

COMPORTAMENTO HEMODINAMICO E PERCEPTUAL EM IDOSAS SUBMETIDAS A UMA SESSÃO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DO MÉTODO PILATES®

João Carlos Alves Bueno¹, Ragami Chaves Alves¹
André C Smoralek¹, Tácito Pessoa de Souza Junior¹

RESUMO

Objetivo: O objetivo desse estudo foi a) Verificar o comportamento hemodinâmico advindo de dois protocolos de Pilates® (aparelho AP vs solo SL). b) Comparar as respostas fisiológicas obtidas de forma aguda em idosas submetidas à dois protocolos do método Pilates® AP vs SL. c) Verificar a segurança de uma sessão Pilates® SP por meio do duplo produto em idosas sedentárias em diferentes métodos de Pilates® AP vs SL. **Métodos:** 19 idosas 60 e 70 anos, submetidas a uma sessão aguda de Pilates® SL (n=9) e AP (n=10); foram realizadas medidas de Frequência Cardíaca FC, Pressão Arterial PA, Percepção Subjetiva do Esforço PSE antes, durante e após 60 minutos da sessão. O duplo produto foi calculado (FC x PAS/ mmHgxbpm). **Resultados:** A PAD durante a recuperação após 60 min aumento 10 Bpm (p < 0,04) assim como uma menor FC para o método AP durante a FC de recuperação (10min) (p < 0,03) e pós recuperação (30min) (p < 0,03). Os resultados da sessão aguda em ambos os protocolos, não apresentaram anormalidades no duplo-produto com valores no método AP e SL mínimo 9.820 e 8.740mmHgxbpm e máximos 13.824 e 11.771mmHgxbpm respectivamente. A média ficou muito próxima entre ambas, aparelho 11.416 e solo 10.105mmHgxbpm respectivamente. **Conclusão:** Uma única sessão de Pilates® demonstrou efeitos positivos sobre as variáveis fisiológicas. Observou-se segurança em ambos os métodos de Pilates® AP e SL, pois apresentaram comportamento hemodinâmico seguro em idosos sedentários apresentando valores inferiores a faixa máxima estabelecida (≤30.000mmHg).

Palavras-chave: Exercício. Idoso. Pressão arterial. Duplo produto. Pilates.

1-Grupo de Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Treinamento de Força (GPMENUTF), Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil.

ABSTRACT

Hemodynamic and perceptual behavior in elderly submitted to a session of different pilates® protocols

Objective: The objective of this study was to a) Check the hemodynamic behavior of two Pilates protocols (AP vs SL only). b) To compare the physiological responses obtained in an acute way in elderly women submitted to two protocols of the Pilates® AP vs SL method. c) Check the safety of a Pilates® SP session through the dual product in sedentary elderly women in different methods of Pilates® AP vs SL. **Methods:** 19 elderly women between 60 and 70 years underwent an acute session of Pilates® soil (n = 9) and Pilates® apparatus (n = 10); measurements were made of HR Heart Rate, BP Blood Pressure, Subjective Perception of PSE Effort before, during and after 60 minutes of the session. The double product was calculated (FC x PAS / mmHgxbpm). **Results:** DBP during recovery after 60 min increased 10 Bpm (p <0.04) as well as a lower HR for the AP method during recovery HR (10 min) (p <0.03) and post recovery (30 min) (p <0.03). The results of the acute session in both protocols did not show double-product abnormalities with AP and SL values at least 9,820 and 8,740mmHgxbpm and 13,824 and 11,771mmHgxbpm at the highest values respectively. The average was very close between both, apparatus 11.416 and only 10.105mmHgxbpm respectively. **Conclusion:** A single session of Pilates® demonstrated positive effects on physiological variables. Safety was observed in both Pilates® AP and SL methods, since they presented safe hemodynamic behavior in sedentary elderly individuals presenting values below the established maximum range (≤30.000mmHg).

Key words: Exercise. Elderly. Blood pressure. Double product. Pilates.

INTRODUÇÃO

Praticar exercícios resistidos está associado a inúmeros benefícios entre populações acometidas por disfunções cardiometabólicas (Stand, 1994).

Em meio a diversos programas de exercícios resistidos, o Pilates® apresenta destaque, pois a sua aplicação é indicada na melhora das capacidades físicas de força, flexibilidade, mobilidade, equilíbrio e sobre as respostas agudas da pressão arterial (Cruz-Ferreira e colaboradores, 2011; Da Silva e Mannrich, 2009).

Seu uso e benefícios são encontrados entre jovens, adultos (Cruz-Ferreira e colaboradores, 2011), gestantes e idosos (Da Silva e Mannrich, 2009).

Sua utilização pode ser pelo uso de molas (máquinas) ou pela utilização da própria massa corporal no solo (sem o uso de máquinas) (Siqueira Rodrigues e colaboradores, 2010).

Durante o treinamento (máquina ou solo), o monitoramento das variáveis fisiológicas apresenta aspectos importantes durante a prescrição, elaboração e controle da intensidade em exercícios (Graef e Kruel, 2006).

Entre as variáveis de controle da intensidade, a frequência cardíaca FC representa o eventual trabalho cardíaco relacionado com as necessidades de demanda metabólica durante e após o programa de exercícios (Polito e Farinatti, 2003).

A pressão arterial sistólica PAS reporta o maior trabalho sofrido entre artérias e está associada à sístole ventricular cardíaca e pela pressão arterial diastólica PAD, a qual exprime a menor pressão nas artérias estipulada pela diástole ventricular cardíaca DVC (Polito e Farinatti, 2003).

Já o duplo produto DP, é calculado através do produto entre PAS e FC, estimando a carga de trabalho do miocárdio mostrando uma relação com o consumo de oxigênio pelo miocárdio e o fluxo sanguíneo coronariano (Graef e Kruel, 2006).

