



unopar

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM EXERCÍCIO FÍSICO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE**

DANIELE MANTOVANI ZAGO

**CADERNO METODOLÓGICO PARA O ENSINO E
APRENDIZADO DE DANÇAS ÁRABES: PROMOÇÃO DA
SAÚDE ATRAVÉS DO EXERCÍCIO FÍSICO E DA ARTE**

Londrina - Paraná
2016

DANIELE MANTOVANI ZAGO

**CADERNO METODOLÓGICO PARA O ENSINO E
APRENDIZADO DE DANÇAS ÁRABES: PROMOÇÃO DA
SAÚDE ATRAVÉS DO EXERCÍCIO FÍSICO E DA ARTE**

Relatório Técnico apresentado à UNOPAR, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Casonatto

Londrina - Paraná

2016

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU
ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA,
DESDE QUE CITADA A FONTE.**

**Dados Internacionais de catalogação-na-publicação
Universidade Norte do Paraná
Biblioteca Central
Setor de Tratamento da Informação**

Z23c

Zago, Daniele Mantovani

Caderno Metodológico para o Ensino e Aprendizagem de
Danças Árabes / Daniele Mantovani Zago. Londrina: [s.n],
2016
48f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Exercício Físico na
Promoção da Saúde). Universidade Norte do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Casonatto

1 - Exercício Físico - dissertação de mestrado - UNOPAR
2- Danças árabes 3- Dança do ventre- 4- Dança oriental
árabe 5-Cadeno didático 6-Níveis I- Casonatto, Juliano;
orient. II- Universidade Norte do Paraná.

CDU 793.3

DANIELE MANTOVANI ZAGO

CADERNO METODOLÓGICO PARA O ENSINO E APRENDIZADO DE DANÇAS
ÁRABES

Relatório Técnico apresentado à UNOPAR, referente ao Curso de Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde, Área e Concentração Prescrição e Orientação de Exercício Físico como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre Profissional conferido pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Juliano Casonatto
Universidade Norte do Paraná
(Orientador)

Prof. Dr. Andreo Fernando Aguiar
Universidade Norte do Paraná
(Membro Interno)

Prof. Dr. Ademar Avelar de Almeida Junior
(Membro Externo)

Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes
(Coordenador do Curso)

Agradecimentos

Aos meus amados pais Ademir e Marlene que sempre me apoiaram, incentivaram e dedicaram tanto amor.

Ao meu namorado Diogo pelo apoio, compreensão, paciência e amor dedicado a mim durante o mestrado e na vida.

Ao meu querido irmão Diego que sempre me apoiou nos estudos.

Ao meu querido amigo professor Dr. Juliano Casonatto, meu orientador que me guiou durante todo o processo de mestrado. Meus sinceros sentimentos de admiração e respeito.

Aos membros da banca examinadora, pelas considerações e contribuições para o aprimoramento desse trabalho.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação enquanto educadora física, bailarina e mestre.

ZAGO, Daniele Mantovani. **Caderno Metodológico para o Ensino e Aprendizado de Danças Árabes**. 50. Relatório Técnico. Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde. Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde. Universidade Norte do Paraná, Londrina. 2016.

RESUMO

O objetivo da presente produção técnica foi criar um caderno didático para professoras e alunas de danças árabes visando sistematizar o ensino, propondo uma divisão em diferentes níveis de aprendizado e ajustando os respectivos conteúdos a serem trabalhados em cada um dos níveis. O caderno conta com três níveis e nove subníveis, sendo básico I, II e III, intermediário I, II e III e avançado I, II e III. Em cada um dos subníveis foi proposto um diagrama de trabalho com aulas práticas e teóricas por meio do qual o praticante irá realizar, seguindo os passos pedagógicos relativos, diferentes posturas corporais, passos enérgicos, passos sinuosos, giros, deslocamentos corporais, folclores, ritmos, fusões, dança com elementos, técnicas de improvisação e interpretação. O ensino da utilização de diferentes elementos foi baseado nos componentes da aptidão física. O nível de dificuldade e a quantidade de variações dos gestos no aprendizado das posturas corporais, passos, giros e deslocamentos tem como base a Teoria do Esquema, proposta por Schmidt (1975). O caderno didático conta com imagens referentes aos elementos e figurinos adequados para cada tipo de dança árabe. Um Design Gráfico foi contratado para realizar a adaptação do texto e imagens a uma programação visual estabelecida considerando o público alvo a ser atingido. O material foi submetido a um procedimento de “arte final”, no qual o mesmo foi finalizado tecnicamente, ficando pronto para a impressão a partir da ideia concebida na fase anterior. Nesse sentido, o presente caderno didático se configura como uma ferramenta que pode contribuir significativamente para o ensino e aprendizado das danças árabes, podendo ser utilizado para estudo dentro e fora da sala de aula.

Palavras-chave: Danças Árabes. Dança do Ventre. Dança Oriental Árabe. Caderno Didático. Níveis.

ZAGO, Daniele Mantovani. **Methodological Book for Teaching and Learning Arabic Dances**. 50. Technical Report. Professional Master's in Exercise in Health Promotion. Research Center on Health Sciences. Northern Parana University, Londrina. 2016.

ABSTRACT

The objective of this technical production was to create a didactic book for teachers and students of Arabic dance to systematize the teaching process, proposing a division into different levels of learning and adjusting its contents to be worked on each level. The book has three levels and nine sublevels, those being basic (I, II and III), intermediary (I, II and III) and advanced (I, II and III). In each of the sublevels we propose a working diagram with practical and theoretical phases, whereby the practitioner will perform, following the according steps, different body postures, energetic steps, sinuous steps, spins, corporal displacement, folklore, rhythms, fusions, dance with elements, improvisation and interpretation techniques. The "teaching process" was developed by the physical fitness components. The difficulty level and the gesture variation during the corporal posture, steps, spins and dislocations learning has as foundation the Scheme Theory proposed by Schmidt (1975). The didactic book counts on images regarding the elements and costumes fit to each Arabic dance. A graphic designer adapted the text and images to a pre-established visual program considering the audience to be reached. The material was processed and technically finalized, and was ready for printing. So, this didactic book is configured as a tool that can significantly contribute to the teaching and learning of Arabic dance and can be used to study inside and outside the classroom.

