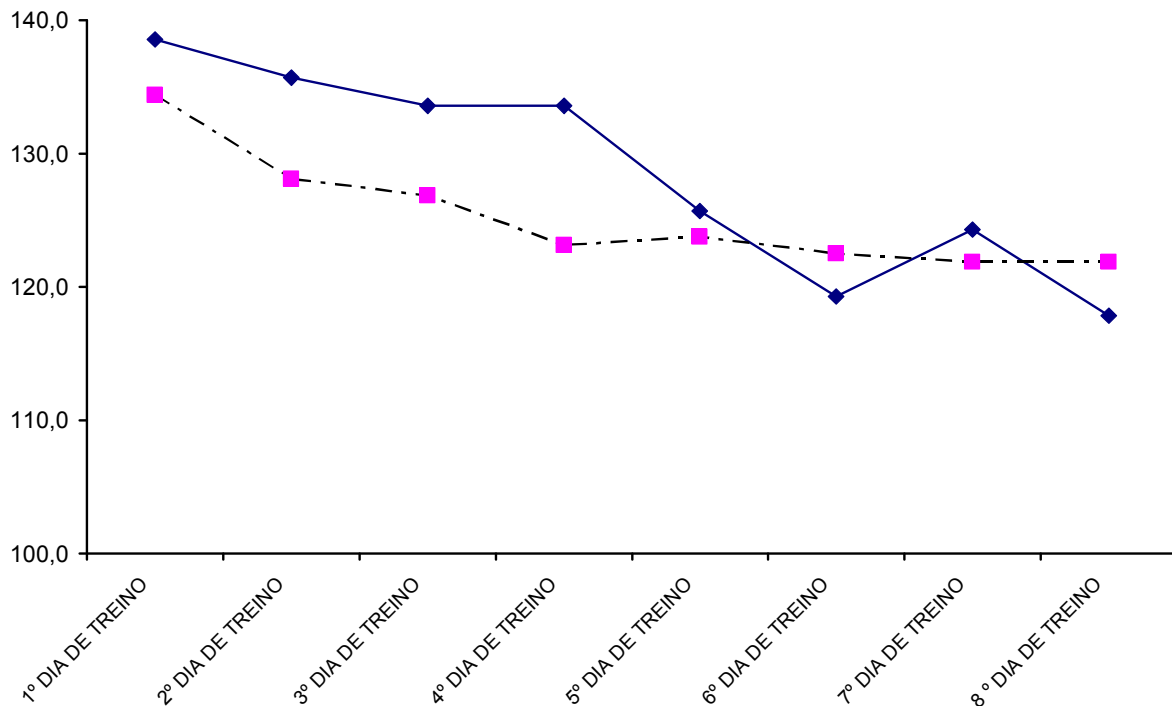


Figura 5 – Valores da PAS Pós-treino nos grupos DELORME (linha azul) e OXFORD (linha rosa).

Na figura 6, está sendo demonstrado os valores da PAS Pré-treino em ambos os grupos. Demonstrando que a PAS do grupo OXFORD manteve-se estabilizada durante todo o período de treinamento, sendo que a PAS do grupo DELORME obteve uma diminuição significativa no final do período de treinamento quando se comparada ao início. Segundo Polito e Farinatti (2003), a pressão arterial em repouso (pré-treino) diminui com a prática de exercícios resistidos. Tal efeito encontrado no presente estudo, onde a PAS diminuiu significativamente no grupo DELORME na aferição pré-treino ao decorrer das quatro semanas de treinamento (8 sessões).