Seus efeitos quando em níveis menores que 5 mmHg na PA, sugerem efeitos aditivos de 40% sobre o risco de acidentes vasculares cerebrais e 15% sobre o risco de infarto agudo do miocárdio (Kelley, 1997).

Forjaz e colaboradores (1998) reporta efeitos significativos sobre problemas cardiovasculares quando níveis de DP são

menores após programas de exercício resistido.

O controle fisiológico e o monitoramento das cargas de trabalho quando observadas de forma individual durante a prática de exercícios, observam-se comportamentos diferentes entre atividades aeróbias ou anaeróbias para FC e PA (Polito e Farinatti, 2003).

Polito e Farinatti (2003) reportam que tais oscilações sofridas pela FC e PA seriam derivadas do sistema nervoso simpático SNS, que influenciam a excreção de catecolaminas diminuindo a sensibilidade ao sódio e ao cálcio muscular e na resistência periférica vascular (Polito e Farinatti, 2003).

A relação DP, é derivada do potencial de modificação entre frequência cardíaca e pressão arterial, e sobre essas, é possível encontrar oscilações dos valores entre 6.000 a 40.000 ou mais, no entanto, existe uma dependência direta do tipo e intensidade do exercício (Mcardle, Katch e Katch, 2010).

Ademais, o DP pode sofrer interferências por meio da posição anatômica, tempo de descanso e o tipo de exercício (Junior e colaboradores, 2016).

A utilização do DP como variável de intensidade de exercícios resistidos é notoriamente apoiada por diferentes órgãos ou pesquisadores "American College of Sports Medicine" e (Simão, Polito e Lemos, 2003).

A utilização do DP entre os diferentes programas do método Pilates® suportam dada a importância entre praticantes que em sua maioria, são idosos, e que podem ser cardiopatas (Marinda e colaboradores, 2013).

Desta forma o objetivo desse estudo foi a) Verificar o comportamento hemodinâmico advindo de dois protocolos de Pilates® (aparelho AP vs solo SL). b) Comparar as respostas fisiológicas obtidas de forma aguda em idosas submetidas à dois protocolos do método Pilates® AP vs SL. c) Verificar a segurança de uma sessão Pilates® SP por meio do duplo produto em idosas sedentárias em diferentes métodos de Pilates® AP vs SL.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra envolveu 19 idosas sedentárias, divididas em dois grupos. Grupo A (Pilates® Aparelhos) n=10 com idade média 62,6 ± 3,2 anos, estatura 1,61 ± 0,08 cm, massa corporal 71,66 ± 11,02 kg, no grupo B (Pilates® Solo) n= 9 com idade média 65,67 ±

4,39 anos, estatura 1,60 ± 0,05 cm, massa corporal 75,91 ± 10,39 kg.

Ambas residentes na região de Florianópolis-SC. Os indivíduos foram selecionados de forma intencional em um estúdio de Pilates® localizados na cidade de Florianópolis.

Como critérios de inclusão: sexo feminino; idade entre 60 e 70 anos; sedentárias; critérios de exclusão: ausência de limitações articulares, neurológicas, cardiovasculares, hipertensas ou respiratórias que pudessem afetar a economia ou mecânica dos exercícios em qualquer um dos métodos; auto-relato de nenhuma contraindicação ao exercício físico; presença de respostas negativas em todos os itens do Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q, sigla do inglês *Physical Activity Readiness Questionnaire*) (CSEP, 2004).

Todos os participantes foram informados detalhadamente sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar de maneira voluntária do estudo, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em Pesquisa da Faculdade Inspirar de Curitiba-PR (CAAE nº 58505316.3.0000.5221).

Desenho do estudo

Estudo se configura como observacional (Thomas, 2012). A coleta de dados do presente estudo ocorreu em diferentes momentos não consecutivos. Foram realizadas coletas de dados em três momentos distintos: Na fase um ocorreu a caracterização e a aplicação dos questionários; Fase dois: Familiarização com os dois métodos Pilates® (A e B) e, durante a fase três, intervenção experimental. Na fase um, foram coletadas dados antropométricos, massa corporal, estatura, composição corporal (% Gordura), preenchimento da anamnese e o Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q). Na fase dois, ocorreu a familiarização com a escala de esforço percebido para exercícios de resistência (OMNI-RES) durante a aplicação dos diferentes métodos Pilates® (Ap ou SL). Por fim, na fase três, ocorreu a intervenção experimental.

Para a coleta de dados da fase um, as participantes receberam instruções para comparecerem ao estúdio de Pilates® Vip, situado em Florianópolis entre 10:00 e 11:00 da manhã, ainda em jejum de quatro horas

(sólidos e líquidos) para inferência dos dados antropométricos e aplicação dos questionários de prontidão para atividade física (Par-q e anamnese de saúde), que serviu como indicador para permanência no estudo. Na intenção de padronizar as entrevistas, foi utilizada a metodologia Multiple Pass Method (Moshfegh e colaboradores, 2008), para diminuir a margem de erro e as possíveis limitações entre as entrevistas.

Na fase dois, familiarização, os participantes foram submetidos à escala PSE e com os protocolos de Pilates® propostos sendo estes realizados em aparelhos para o grupo A e, Pilates® no Solo para o grupo B.

Durante a fase três, intervenção, os participantes realizaram na íntegra todo o protocolo que teve uma duração média de 20 minutos, conforme pregava Joseph Pilates. Um total de seis exercícios originais do método Pilates®, previamente determinados, com intervalo intencional entre eles para aferição das variáveis, FC, PA e PSE, não ultrapassando um minuto para não fugir do método original.