Keywords: Arabic Dance. Belly Dance. Arabic Oriental Dance. Didactic Book. Levels.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características gerais da amostra.....	35
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Comportamento da pressão arterial em ambas condições experimentais.....	36
Figura 2: Área da artéria femoral nos momentos “pré”, “meia-vida” e pós”.....	37
Figura 3: Indicadores de variabilidade da frequência cardíaca do domínio do tempo.....	37
Figura 4: Indicadores de variabilidade da frequência cardíaca do domínio da frequência.....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 JUSTIFICATIVA.....	9
1.2 CONTRIBUIÇÃO ESPERADA E OBJETIVOS.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. DANÇA, RITMO E SUAS RELAÇÕES COM A SAÚDE.....	13
2.2. ASPECTOS HISTÓRICOS DA DANÇA ORIENTAL ÁRABE.....	17
2.3. PROCESSO DE ENSINO DA DANÇA.....	18
3. DESENVOLVIMENTO	20
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23
APÊNDICE A – Artigo Científico	27
APÊNDICE B – Trabalho Apresentado em Evento Científico	47

1. INTRODUÇÃO

A dança está definida nas atividades rítmicas e expressivas da Educação Física, sendo utilizada de forma instrumental, assim como a ginástica, os esportes e as lutas, deve focar o aspecto motor e biopsicossocial como forma de exercício físico para condicionamento, emagrecimento, bem-estar e saúde. Ou seja, pode ser utilizada como ferramenta para melhoria da saúde e qualidade de vida¹⁻⁴.

Numa casuística de comparação de diversos componentes relacionados à aptidão física, como força, aptidão cardiorrespiratória, equilíbrio, flexibilidade, estado psicológico, dentre outros, entre nadadores internacionais e dançarinos, foi demonstrado que àqueles indivíduos praticantes regulares da dança possuem maior aptidão física geral, de modo que das 10 capacidades físicas testadas, somente em três os nadadores apresentaram escores mais elevados⁵.

Nesse sentido, a dança do ventre tem sido definida como uma atividade física que promove melhoria da criatividade, reduz tensões pré-menstruais, aumenta a autoestima e facilita o processo digestivo. Além disso, capacidades físicas importantes como a força muscular e flexibilidade apresentaram melhoria significativa em decorrência da prática dessa atividade⁶.

Outros pesquisadores⁷ demonstraram que a prática regular da dança do ventre está diretamente relacionada com a melhoria da percepção de suporte social, satisfação geral com a vida e com a qualidade de vida relacionada à saúde. Além disso, a mobilidade em indivíduos idosos pode ser aumentada significativamente por meio da prática regular da dança do ventre⁸.

1.1 JUSTIFICATIVA

Verifica-se atualmente um grande aumento na quantidade de escolas, bailarinas, professoras e alunas de danças árabes que, pelo menos em parte, pode ser atribuído aos diversos benefícios físicos e mentais oriundos da prática dessa atividade. Por outro lado, constata-se uma limitação no processo de ensino dessa modalidade, uma vez que grande parte dos profissionais não possui ou segue

padrões metodológicos no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Esse fato pode estar relacionado à escassez de sistemas metodológicos voltados ao ensino das danças árabes.

Além disso, o processo de ensino relacionado às danças árabes exige divisão entre as diferentes atividades, a saber, dança do ventre, folclore árabe e fusões. Essa divisão é fundamental para que o conteúdo seja transmitido de maneira fluida e eficaz.

Nesse sentido a proposição do presente caderno didático visa solucionar o problema de falta de sistematização do processo pedagógico de ensino da dança do ventre, segmentando o aprendizado das danças árabes em diferentes níveis, propondo diferentes conteúdos em cada um deles e discorrendo sobre cada conteúdo proposto com intuito de estabelecer sistematização no processo ensino-aprendizagem dessa atividade, reduzindo as disparidades presentes hoje no que tange à sequência pedagógica. Adicionalmente, o presente caderno didático pretende estabelecer critérios classificatórios baseados em níveis de habilidade/conhecimento entre os praticantes, permitindo assim a estratificação segundo os diferentes níveis para cada indivíduo.

1.2 CONTRIBUIÇÃO ESPERADA E OBJETIVOS

Considerando que muitas formas de dança, como a dança do ventre, podem ser consideradas exercício aeróbio^{1,4};

Considerando que a prática regular da dança pode promover redução do risco cardiovascular, melhoria da composição corporal, controle de peso, redução do estresse, aumento da capacidade pulmonar, melhoria do perfil bioquímico, redução da perda de massa óssea⁹⁻¹¹;

Considerando que a dança contribui a regulação da serotonina e dopamina, neurotransmissores chave relacionados à ocorrência de depressão²;

Considerando que a dança promove melhoria significativa nas capacidades físicas que compõe a aptidão física relacionada à saúde⁹;

Considerando que a dança promove melhoria da qualidade de vida relacionada à saúde³;

O objetivo da presente produção técnica foi criar uma metodologia de ensino através de um caderno didático para professoras e alunas de danças árabes visando sistematizar o ensino, propondo uma divisão em diferentes níveis de aprendizado e ajustando os respectivos conteúdos a serem trabalhados em cada um dos níveis.

Considerando as informações descritas anteriormente sobre a relação entre a prática regular da dança e os diversos benefícios relacionados à saúde, espera-se que esse caderno didático possa contribuir para o processo de ensino-aprendizagem das danças árabes no sentido de:

- Promover a sistematização do ensino da modalidade;
- Constituir material de suporte para nortear o processo de ensino para professores;
- Constituir material de suporte para nortear o processo de aprendizado para alunos;
- Permitir o avanço progressivo das diversas habilidades motoras constituintes da prática da modalidade;
- Aumentar a efetividade do processo pedagógico, resultando em um menor tempo para a tomada das habilidades requeridas;
- Possibilitar o agrupamento de praticantes, segundo o nível de habilidade/conhecimento de diferentes escolas de dança, facilitando a constituição de grupos em apresentações e festivais;
- Facilitar o intercâmbio de alunos de diferentes escolas, uma vez que a determinação individual do nível de aprendizado permite o direcionamento metodológico personalizado para o estudante da modalidade;
- Fomentar o interesse pela modalidade, constituindo-se como elemento balizador na formação de maior número de professores;
- Despertar o interesse pela modalidade.