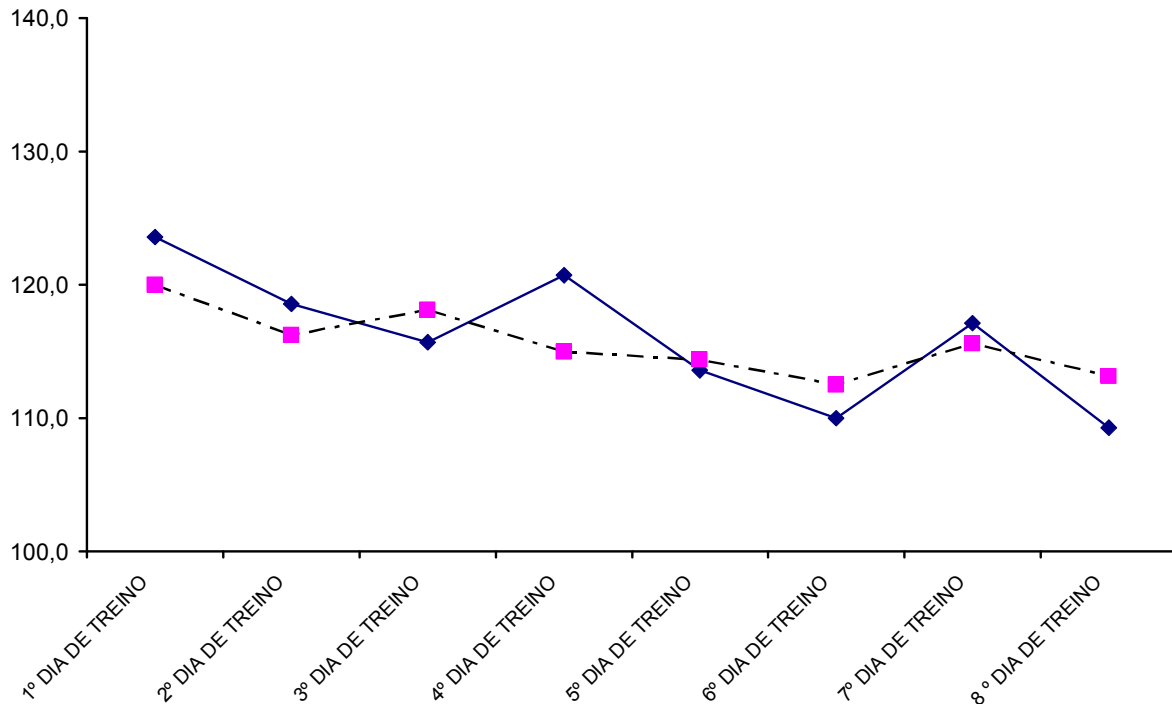


Figura 6 - Valores da PAS Pré-treino nos grupos DELORME (linha azul) e OXFORD (linha rosa).

## CONCLUSÕES

O método OXFORD obteve um decréscimo da PAS pós-exercício no início do programa de treinamento resistido, a partir daí mantendo-se estabilizada até o término das quatro semanas. Já no método DELORME pode ser observado um decréscimo tanto na PAS pré quanto pós-exercício e se comparado também ao outro método. Sendo assim, com os resultados apresentados, podemos concluir que o método DELORME apresenta uma resposta hemodinâmica superior ao nível de adaptação da PAS quando se comparado ao método OXFORD.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUCHMAN, J. R.; COSTA, E. E. L. M.; SZOTT, A.; CASTILHOS, G. G.; NAVARRO, A. C. **Comparação das alterações das variáveis fisiológicas agudas através do método tradicional e pirâmide para hipertrofia.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. v. 2, n. 10, p. 400-408, 2008.

GUEDES, D. P.; SOUZA JUNIOR, T. P.; ROCHA, A. C. **Treinamento personalizado em musculação.** São Paulo: Phorte, 2008.

SOUTO MAIOR, A. **Fisiologia dos exercícios resistidos.** São Paulo: Phorte, 2008.



---

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física**. 5ª edição, Rio de Janeiro: Shape, 2003.

DIAS, R. M. R.; CYRINO, E. S.; SALVADOR, E. P.; NAKAMURA, F. Y.; PINA, F. L. C.; OLIVEIRA, A. R. **Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres**. Revista brasileira de medicina do esporte. v. 11, n. 4, p. 224-228, 2005.

FISH, D. E.; KRABAK, B. J.; JOHNSON-GREENE, D.; DELATEUR, B. J. **Optimal resistance training: comparison of DeLorme with Oxford techniques**. Am J. Phys Med Rehabil. V. 82, n. 12, p. 903-909, 2003.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento da força muscular**. 3ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2006.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I., KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2003.

MEDIANO, M. F. F.; PARAVIDINO, V.; SIMÃO, R.; PONTES, F. L.; POLITO, M. D. **Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. V. 11, n. 6, 2005.

MONTEIRO, M. F., SOBRAL FILHO, D. C.; **Exercício físico e o controle da pressão arterial**. V. 10, n. 6, 2004.

POLITO, M. D.; SIMÃO, R.; SENNA, G. W.; FARINATTI, P. T. V. **Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho**. Revista Brasileira de medicina do esporte. V. 9, n. 2, p. 69-73, 2003.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P.T.V. **Resposta da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-produto ao exercício contra-resistência: Uma revisão da literatura**. Revista Portuguesa de Desporto. V. 3, N. 1, p.79-91, 2003.

POWERS, S.K. & HOWLEY, E.T. **Fisiologia do Exercício – Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. 1ª edição – São Paulo: Editora Manole, 2000.

SALLES, B. F.; SILVA, J. P. M.; OLIVEIRA, D.; RIBEIRO, D.; SIMAO, R. **Efeito dos métodos pirâmide crescente e pirâmide decrescente no número de repetições do treinamento de força**. Arquivos em movimento. V. 4, n. 1, p. 23-32, 2008.

SIMÃO, R. **Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais**. 3ª edição, São Paulo: Phorte, 2007.

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA**. V. 4, N. 5, s/p, 2005.