Antes da sessão experimental, após 10 minutos de repouso, foram mensuradas FC, PA. Para determinar a PA de repouso, foi realizado uma média de duas aferições (separados por um intervalo de cinco minutos).

A FC, PA e PSE foram monitoradas durante toda a sessão, onde os valores foram registrados imediatamente após o término de cada exercício. Ao final da sessão, foram avaliados FC e PA a cada 10 minutos ao longo de um período de 60 minutos (seis medidas ao total), na terceira medida (após 30 minutos do término da sessão) também foram coletados o PSE-S para determinar novamente os valores de repouso.

Questionários

Para que não ocorressem dúvidas quanto ao preenchimento da anamnese, questionário Par-q, foram providenciadas explicações sobre os objetivos do estudo, instruções de preenchimento e devolução, incentivo ao preenchimento e agradecimento pela participação.

Para evitar possível viés de influência de terceiros durante o preenchimento, cada participante respondeu em uma sala dentro do estúdio de Pilates®, sem possuir qualquer contato auditivo ou visual com terceiros, e o tempo médio para preenchimento do questionário não ultrapassou 20 min.

Fase I	Fase II	Fase III
Mensuração da Massa Corporal Composição Corporal - bioimpedância Estatura Questionários Anamnese	Familiarização com os Protocolos Pilates e Escala OMNI-Res Protocolo A (Aparelhos) Protocolo B (Solo)	Aplicação da Intervenção

Fase III - Intervenção

Repouso	Exercício 1	Exercício 2	Exercício 3	Exercício 4	Exercício 5	Exercício 6	Repouso	
5 min	10min						30 min após	
Aferido								
PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PSE-S
FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
		PSE-IS	PSE-IS	PSE-IS	PSE-IS	PSE-IS	PSE-IS	PSE-IS

Figura 1 - Exercícios de um a seis dos métodos Aparelho e Solo. PSE-S: percepção subjetiva de esforço após o término da sessão (30min/após). PSE-IS: Percepção do esforço ao término de cada exercício. PA: pressão arterial. FC: Frequência cardíaca. Recuperação final

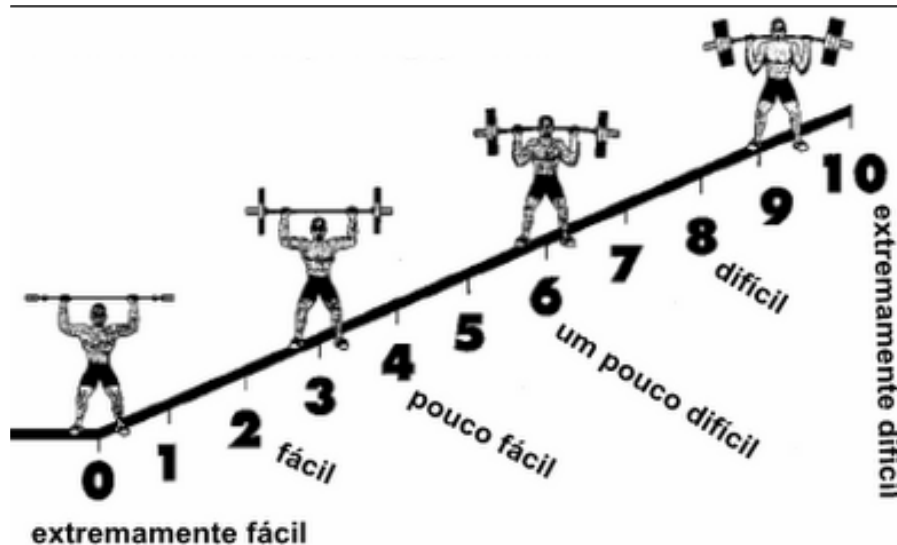


Figura 2 - Escala de esforço percebido para exercícios de resistência (OMNI-RES).

Avaliação antropométrica e composição corporal

Para determinar as medidas antropométricas, foram adotados os seguintes protocolos. Massa corporal (MC) com o uso da balança (Filizola®) modelo plataforma com precisão de 0,1 kg, e a estatura determinada com o estadiômetro portátil (Sanny®) com precisão de 0,1cm, segundo o protocolo de Lohman, Roche e Martorell (1988).

A partir das medidas de massa corporal e estatura, calculou-se o índice de

massa corporal (IMC) por uso do quociente massa corporal/estatura² (Keys, 1972).

A perimetria foi aferida com o auxílio de uma fita métrica inelástica de 200 centímetros escalonada e resolução de 0.1 cm, conforme descrito por Lohman, Roche e Martorell (1988).

A composição corporal (% de gordura) foi obtido através de um analisador de composição corporal (modelo BIA 101Q, RJL Systems, Detroit). A medida foi realizada como descrito por Lukasky (1985).

A FC foi obtida por meio de um frequencímetro da marca POLAR®, modelo T31; a PA foi mensurada por meio de um esfigmomanômetro eletrônico da marca Omron, modelo HEM-7113.

A determinação da percepção subjetiva de esforço durante a sessão de Pilates® foi verificada com uso da Escala de esforço percebido OMNI-Res figura 1 (Robertson e colaboradores, 2000).

Foram passadas instruções para o entendimento da utilização das escalas de medidas perceptuais (OMNI) e, posteriormente, ocorreram três sessões de familiarização com o protocolo escolhido do Método de Pilates®. E

em cada um dos diferentes métodos foi avaliado a PSE, no intervalo de cada série de exercício constituindo (PSE-IS), e ao término de cada sessão (PSE-S).

Protocolo de exercícios

Após determinar as variáveis testadas, cada indivíduo realizou seis exercícios do Método Pilates®.