Nesse sentido, a expectativa geral em médio-longo prazo é que o desenvolvimento desse material se configure no aumento do número de praticantes

por meio da facilitação do processo pedagógico, resultando em um maior contingente de indivíduos que realizam atividades físicas que estão relacionadas à redução no índice de doenças de caráter crônico-degenerativas, psicossomáticas e melhoria na saúde e qualidade de vida geral.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DANÇA, RITMO E SUAS RELAÇÕES COM A SAÚDE

O surgimento da dança data da Pré-História, onde homens batiam com os pés no chão. Com o passar dos anos, uma maior intensidade aos sons das batidas dos pés foi empregada, assim descobriu-se que havia a possibilidade da criação de diferentes ritmos, conciliando os passos com as mãos, por meio das palmas¹².

Com o advento das danças cênicas foi permitido uma grande mudança de significação dos objetivos artísticos e culturais através do tempo. O ballet clássico, as narrativas e ambientes ilusórios davam direção ao enredo. Devido às transformações sociais da época moderna, começou-se a questionar certos virtuosismos presentes no ballet e a partir desse momento iniciou-se o surgimento de diferentes movimentos de dança moderna¹³.

O ritmo é a qualidade física definida pelo encadeamento do tempo, dinâmico-energético, caracterizada pela mudança de tensão e repouso, ou seja, é uma variação regular de repetições periódicas. A sensibilidade do ritmo é fundamental para diversas performances físicas, no sentido de que o ritmo é uma valência estritamente relacionada ao sistema nervoso, que predominantemente se encontra nas diferentes modalidades esportivas. Nesse sentido, justifica-se o treinamento de ritmo, com foco nas progressões pedagógicas para a maximização das técnicas requeridas e a aquisição da chamada "sensibilidade de ritmo"¹⁴.

A sensibilidade rítmica é de fundamental importância em modalidades esportivas clássicas, como atletismo, natação, remo e ciclismo. Ela é obtida por meio de um período de treinamento e seu desenvolvimento é dependente de diversas variáveis, como gesto motor empregado, metodologia de treinamento, capacidade individual do praticante e etc. O atleta que obtém a sensibilidade de ritmo nas distâncias de suas especialidades e nos percursos de treino, possui mais possibilidades para direcionar novas metas em termos de performance. Nas atividades esportivas em geral, é muito útil o emprego um tipo de regulação rítmica¹⁴.

A dança se configura em uma das três principais manifestações de arte da

antiguidade, ao lado do teatro e da música. No Egito antigo existem relatos da realização das chamadas “danças astroteológicas” em homenagem à Osiris. Por outro lado, na Grécia, a dança era frequentemente vinculada aos jogos, em especial aos olímpicos, já se constituindo, naquela época, como elemento relacionado ao vigor físico e a saúde¹⁵.

Atualmente, muitas formas de dança são consideradas como um tipo de exercício aeróbio, e dessa forma, a dança pode proporcionar benefícios para a saúde bem conhecidos oriundos do exercício aeróbio, como redução no risco de doenças cardiovasculares, controle do peso corporal, redução do estresse e também outros benefícios associados à melhoria da aptidão física¹⁻⁴. Adicionalmente, estudos têm demonstrado^{2,16} correlações consideráveis entre a prática da dança e bem-estar psicológico. Nesse sentido, uma grande quantidade de informações, produzidas por organizações governamentais têm sido publicadas, expondo os benefícios da dança para a promoção da saúde¹.

Em estudo recente¹⁴, pesquisadores identificaram que a demanda metabólica produzida pela dança se manteve em intensidades muito próximas ao limiar ventilatório e que a resposta da percepção subjetiva de esforço se manteve em valores mais baixos, quando comparadas às formas clássicas de exercícios aeróbios cíclicos. Nesse sentido, além do estímulo fisiológico importante, é preciso considerar que a dança pode produzir experiência prazerosa aos praticantes, contribuindo para a aderência à prática de exercício físico, que ainda não é satisfatória nos modelos cíclicos tradicionais. Esse aumento na aderência da prática de exercícios físicos de dança, em relação aos modelos tradicionais, já tem sido identificado também em portadores de doenças relacionadas ao sedentarismo que são altamente prevalentes na população mundial, como o diabetes tipo II e a obesidade¹⁸.

Outro estudo¹⁹ importante avaliou a resposta da frequência cardíaca por telemetria e relacionou com os dados de medida direta de consumo de oxigênio e valores relativos de frequência cardíaca obtidas por protocolo clássico em esteira. Durante a prática da dança, praticantes de ambos os sexos apresentaram consumo de oxigênio superior a 80% do $VO_{2máx}$, demonstrando que essa atividade pode ser classificada como uma modalidade eficiente de exercício físico.

A prática da dança, por meio de *vídeo games*, com a utilização de dispositivos

de sensibilidade ao movimento ou “*dance pads*” que são sensores de solo para captação dos passos de dança do praticante, têm sido propostos como uma forma efetiva para o combate da obesidade em populações jovens e são atualmente “bem-vindas” em diversas escolas americanas por essa razão²⁰. Além disso, a utilização de “games de dança” promove redução do tempo em atividades sedentárias, comportamento importante relacionado à ocorrência de obesidade e agravos hipocinéticos à saúde²¹.

No Reino Unido, em 2011 foram introduzidos os “*dance pads*” em escolas secundárias de dois distritos locais, com intuito de implantar um novo método inovador para promoção da atividade física, oportunizando a prática de um exercício físico mais prazeroso que aumentasse a aderência dos estudantes, objetivando a formação de hábitos saudáveis. Após 30 meses de programa, os pesquisadores identificaram que a promoção da dança foi associada com a melhora do perfil antropométrico e da qualidade de vida relacionada à saúde dos estudantes³.

Em um importante estudo⁵, conduzido por pesquisadores da Universidade de Hertfordshire, foram comparados bailarinos, membros do Royal Ballet com nadadores de nível nacional e internacional, como resultado, identificaram que os bailarinos apresentaram maior escore em sete das 10 capacidades físicas avaliadas.

Um estudo Italiano publicado em 2006 demonstrou que a dança é um excelente exercício para cardiopatas, comparada com outros exercícios aeróbios, como ciclismo. Os autores atribuem a grande efetividade da dança, pelo menos em parte, ao fato de que na prática da dança os sujeitos se sentiam melhor, pois os mesmos relatavam que a dança é uma atividade mais agradável que exercícios cíclicos tradicionais²².