Sendo que cada exercício foi realizado uma única série com 10 repetições do movimento, realizados em velocidade lenta sempre, seguindo o padrão respiratório (executando o exercício sempre na fase expiratória), e entre os exercícios ocorreu um intervalo intencional para aferição das variáveis, não ultrapassando um minuto.

A ordem de execução dos exercícios do protocolo foi a mesma que está citada abaixo. A escolha dos exercícios se deu da forma mais homogênea possível, respeitando sempre as valências a serem treinadas, pois, quando o exercício do grupo A era de força, o mesmo do grupo B também era de força, e assim respectivamente.

Os exercícios do grupo A foram realizados nos equipamentos Reformer, Cadillac, Lader Barrel e Chair e estão descritos de acordo com Isacowitz (2006).

Os exercícios dos protocolos foram:

Grupo (A) Pilates® Aparelhos: 1º exercício: forward step down na step chair; 2º exercício: The hundred no reformer; 3º exercício: Foot work no Reformer; 4º exercício: Side pump na Step Chair; 5º exercício: Swan no Cadillac e 6º exercício: sit up no Lader Barrel.

Os exercícios do grupo B foram realizados no solo e estão descritos de acordo com Martins e Simão (2008).

Grupo (B) Pilates® Solo: 1º exercício: Side kicks; 2º exercício: The hundred; 3º exercício: Cris cross; 4º exercício: Swimming; 5º exercício: Swan e 6º exercício: Leg pull front.

Análise estatística

Os resultados da estatística descritiva foram expressos como média, desvio padrão, após aplicado teste de normalidade de Shapiro-Wilk. O teste t-Student foi empregado entre cada momento das sessões Pilates® Aparelhos e Solo, a partir dos deltas de variação, com o objetivo de comparar e avaliar diferenças entre sessões e métodos. Para todas as análises, o nível de significância adotado foi de ($p < 0,05$).

Os dados coletados foram dispostos no programa Graphpad Prism 6.0 e apresentadas em forma de planilhas e gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentadas as características antropométricas entre os grupos (Aparelho e Solo).

Na figura 3 é apresentado a comparação entre os grupos Pilates® Aparelho e Pilates® Solo sobre as respostas fisiológicas da Pressão Arterial Sistólica ao longo do programa de exercícios a qual não se verificou diferenças significativas ao longo dos esforços ou intervalos pré ou pós recuperação.

Tabela 1 - Características antropométricas da amostra.

	Grupo Aparelhos	Grupo Solo
Idade (anos)	62,6 ± 3,20	65,67 ± 4,39
Massa Corporal (kg)	71,66 ± 11,02	75,91 ± 10,39
Estatuta (m)	1,61 ± 0,08	1,60 ± 0,05
IMC (kg/m ²)	27,59 ± 3,28	29,88 ± 4,40
Composição Corporal (% gordura)	39,72 ± 5,08	39,22 ± 5,89

Legenda: Dados apresentados em média ± desvio padrão; IMC: índice de massa corporal.

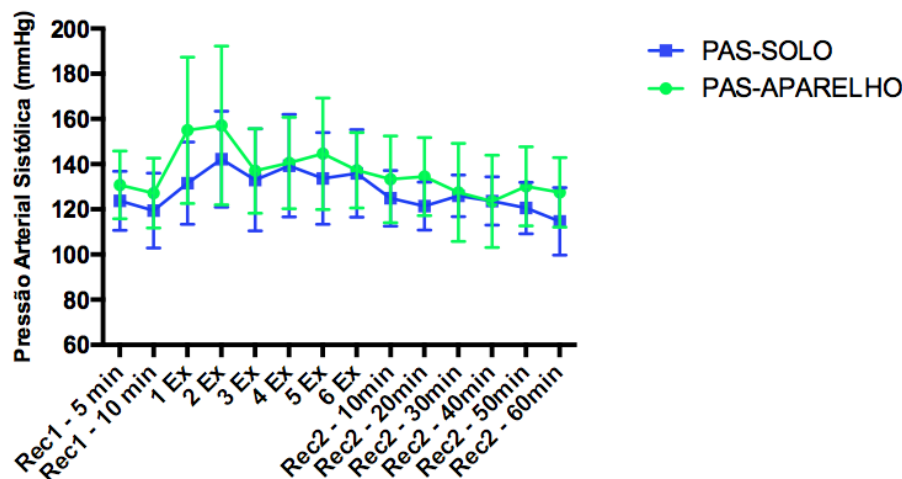


Figura 3 - Comparação do comportamento médio da pressão arterial sistólica durante uma sessão do método Pilates (Aparelho vs Solo). (**Rec1**: Repouso 5 e 10min; **Ex**: 1 a 6 - Exercícios; **Rec2**: Repouso após exercícios nos tempos (10, 20, 30, 40, 50 e 60min após o esforço).

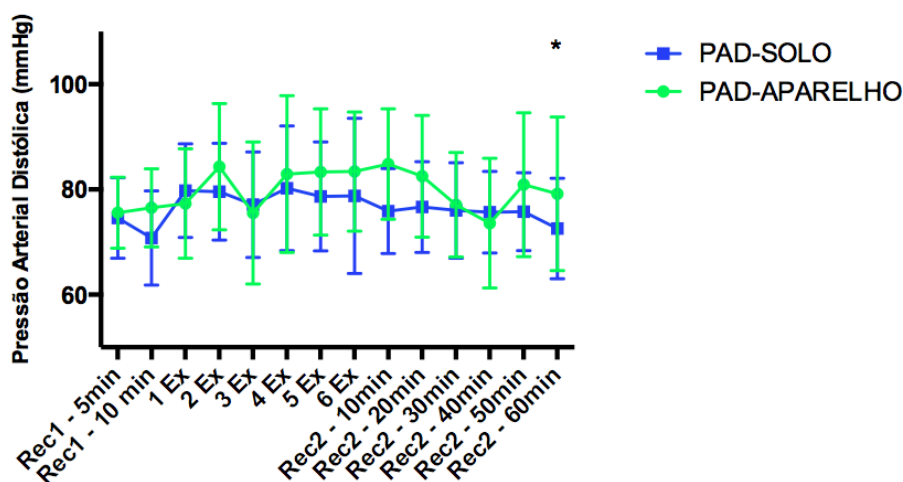


Figura 4 - Comparação do comportamento médio da pressão arterial diastólica durante uma sessão do método Pilates (Aparelho vs Solo). * $p < 0,04$ na Recuperação 60 min após do método com Aparelho. (**Rec1**: Repouso 5 e 10min; **Ex**: 1 a 6 - Exercícios; **Rec2**: Repouso após exercícios nos tempos (10, 20, 30, 40, 50 e 60min após o esforço).

Na figura 4 a comparação entre os grupos Pilates® Aparelho e Solo sobre as respostas fisiológicas da Pressão Arterial Diastólica ao longo do programa de exercícios não apresentaram diferenças significativas.

Por outro lado, verificou-se durante o período de recuperação (60min) pós esforço, um aumento de 10 Bpm na PAD $p < 0,04$ para

o grupo Aparelhos quando comparado ao grupo Solo.

Na Figura 5 é apresentada a comparação da Frequência Cardíaca média entre os métodos de Pilates® (Aparelho e Solo). A qual se verificou no grupo aparelho menores valores médios para FC rec 1 (10min) $p < 0,02$ e pós rec 2 (30min) $p < 0,03$.

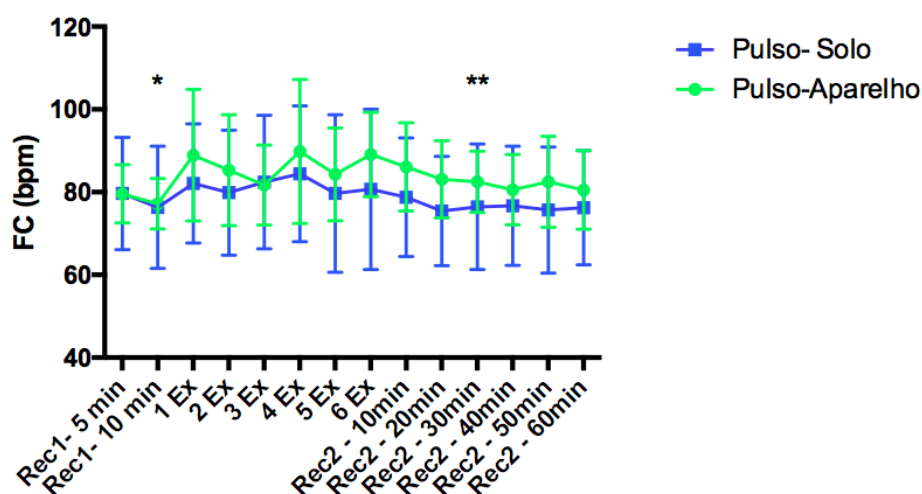


Figura 5 - Comparação do comportamento médio da frequência cardíaca média durante uma sessão do método Pilates (Aparelho vs Solo). * $p < 0,02$ Aparelho em relação ao Solo. ** $p < 0,03$ em relação a recuperação do Aparelho sobre o Solo. (Rec1: Repouso 5 e 10min; Ex: 1 a 6 - Exercícios; Rec2: Repouso após exercícios nos tempos (10, 20, 30, 40, 50 e 60min após o esforço).

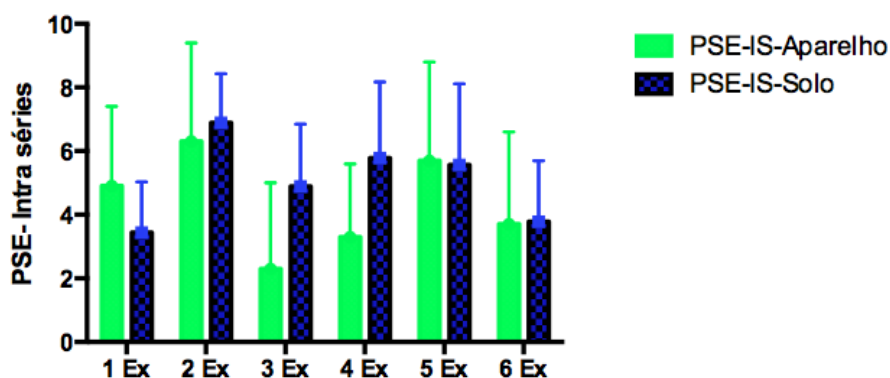


Figura 6 - Comparação do comportamento médio da percepção subjetiva do esforço Intra-Sessão durante uma sessão do método Pilates (Aparelho vs Solo).

Na figura 6 verificou-se a comparação entre Percepção Subjetiva do Esforço Intra-sessão, a qual não se verificou diferenças significativas entre os grupos Pilates® (Aparelho vs Solo).

Na figura 7 são apresentados os valores médios da Percepção Subjetiva do Esforço pós 30 min da sessão. Embora o método Pilates Solo tenha obtido os maiores

valores, a estas diferenças não foram encontradas diferenças estatísticas.

Os valores do duplo-produto estão representados na Figura 8.

Ao analisar a relação das variáveis hemodinâmicas, o método Pilates Aparelho apresentou maiores valores arbitrários enquanto o método Solo demonstrou não ser eficaz em elevar os valores de duplo-produto durante toda a sessão de treinamento aguda.