A prática regular de dança também se demonstrou efetiva na redução do risco de demência para indivíduos idosos²³. Outros pesquisadores demonstraram que mesmo naqueles sujeitos já portadores de demência, a dança promove redução nos sintomas de agitação, melhorando a qualidade de vida desses indivíduos²⁴. Nessa mesma linha, pesquisadores Americanos demonstraram que a prática da dança promoveu maior melhora na mobilidade de pacientes portadores da doença de Parkinson do que uma aula de ginástica tradicional²⁵.

Pesquisadores do Reino Unido verificaram que uma amostra de mulheres

idosas, praticantes regulares de dança possuíam maior agilidade, força em membros inferiores e podiam caminhar de forma mais vigorosa que seus pares, de mesma idade, praticantes de natação, caminhada ou golfe²⁶. Outro benefício oriundo da pratica regular da dança é a melhoria do perfil lipídico sanguíneo, caracterizado pela redução do colesterol total, redução das lipoproteínas de baixa densidade e aumento nas lipoproteínas de alta densidade²⁷.

A dança, no geral, promove melhora na força muscular e flexibilidade, permitindo aumento na amplitude geral de movimentos. Além disso, tem sido identificado aumento na força da musculatura central, que resulta em melhora do equilíbrio, coordenação e postura, reduzindo a incidência de dores lombares²⁸.

No campo da reabilitação para a saúde, a dança do ventre tem proporcionado resultados relevantes em portadores de síndrome dolorosa não-inflamatória, caracterizada por dores musculares difusas, fadiga, distúrbios do sono e cognitivos. Nesses pacientes, a terapia com dança do ventre produziu redução geral da incidência de dor, melhora da capacidade funcional, contribuindo para o retorno às atividades da vida diária, autoimagem e aumento da qualidade de vida e saúde²⁹.

Em termos de capacidade física geral, praticantes idosos de dança do ventre como forma de atividade física no tempo livre, apresentaram melhorias funcionais importantes que resultaram numa maior capacidade de mobilidade, impactando na capacidade de realização das tarefas da vida diária. Além disso, foram identificados benefícios relacionados à reintrodução no espaço social, e conseqüentemente no suporte social. Outro aspecto importante relacionado à saúde é a imagem corporal, que também apresentou melhorias significativas em estudo com mulheres Americanas⁸.

Um acompanhamento de 12 meses com 55 sujeitos e a utilização da dança do ventre como exercício físico terapêutico promoveu ao seu final melhorias na percepção de suporte social, além da satisfação geral com a vida. Outra variável investigada durante e após o período de investigação foi a qualidade de vida relacionada à saúde. Nesse aspecto, também houve melhorias significativas, que denotam os potenciais benéficos para a saúde oriundos da dança⁷.

2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA DANÇA ORIENTAL ÁRABE

A dança do ventre é de origem oriental, a localização histórica e geográfica de seu surgimento é desconhecida.

As relações mais comuns sobre a origem da dança oriental árabe abordam aspectos de danças milenares, sagradas e de culto às deusas do Egito Antigo³⁰⁻³². As mulheres reverenciavam a fertilidade e celebravam a vida, era uma dança ritualística, sem apresentações públicas. Acredita-se que suas primeiras manifestações ocorreram por volta de 5.000 a.C^{31, 32}. Porém, os registros históricos dos cultos do Egito Antigo aos dias atuais são extremamente escassos.

Considera-se como sendo um marco histórico importante na dança do ventre a chegada da comitiva de Napoleão Bonaparte, em 1798, ao Egito e à Síria. Nesse momento a comitiva teve contato com duas classes de artistas, as *ghawazee* e as *awalim*³³. Essas artistas realizavam uma dança solo feminina urbana, com o objetivo de entretenimento, próxima ao que se conhece hoje como dança do ventre, porém de maneira muito mais simplista.

As *awalim* (singular: *almeh*) eram mulheres especializadas em tocar, dançar, compor e principalmente cantar o *mawwal* (improvisação vocal), apresentavam-se principalmente para audiências femininas em festas e celebrações do harém (área da casa reservada às atividades das mulheres). A performance de uma *almeh* não podia ser vista, apenas ouvida por um homem.

As *ghawazee* (singular: *ghazyia*) eram as artistas de rua, elas tocavam e dançavam. Apresentavam-se em ambientes de audiência feminina ou masculina. Os primeiros contatos dos europeus com a dança egípcia foi através das *ghawazee*. Essa classe artística chocava os europeus, elas usavam argolas no nariz, possuíam tatuagens no rosto, consumiam bebidas alcoólicas e fumavam *shisha* (narguilé). Suas performances eram compostas por diversos acessórios, tais como: espadas, bastões, lenços ou equilibravam vasos e velas acesas na cabeça³³⁻³⁵.

No entanto essa dualidade *ghawazee* e *awalim* começa a se confundir no final do século XVIII e começo do século XIX³⁰. Diversos foram os conflitos políticos, econômicos e religiosos que fizeram o cenário da dança sofrer mudanças drásticas que promoveram a marginalização, prostituição e exploração de muitas dessas

mulheres. Em 1834 o rei Mohammed Ali emitiu um decreto banindo e proibindo a atuação da classe artística feminina³³.

Acredita-se que esse cenário tenha sido modificado entre 1849 e 1854 com a revogação do decreto que baniu as artistas femininas durante o governo de Abbas Basha. Apresentações que antes eram realizadas nas ruas foram limitadas a cafés e *cabarets* ao modelo francês³³⁻³⁵.

A dança do ventre passou por uma fase de grande importância no início do século XX. As artistas eram contratadas para diversos eventos festivos e os espaços para shows (nome neutro: *sâlat*, singular: *sâlah*) se multiplicaram. As *sâlat* de Badia Masabni tiveram uma relevante importância histórica na dança do ventre. Badia foi responsável pela inserção de novos movimentos e recursos na dança do ventre^{35,36}. Sua primeira *sâlah* conhecida como Casino Opera, empregou duas das bailarinas mais famosas de todos os tempos, Samia Gamal e Tahya Karioka. Em 1935 vendeu a Casino Opera e cinco anos mais tarde abriu uma nova *sâlah*³³. Foi nessa época, 1920 a 1950 que a dança do ventre teve sua maior ascensão histórica, conhecida atualmente como a “Era de Ouro”. Muitas das bailarinas desse período se tornaram estrelas do cinema egípcio e ainda são referências aclamadas pelas bailarinas dos dias atuais³⁵.

Para a compreensão da construção histórica deve-se observar a sua composição, visto que as relações da dança ultrapassam o Egito. A troca de informações culturais entre as regiões do Oriente Médio e norte da África³⁰, tais como: Egito, Líbano, Turquia, Síria, Argélia dentre outros e posteriormente a transição da dança para a Europa, América do Norte e do Sul e Ásia induz a considerar que a dança do ventre não surgiu de uma única região e sim de uma comunhão de informações e culturas que se relacionam e que ainda hoje sofrem influências e se transformam.

2.3 PROCESSO DE ENSINO DA DANÇA

A Teoria do Esquema proposta por Schmidt³⁷ suporta a tese de que os indivíduos começam o aprendizado por passos básicos e à medida que o gesto é aprendido, ou absorvido fisiologicamente pelo programa motor generalizado há um

aprofundamento na dificuldade do movimento. Ou seja, as habilidades motoras devem ser trabalhadas pedagogicamente dentro de um sistema que utilize a metodologia do gesto elementar ao mais complexo, perfazendo dessa forma um processo pedagógico mais efetivo, com menor custo operacional e de tempo despendido na prática dos gestos motores.

Ainda segundo a Teoria do Esquema, existem quatro informações abstraídas do movimento, sendo elas: a condição inicial, que engloba a postura, posição dos membros e as forças atuantes no momento; as especificações da resposta, da qual um mesmo programa motor generalizado pode resultar em diferentes respostas relacionadas à aptidão física geral, como força, velocidade e coordenação; as consequências sensoriais que são as informações encaminhadas dos diversos sistemas sensoriais do organismo durante a produção da resposta motora, ou seja, relação aferente-eferente; o resultado da resposta, caracterizado pelo efeito final do movimento. Segundo Schmidt³⁷ a repetição constante do gesto motor aumenta a força da relação dessas quatro informações promovendo maior precisão no resultado da resposta, gerando condições de correção a partir das diferenças entre o movimento desejado e o executado, promovendo adaptações sobre a neuroplasticidade.

A neuroplasticidade, dentre suas múltiplas definições pode ser resumidamente compreendida como a capacidade de adaptação do sistema nervoso, especialmente a dos neurônios, em resposta às mudanças nas condições do ambiente que ocorrem diariamente na vida dos indivíduos. Trata-se basicamente de uma reorganização neural com objetivo de aprendizado de determinada atividade motora. Nesse sentido, o treinamento motor, especialmente àquele gradativo, sequencial e evolutivo pode promover, em maior ou menor grau, neurogênese, sinaptogênese, angiogênese, modulação pré e pós-sináptica, dentre outras possibilidades de adaptação neural para condicionar o organismo à execução da tarefa motora pretendida, uma vez que a neuroplasticidade é atividade-dependente e não simplesmente uso-dependente³⁸.

3. DESENVOLVIMENTO

A estrutura do presente caderno metodológico foi dividida em três níveis e nove subníveis, perfazendo um sistema de acúmulo gradativo e progressivo de habilidades motoras e conhecimentos teóricos encadeados propositalmente respeitando os princípios de acúmulo contínuo e sistemático considerando as capacidades adaptativas neurais dos seres humanos.

A duração de cada um dos níveis varia de acordo com a quantidade de conteúdo proposto e sua dificuldade. Os níveis básicos I, II e III e intermediários I, II e III possuem duração de seis meses cada. Os níveis avançados I, II e III possuem duração de seis, doze e dezoito meses respectivamente.

Nesse sentido, em cada um dos subníveis foi proposto um diagrama de trabalho por meio do qual o praticante irá realizar, seguindo os passos pedagógicos relativos, diferentes posturas corporais, passos enérgicos, passos sinuosos, giros, deslocamentos corporais, folclores, ritmos, fusões, dança com elementos, técnicas de improvisação e interpretação.

O ensino da utilização de diferentes elementos (taças, véu, snujs, wings, candelabro, espada, dentre outros) nas danças árabes foi baseado em componentes da aptidão física, como coordenação motora, equilíbrio, agilidade e força, que indubitavelmente são adquiridos no decorrer da prática regular da atividade, a qual inicia-se pelos elementos menos complexos, que por sua vez exigem menor nível de desenvolvimento dessas capacidades físicas.

O nível de dificuldade e a quantidade de variações dos gestos no aprendizado das posturas corporais, passos enérgicos e sinuosos, giros e deslocamentos tem como base a Teoria do Esquema, proposta por Schmidt³⁷.

Dessa forma, tendo como base todo o arcabouço teórico relacionado às correntes teóricas mais significativas relacionadas à aprendizagem motora e cognitiva, foi construído um caderno didático propondo a sistematização do aprendizado da dança do ventre por meio de diferentes níveis e subníveis de complexidade motora e cognitiva considerando também a significativa experiência prática e profissional enquanto bailarina de danças árabes.

Os ritmos propostos nos primeiros níveis são os de dois e quatro tempos,

sendo esses os mais comuns na música árabe, posteriormente são inseridos gradualmente os ritmos de três, seis, oito e dez tempos. Além disso, o caderno didático conta com imagens referentes aos elementos e figurinos adequados para cada tipo de dança árabe.

Vale destacar que foram consideradas para definir a disposição metodológica desse caderno didático àquelas informações oriundas de livros, teses, dissertações, artigos, sites, blogs e qualquer outro meio de divulgação ou mídia que apresente conexão lógica com o objetivo proposto. Vale ressaltar ainda que são escassas as divulgações ou mesmo materiais confiáveis publicados nessa área, de modo que o presente material visa preencher essa importante lacuna percebida pelos profissionais da dança.

Um Design Gráfico foi contratado para realizar a adaptação do texto e imagens a uma programação visual estabelecida, tendo como foco principal a hierarquia das informações, o equilíbrio entre a parte textual e as imagens, além da tipografia utilizada. A contratação desse profissional possibilitou a tradução visual do conceito/ideia do caderno didático para ensino/aprendizado da dança do ventre em uma peça com objetivo claro e intuitivo. Antes da determinação do modelo artístico final do caderno didático, foi produzido um *briefing* onde foi determinado o conceito a ser transmitido no material, considerando o público alvo a ser atingido. Após esses procedimentos, o material foi submetido à um procedimento de “arte final”, no qual o mesmo foi finalizado tecnicamente, ficando pronto para a impressão a partir da ideia concebida na fase anterior.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente caderno didático se caracteriza como uma ferramenta didática que propõe uma sistematização no ensino das danças árabes por meio de estratificação em diferentes níveis de ensino, conciliando teoria e prática.