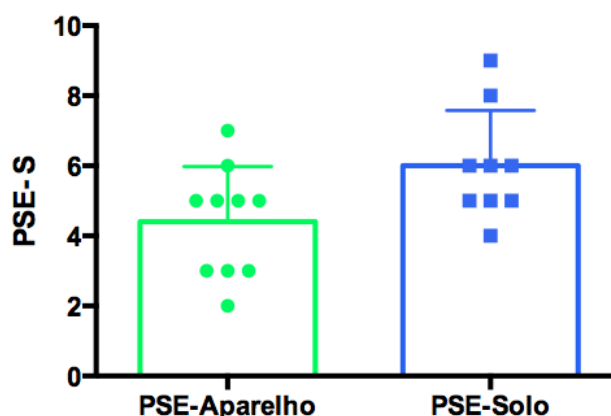


Figura 7 - Comparação do comportamento médio da percepção subjetiva do esforço - Sessão durante uma sessão do método Pilates (Aparelho vs Solo).

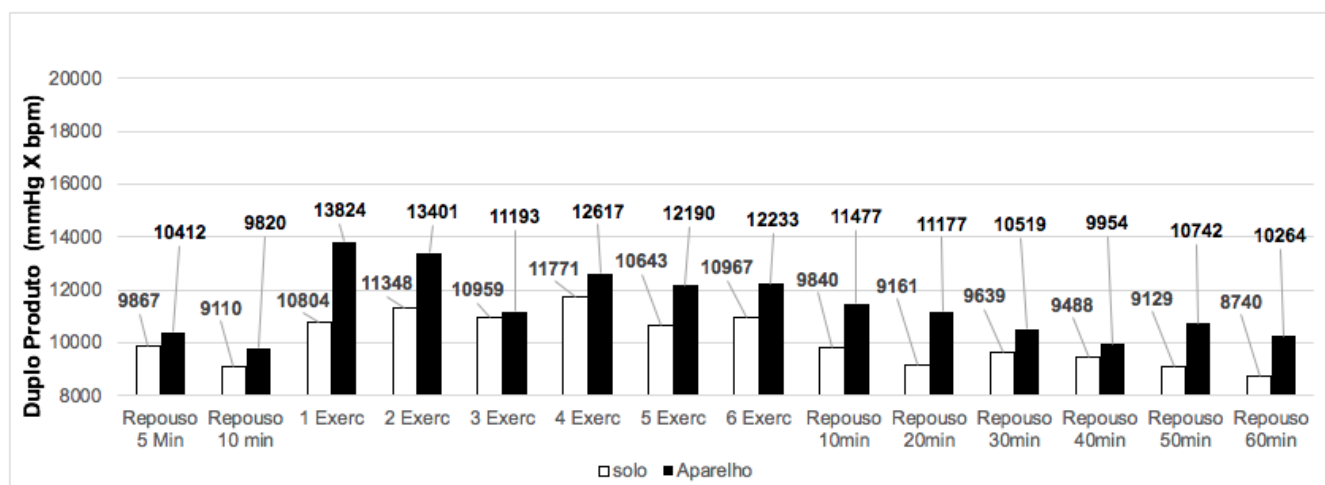


Figura 8 - Valores do Duplo Produto durante a sessão aguda entre as respostas hemodinâmicas em face à comparação entre os métodos Pilates (Aparelho vs Solo).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo a) verificar o comportamento hemodinâmico advindo de dois protocolos de Pilates® (aparelho AP vs solo SL). b) Comparar as respostas fisiológicas obtidas de forma aguda em idosas submetidas a dois protocolos do método Pilates® AP vs SL. c) Verificar a segurança de uma sessão Pilates® SP por meio do duplo produto em idosas sedentárias em diferentes métodos de Pilates® AP vs SL.

Analisando as figuras 3 e 4, observou-se, assim como no estudo de (Magalhães e colaboradores, 2009), que a PAS e PAD apresentaram valores com diferentes respostas durante os exercícios (elevação,

manutenção ou mesmo diminuição). Podemos atribuir uma possível hipótese a diferentes posturas adotadas para a realização dos exercícios, pois Kohler, Flanagan e Whiting (2010) e Polito, Cibelli Rosa e Schardong (2004), sugerem que tanto a postura adotada quanto a superfície utilizada para a realização de exercícios, podem influenciar gerando maior ou menor intensificação por parte dos músculos estabilizadores e do core durante a execução dos movimentos, aumentando, assim, o esforço percebido.

No período de recuperação a PAS e PAD tendem a apresentar uma redução nas medidas pressóricas absolutas, mas não em níveis significativos, corroborando com Forjaz e colaboradores (1998a) e Oliveira e

colaboradores (2005), onde demonstraram que uma única sessão de exercício reduz a PA de indivíduos normotensos e hipertensos, fazendo com que os níveis pressóricos tanto sistólicos como diastólicos medidos no período pós-exercício permaneçam inferiores àqueles observados no período pré-exercício, ou mesmo àqueles medidos em um dia controle sem a execução de exercícios físicos.

Apesar dos resultados não apresentarem diferenças significativas, estes efeitos sobre a PA e FC são extremamente importantes, uma vez que o indivíduo hipertenso pode diminuir a dosagem dos seus medicamentos ou até mesmo ter sua PA controlada sem precisar adotar medidas farmacológicas (Rondon e Brum, 2003).

Segundo MacDonald e colaboradores (1999) determinados esforços não influenciam na resposta hipotensora pós exercício, porém, alguns autores reportam que a intensidade do exercício pode relacionar-se com a magnitude e duração de tais respostas (Polito e Farinatti, 2003).

O que pôde ser observado no presente estudo, uma vez que o PSE-IS correspondeu a uma intensidade de leve a moderada, não sendo evidenciada hipotensão após o exercício.