Nesse sentido, o presente Caderno Didático pode contribuir significativamente para o ensino e aprendizado das danças árabes.

REFERÊNCIAS

1. Dance and health: The benefits for people of all ages. Jointly from the British National Health Service and the Department for Culture. Londres: Sport Ma; 2006. Disponível em: http://www.artscouncil.org.uk/publication_archive/dance-and-health-the-benefits-for-people-of-all-ages/
2. Jeong YJ, Hong SC, Lee MS, Park MC, Kim YK, Suh CM. Dance movement therapy improves emotional responses and modulates neurohormones in adolescents with mild depression. *Int J Neurosci* 2005;115(12):1711-20.
3. Azevedo LB, Burges Watson D, Haighton C, Adams J. The effect of dance mat exergaming systems on physical activity and health-related outcomes in secondary schools: results from a natural experiment. *BMC Public Health* 2014;14:951.
4. Andrade LF, Coimbra MAR, Carbinatto MV, Miranzi MA, Pedrosa LAK. Promoção de saúde: benefícios através da dança. *REFACS* 2015;3(3):228-34.
5. Watson T, Garrett A. Ballet dancers are fitter than international swimmers. Hertfordshire Uo; Science Daily 2008. Disponível em: <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/10/081022073916.htm>
6. Abrao AC, Pedrao LJ. The contribution of belly dance to body education, physical and mental health of women who go to the gym or dance. *Rev Lat Am Enfermagem* 2005;13(2):243-8.
7. Szalai M, Levay B, Szirmai A, Papp I, Premusz V, Bodis J. A clinical study to assess the efficacy of belly dancing as a tool for rehabilitation in female patients with malignancies. *Eur J Oncol Nurs* 2015;19(1):60-5.
8. Moe AM. Sequins, sass, and sisterhood: an exploration of older women's belly dancing. *J Women Aging* 2014;26(1):39-65.

9. Ten biggest benefits of dancing. News WiU, editor. Disponível em: <http://whatisusa.info/10-benefits-of-dance-for-health/2014>.
10. Friesen KJ, Rozenek R, Clippinger K, Gunter K, Russo AC, Sklar SE. Bone mineral density and body composition of collegiate modern dancers. *J Dance Med Sci* 2011; 1 (4): 31-6.
11. Chmelar RD, Fitt SS, Schiltz BB, Ruhling RO, Shepherd T. Body composition and the comparison of measurement techniques in different levels and styles of dancers. *Dance R J* 1988; 20 (1): 37-41.
12. Barros J. Dança. Brasil Escola. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/artes/danca.htm>
13. Faro AJ. Pequena história da dança. Sahar, 2011.
14. Artaxo MI, Monteiro GA. Ritmo e movimento. Phorte Editora, 2007
15. Nascimento ALO. História da dança. Disponível em: <http://meuartigo.brasilecola.com/artes/historia-danca.htm>2014.
16. Hanna JL. The power of dance: health and healing. *J Altern Complement Med* 1995;1(4):323-31.
17. Guidetti L, Buzzachera CF, Emerenziani GP, Meucci M, Saavedra F, Gallotta MC, et al. Psychophysiological responses to Salsa dance. *PloS one* 2015;10(4):e0121465.
18. Mangeri F, Montesi L, Forlani G, Dalle Grave R, Marchesini G. A standard ballroom and Latin dance program to improve fitness and adherence to physical activity in individuals with type 2 diabetes and in obesity. *Diabetol Metab Syndr* 2014;6:74.
19. Blanksby BA, Reidy PW. Heart rate and estimated energy expenditure during ballroom dancing. *Br J Sports Med* 1988;22(2):57-60.

20. Games on deck. Games for health: Dance Dance. Revolution in Fitness; 2006.
21. Rosenberg M, Lay B, Lee M, Derbyshire A, Kur J, Ferguson R, et al. New-Generation Active Videogaming Maintains Energy Expenditure in Children Across Repeated Bouts. Games Health J 2013;2(5):274-9.
22. Gardner A. Heart failure patients can waltz their way to stronger hearts. Health Day - News for healthier living. Disponível em: <http://consumer.healthday.com/>
23. Verghese J, Lipton RB, Katz MJ, Hall CB, Derby CA, Kuslansky G, et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. N Eng J Med 2003;348(25):2508-16.
24. Duignan D, Hedley L, Milverton R. Exploring dance as a therapy for symptoms and social interaction in a dementia care unit. Nurs Times 2009;105(30):19-22.
25. Hackney ME, Kantorovich S, Levin R, Earhart GM. Effects of tango on functional mobility in Parkinson's disease: a preliminary study. J Neurol Phys Ther 2007;31(4):173-9.
26. Dancers reel their way to fitness. University of Strathclyde Glasgow; 2010. Disponível em: http://sotr.org.au/wp-content/uploads/2011/11/DancersReelTheirWayToFitness_SrathclydeAug10.pdf
27. Oliveira, OB. Efeito da dança de salão no perfil lipídico de idosas hipertensas cadastradas na Unidade Básica de Saúde da Família da Bela Vista, Vitória de Santo Antão-PE. Pernambuco. Dissertação - Universidade Federal de Pernambuco, 2010.
28. Ward SA. Health and the Power of Dance. J Phys Educ Rec Dance. 2008;79(4):33-6.

29. Baptista AS, Villela AL, Jones A, Natour J. Effectiveness of dance in patients with fibromyalgia: a randomized, single-blind, controlled study. *Clin Exp Rheumatol* 2012;30(6 Suppl 74):18-23.
30. Salgueiro RR. Corpo, subjetividade e transnacionalismo a partir da dança do ventre. Brasília. Tese - Universidade de Brasília; 2012.
31. La Regina G. Dança do ventre: uma arte milenar. São Paulo: Moderna; 1998.
32. Mohamed S. La danza mágica del vientre. Madri: Mandala; 1995.
33. Nieuwkerk KV. A trade like any other: female singers and dancers in egypt. Austin: University of Texas Press; 1995.
34. Nieuwkerk KV. An hour for God and an hour for the heart: Islam, gender and female entertainment in Egypt. Disponível em: http://www.umbc.edu/MA/index/number3/nieuwkerk/karin_0.htm1998.
35. Shay A, Sellers-Young B. Dance: orientalism, transnationalism, and harem fantasy. Costa Mesa: Mazda Publishers; 2005.
36. Dougherty R. Badi'a Masabni, artist and modernist. The egyptian prin media's carnival of national identiy. *Mass Meditations*. Berkley: University of California Press; 2000.
37. Schmidt R. A schema teory of discrete motor skill learning. *Psychol Rev* 1975; 82(4): 225- 60.
38. Borella MP, Saccelli T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. *Rev Neurocienc* 2009; 17(2):161-9.

ARTIGO ORIGINAL

**EFEITOS AGUDOS DO EXERCÍCIO FÍSICO ASSOCIADO À SUPLEMENTAÇÃO
DE L-ARGININA SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL EM MULHERES IDOSAS**

**ACUTE EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE ASSOCIATED WITH L-ARGININE
SUPPLEMENTATION ON BLOOD PRESSURE IN OLDER WOMEN**

Titulo Resumido: L-Arginina e hipotensão pós-exercício.

Daniele Mantovani Zago¹, Juliano Casonatto¹.

1. Universidade Norte do Paraná. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS – UNOPAR)

Declaração de acordo com o conteúdo e conflito de interesse: Os autores e co-autores declaram que estão de acordo com o conteúdo expresso no manuscrito e que o mesmo não possui nenhum potencial conflito de interesse.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Juliano Casonatto
Rua: Vereador Manoel de Oliveira Branco, 91 – Vila Rica –CEP: 86025-170
Londrina, PR - Brasil
e-mail: julianoc@sercomtel.com.br

RESUMO

A suplementação de L-arginina produz aumento na concentração plasmática de metabólitos do óxido nítrico, importante mediador da dilatação periférica. Dessa forma, é possível que a suplementação de L-arginina maximize a duração e a magnitude dos efeitos hipotensores pós-exercício. Assim o objetivo do presente estudo foi verificar o impacto de uma única sessão de exercício físico associado à suplementação de L-Arginina sobre a pressão arterial, área da artéria femoral e variabilidade da frequência cardíaca em mulheres idosas. Para tanto, participaram do estudo 20 voluntários do sexo feminino, adultas, com diagnóstico prévio de hipertensão arterial. Os sujeitos foram submetidos de forma aleatória e balanceada a dois grupos experimentais (placebo e L-Arginina). Os mesmos ingeriram um sachê contendo placebo (8 gramas de substância inerte) ou L-Arginina (8 gramas) dissolvido em água, 90 min antes da realização da sessão experimental. A sessão de exercício consistiu de um teste de força isocinética máxima. A pressão arterial foi aferida utilizando um monitor automático (Omron MX3 Plus, Bannockburn, EUA) a cada 10 minutos durante 60 minutos após o término da sessão experimental. Foram realizadas ainda análises de variabilidade da frequência cardíaca e da área da artéria femoral (ultrassom). Os dados foram submetidos à análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) e seus respectivos pressupostos. A suplementação de L-Arginina associada ao exercício promoveu redução significativa da pressão arterial sistólica ($P < 0,05$) entre os grupos (PLA vs ARG) nos momentos “meia-vida” [90 minutos após a suplementação] (141 ± 12 vs 130 ± 11 mmHg) e aos 40 min. (146 ± 13 vs 127 ± 13 mmHg), 50 min. (145 ± 20 vs 127 ± 15 mmHg) e 60 min. (147 ± 19 vs 129 ± 14 mmHg) pós-exercício. Não foram identificadas diferenças significativas na área da artéria femoral e nos parâmetros autonômicos. Nesse sentido é possível concluir que suplementação aguda de L-Arginina pode potencializar os efeitos hipotensores pós-exercício em hipertensos. Além disso, a suplementação de L-Arginina não está associada à alterações no diâmetro da artéria femoral e no comportamento nervoso autonômico.

Palavras-chave: Pressão arterial, vasodilatação, L-Arginina.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem sido verificado um aumento da expectativa de vida e conseqüentemente, um aumento na população idosa. Esse fato está diretamente relacionado aos avanços na medicina e demais áreas da saúde. Dessa maneira as doenças de caráter infecto-contagioso que eram responsáveis por altos índices de mortalidade deixaram de ser protagonistas¹. No entanto, em função do estilo de vida característico da sociedade moderna atual, verifica-se um aumento significativo na prevalência e incidência de doenças de caráter crônico-degenerativo^{2, 3}. Dentre as patologias crônico-degenerativas destaca-se a hipertensão arterial sistêmica e conseqüentemente as doenças cardiovasculares⁴.

Um importante recurso não farmacológico voltado à manutenção dos valores pressóricos é a prática de atividade física. Diversos estudos demonstram que a prática regular de exercícios promove redução da pressão arterial (PA) de maneira crônica, por meio do exercício aeróbio⁵⁻⁷ ou resistido⁶. Além disso, existe ainda um fenômeno de redução aguda, que ocorre nos minutos ou horas subsequentes a prática, por meio do efeito denominado hipotensão pós-exercício (HPE), identificados tanto em indivíduos normotensos⁸⁻¹⁰ como hipertensos^{11, 12}.

Diferentes mecanismos reguladores podem estar relacionados às alterações na PA. De forma geral, alterações na contratilidade cardíaca, densidade dos microvasos, volume sanguíneo arterial e venoso, espessura e morfologia do coração podem modular a PA.

Nesse sentido, a atuação do sistema nervoso autônomo desempenha um importante papel no controle cardiovascular, atuando na frequência cardíaca, PA, resistência vascular periférica e conseqüentemente no débito cardíaco¹³. Nesse sentido, a modulação autonômica sobre o coração pode ser avaliada indiretamente por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC).

Outro processo importante que deve ser considerado em relação a PA é a síntese de óxido nítrico [do inglês: *Nitric Oxide* (NO)]. O NO desempenha um importante papel no aumento do fluxo sanguíneo, vasodilatação¹⁴ e perfusão sanguínea¹⁵, podendo ser produzido no organismo dos mamíferos ou ainda, através da suplementação dos substratos endógenos L-Arginina e L-Citrulina¹⁶. Estudos demonstram que durante o processo de envelhecimento há uma diminuição da

produção de NO e do aminoácido essencial L-arginina¹⁷⁻¹⁹, e que esta diminuição apresenta relação intrínseca com o aparecimento de fatores de risco cardiovascular^{20, 21} e intolerância ao exercício físico²². Tendo em vista a importância do NO como vasodilatador, diversas terapias farmacológicas e nutricionais relacionadas ao mesmo emergiram nos últimos anos²³.