Neste estudo, assim como no de Teles e colaboradores (2007b) em que a intensidade do exercício foi medida através da escala de percepção subjetiva de esforço de Borg, o valor da percepção subjetiva de esforço foi elevada se comparada com a média da FC imediatamente após o término da sessão, indo de encontro aos valores relatados por Funchal (2004) e Mcardle e colaboradores (1998). Talvez, por ser o Pilates® um trabalho executado de forma lenta, uniforme e consciente com ênfase na respiração.

No presente estudo, a PAD do grupo A aos 60 min de recuperação apresentou diferença significativa de $p < 0,04$, indo ao encontro dos estudos de Forjaz e colaboradores (1998b) e Magalhães e colaboradores (2009), em que os níveis pressóricos tendem a se igualar ou diminuir em relação ao repouso.

Durante o exercício, há uma alteração da quantidade de sangue bombeado pelo coração, devido à maior demanda de oxigênio para a musculatura esquelética (Powers e Howley, 2000), podendo aumentar a FC, conforme observado na figura 5, onde há uma diferença significativa ($p < 0,02$) no grupo Aparelhos quando comparado ao grupo Solo

durante a sessão, talvez pelo fato da maioria dos exercícios de solo ser realizados em decúbito dorsal, corroborando com os estudos de Santo, Freitas, Da Silva (2012), em que se observou durante exercícios nesta posição uma FC em valores mais baixos. Também se observou que durante a recuperação em ambos os grupos os valores tendem a diminuir, porém somente no grupo Aparelhos esta diminuição durante a recuperação foi significativa ($p < 0,03$).

Ao analisarmos as figuras 6 e 7, podemos observar que não houve diferença significativa no esforço percebido PSE-IS e PSE entre os dois métodos.

Santo e colaboradores (2012), reportou intensidades similares durante uma aula de Pilates SL, assim como no presente estudo, já entre a média de variação da PSE-IS e PSE ficou entre cinco e sete, apresentando níveis mais elevados em exercícios que exigem maior contração muscular e coordenação em sua execução (como no ex. 2: the hundred), sugerindo um esforço moderado. Mas, se tratando do esforço pós-sessão, nota-se PSE mais elevada no grupo solo, sugerindo um esforço seis, enquanto nos aparelhos a percepção do esforço foi quatro.

Além dessas variáveis, o duplo produto que é um método não invasivo e produto das variáveis hemodinâmicas (frequência cardíaca multiplicada pela pressão arterial sistólica) durante o exercício, também foi verificado. Sua utilização permite avaliar o trabalho cardíaco proporcionado pela atividade, fornecendo parâmetros seguros para a prescrição do exercício (Fornitano e Godoy, 2006).

Pois, a realização de exercícios com intuito de proporcionar benefícios cardiovasculares deve ser praticada em segurança com um valor máximo de 30.000 mmHg (Fornitano e Godoy, 2006; Hung e colaboradores, 1985).

Com objetivo de mensurar a confiabilidade entre a prática do Pilates Ap vs SL durante uma sessão aguda, valores da frequência cardíaca e pressão sanguínea foram aferidos durante a realização da sessão em ambos os protocolos. Como desfecho observado, verificou-se valores seguros para ambos os protocolos (Ap vs SL) durante toda a sessão em relação ao repouso.

Adicionalmente, foi observado entre ambos os métodos valores menores que 20.000 mmHg, valores estes considerados em

faixa de segurança para o duplo produto (≤ 30.000 mmHg) em todos os momentos mensurados. Teles e colaboradores (2007a), no qual, observou valores na ordem de 8500 mmHg.

Dessa forma, a prática do Pilates (Ap ou SL) demonstram ser um método de exercício seguro para idosos e possivelmente capaz de proporcionar benefícios durante uma sessão aguda durante a comparação entre dois protocolos de Pilates.

CONCLUSÃO

Considerando os dados obtidos, concluiu-se que uma única sessão de Pilates é capaz de mostrar alterações suficientemente importantes relacionadas ao sistema cardiovascular e metabólico do idoso.

No entanto, outros benefícios da prática de atividade física para idosos já foram destacados na literatura, reforçando a ideia de que a atividade física deva ser incentivada desde a infância.

Valores de PAD na recuperação, assim como a FC durante os exercícios tiveram seus valores aumentados estatisticamente.

No entanto, sugere-se que estudos mais específicos sejam realizados, assim como tempo de intervenção e maior número de sessões, para que estes resultados possam ter um caráter mais fidedigno, incluindo outras variáveis como grupos musculares envolvidos, intensidade do treino, entre outros, podendo desta maneira, estabelecer a verdadeira influência do exercício no comportamento da pressão arterial, da frequência cardíaca.

Indica-se também a realização de estudos que comparam o Método Pilates® com outros tipos de exercício físico, bem como pesquisas que confrontam os exercícios do método feitos no solo com os que usam acessórios e/ou aparelhos.

Em suma, nossos dados sugerem a hipótese inicial de que independentemente do método Pilates (AP ou SL) durante uma sessão aguda, ambos apresentaram comportamento hemodinâmico seguro em idosos normotensos, pois apresentaram valores arbitrários abaixo das recomendações da literatura.

REFERÊNCIAS

1-Cruz-Ferreira, A.; e colaboradores. A systematic review of the effects of pilates

method of exercise in healthy people. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. Vol. 92. p. 2071-2081. 2011.

2-Da Silva, A. C. L. G.; Mannrich, G. Pilates na reabilitação: uma revisão sistemática. Fisioterapia em movimento. Vol. 22. Núm. 3. 2017.

3-Forjaz, C.; e colaboradores. A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós-Exercício. Arq Bras Cardiol. Vol. 70. p. 15-20. 1998a.

4-Forjaz, C. L.; e colaboradores. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. Braz J Med Biol Res. Vol. 31. Núm. 10. p. 1247-1255. 1998b.

5-Fornitano, L. D.; Godoy, M. F. D. Duplo produto elevado como preditor de ausência de coronariopatia obstrutiva de grau importante em pacientes com teste ergométrico positivo. Arq Bras Cardiol. Vol. 86. Núm. 2. p. 139-144. 2006.

6-Funchal, M. Hipertensão arterial: manual técnico. São Paulo: Racine, 2004.

7-Graef, F. I.; Krueel, L. F. M. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício-uma revisão. Revista brasileira de medicina do esporte. Vol. 12. Núm. 4. p. 221-227. 2006.

8-Hung, J.; e colaboradores. A logistic regression analysis of multiple noninvasive tests for the prediction of the presence and extent of coronary artery disease in men. Am Heart J. Vol. 110. Núm. 2. p. 460-469. 1985.

9-Isacowitz, R. Pilates. Champaign, IL: Human Kinetics, 2006.

10-Junior, C. A. S.; Salvadeo, N. P. O.; Conte, M.; Assumpção, C. O. Método pilates: respostas hemodinâmicas frente a uma sessão de exercícios. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 10. Núm. 61. p. 618-627. 2016. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/983>>

- 11-Kelley, G. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. *J Appl Physiol*. Vol. 82. Núm. 5. p. 1559-1565.1997.
- 12-Keys, A.; Fidanza, F.; Karvonen, M. J.; Kimura, N.; Taylor, H. L. Indices of relative weight and obesity. *Journal of chronic diseases*. Vol. 25. Num. 6-7. p.329-343. 1972.
- 13-Kohler, J. M.; Flanagan, S. P.; Whiting, W. C. Muscle Activation Patterns While Lifting Stable and Unstable Loads on Stable and Unstable Surfaces. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. p. 313-321. 2010.
- 14-Lohman, T. G.; Roche, A. F.; Martorell, R. Anthropometric standardization reference manual. Vol. 177. p. 3-8. Champaign, IL: Human kinetics books. 1988.
- 15-Lukaski, H. C.; Johnson, P. E.; Bolonchuk, W. W.; Lykken, G. I. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *The American journal of clinical nutrition*. Vol. 41. Num. 4. p. 810-817. 1985.
- 16-Macdonald, J.; Macdougall, J.; Hogben, C. The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. *Journal of human hypertension*. Vol. 13. Núm. 8. p. 527-531. 1999.
- 17-Magalhães, F.; e colaboradores. Comportamento da pressão arterial e da frequência cardíaca em uma aula utilizando o método pilates. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 3. p.90-97. 2009. Disponível em: <>
- 18-Marinda, F.; e colaboradores. Effects of a mat pilates program on cardiometabolic parameters in elderly women. *Pak J Med Sci*. Vol. 29. Núm. 2. p. 500-504. 2013.
- 19-Martins, A. L.; Simão, M. Método de Pilates. Barueri: Impala, 2008.
- 20-Mcardle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance. Lippincott Williams & Wilkins. 2010.
- 21-Mcardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do Exercício, Energia, Nutrição e Desempenho Humano, 4a ed. Editora Ganabara Koogan S.A., Rio de Janeiro - RJ, 1998.
- 22-Oliveira, A.; e colaboradores. Análise cinesiológica de exercícios de pilates. simmetriapilates.com.br. Vol. 1. p. 1-25. 2005.
- 23-Polito, M. D.; Cibelli Rosa, C.; Schardong, P. Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Núm. 3. p. 173-180. 2004.
- 24-Polito, M. D. D.; Farinatti, P. P. T. V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo- produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 3. Núm. 1. p. 79-91. 2003.
- 25-Powers, S. K.; Howley, E. T. Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento Físico e ao Desempenho. 3ª edição. Manole. 2000.
- 26-Robertson, R. J.; e colaboradores. Childrens OMNI Scale of Perceived Exertion: mixed gender and race validation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 32. Núm. 2. p. 452-452. 2000.
- 27-Rondon, M. U. P. B.; Brum, P. C. Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 10. p. 134-139. 2003.
- 28-Santo, B. C. D. R. D. E.; Freitas, C. D. L. R.; Da Silva, A. C. K. Perfil fisiológico de uma aula de Pilates de solo. 2012.
- 29-Simão, R.; Polito, M. D.; Lemos, A. Comportamento do duplo produto em diferentes posições corporais nos exercícios contra resistência. *Fit Perform J*. Vol. 2. Núm. 5. p. 279-284. 2003.
- 30-Siqueira Rodrigues, B. G. D.; e colaboradores. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. Vol. 14. p. 195-202. 2010.
- 31-Stand, A. P. Exercise for patients with coronary artery disease. 26 1994.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

32-Teles, F. M. A.; Mello, J. A.; Mota, M. R.; Terra, D. F.; Pardono, E. Efeitos de uma sessão de pilates sobre a hipotensão pós exercício. Colec Pesq Educ Fís. Vol. 6. p.317-324. 2007a.

33-Teles, F. M. A.; e colaboradores. Efeitos De Uma Sessão De Pilates Sobre a Hipotensão Pós-Exercício. Coleção Pesquisa em Educação Física. Vol. 6. Núm. 1994. p. 317-324. 2007b.

34-Thomas, J. R., Jack K. Nelson, and Stephen J. Silverman. Métodos de pesquisa em atividade física. 2012.

E-mails dos autores:

contato.edufisica@hotmail.com

ragami1@hotmail.com

andrecsk@hotmail.com

tacitojr2009@hotmail.com

Recebido para publicação 12/09/2018

Aceito em 16/04/2019