Uma vez que a L-Arginina é o principal substrato endógeno relacionado à síntese de NO²⁴, a suplementação desse aminoácido pode desempenhar papel vasodilatador importante, maximizando o efeito hipotensivo pós-exercício já conhecido, se configurando em mais uma importante ferramenta para o tratamento e prevenção da hipertensão arterial. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi verificar o impacto de uma única sessão de exercício físico associado à suplementação de L-Arginina sobre a PA, área da artéria femoral e VFC em mulheres idosas.

MÉTODOS

Delineamento Experimental

O presente estudo empregou um delineamento experimental aleatório, duplo-cego, com grupo placebo. Inicialmente todos os sujeitos foram submetidos a uma sessão de familiarização, para receber instruções sobre a técnica de execução dos exercícios e instrumentos utilizados nos testes. Este procedimento foi adotado para evitar potenciais efeitos de aprendizado e garantir a confiabilidade dos dados. Em seguida, os participantes foram equiparados em relação ao desempenho físico, e aleatoriamente divididos em dois grupos ($N = 10/\text{grupo}$): Placebo (PLA) e L-arginina (ARG). Os grupos foram submetidos ao exame de ultrassonografia com *Doppler* em três momentos: antes (momento 10 min.) e após (momento 80 min.) a suplementação de L-arginina, e imediatamente após a realização do teste de força isocinética do músculo quadríceps. Inicialmente, os participantes foram orientados a permanecer em repouso por um período de 30 min., em seguida, foram suplementados com L-arginina ou placebo (8g em dose única) e mantido em repouso por um período de 80 min., antes de realizar o exame de ultrassonografia e o teste de força isocinética. A VFC foi continuamente monitorada. A PA foi monitorada em intervalos de 10 minutos sendo antes (10, 20 e 30 min.) e após (40,

50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170,180 min.) a suplementação.

Amostra

A amostra foi composta de mulheres idosas fisicamente ativas (65-80 anos), que voluntariamente participam de projetos de exercício físico, desenvolvido na cidade de Londrina-PR. Os critérios para inclusão na amostra foram: (1) não ser etilista ou tabagista, (2) não apresentar histórico de disfunções musculoesquelética, (3) não fazer uso de medicamentos que potencializem ou bloqueiem a ação muscular, (4) não fazer uso de medicamentos que aumentem o fluxo sanguíneo para o coração, (5) não ter realizado qualquer tipo de cirurgia há pelo menos seis meses, (6) não fazer uso de suplementos ergogênicos há pelo menos seis meses, (7) não ter apresentado qualquer patologia ou complicação cardíaca nos últimos três anos, e (8) ter uma aprovação médica para prática de exercício físico. Todos os participantes foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa e procedimentos realizados, e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Conselho de Revisão da Universidade (protocolo nº. 28443714.0.0000.0108). Todos os procedimentos foram realizados de acordo com os princípios da Declaração de Helsinque de 1964.

Protocolo de Familiarização

Para evitar potenciais efeitos de aprendizado e garantir a confiabilidade dos protocolos de testes, todas as participantes foram submetidas a uma sessão de familiarização, para receber instruções sobre a técnica de execução dos exercícios e instrumentos utilizados nos testes. O período de familiarização foi realizado com duas sessões. Este delineamento foi empregado para minimizar os efeitos da fadiga prévia nos testes de força e garantir o máximo esforço em cada teste. Cada teste foi executado três vezes durante a fase de familiarização, para evitar um possível viés de aprendizado e garantir a estabilidade dos dados. Um período de recuperação de 10 minutos foi permitido entre os testes. Durante todos os testes os sujeitos foram continuamente monitorados e encorajados verbalmente pelos avaliadores.

Antropometria

Todas as participantes estavam vestidas com roupas leves e sem calçados. A massa corporal foi avaliada por meio de uma balança eletrônica (*Plenna - Acqua*) com precisão de 100g e capacidade máxima de 180 kg. A estatura foi aferida por meio de um estadiômetro portátil.

Suplementação de L-Arginina

Os sujeitos foram suplementados de modo aleatório, duplo-cego com L-Arginina (Sigma Aldrich®) ou placebo (substância inerte), em idêntico formato. A L-Arginina foi administrada após 30 min. de repouso, na dose única de 8g, em uma solução contendo 300 ml de H₂O. Esta dose de L-Arginina tem sido previamente utilizada para promover efeito vasodilatador em sujeitos idosos²⁵ (70 a 78 anos). De acordo com Böger²⁶, doses únicas de 3 a 8g de L-Arginina parecem ser seguras e raramente provocam eventos adversos. Por outro lado, doses únicas superiores a 9g parecem estar associadas com desconforto gastrointestinal e náusea²⁷. Os testes motores foram iniciados 90 min. após a ingestão dos suplementos (chamado aqui de “meia-vida”), considerando as propriedades farmacocinéticas da L-Arginina²⁸.

Medida do Fluxo Sanguíneo

Todos os participantes foram submetidos ao exame de ultrassonografia com *Doppler* (System FiVe; GE Medical Systems), para medida da área da artéria femoral. Para tanto, imagens longitudinais da artéria femoral foram obtidas mediante uma sonda de ultrassom *Doppler* de pulso matriz linear (10-MHz), posicionada sobre a superfície da pele, 2 a 3 cm proximal à bifurcação da artéria femoral para os segmentos superficial e profundo²⁹.

Força Isocinética

Todos os participantes foram submetidos ao teste de força isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho do membro dominante, em um dinamômetro isocinético (Biodex Medical Systems, Long Island, NY). Para tanto, os

participantes foram posicionados no equipamento de acordo com as recomendações sugeridas pelo fabricante³⁰, e foram orientados a realizar três séries de 10 repetições a uma velocidade de 60°/s (1,05 rad.s⁻¹), com intervalo de recuperação de 1 min. entre as séries³¹. O ângulo de movimento foi de 90° até a máxima extensão possível. O teste foi realizado após um aquecimento específico, consistindo de uma série de oito repetições a uma velocidade de 60°/s, na qual os participantes foram orientados a não realizar esforço máximo. O eixo de rotação do dinamômetro foi alinhado com o epicôndilo femoral e a carga de resistência foi alocada a aproximadamente dois centímetros acima do maléolo interno. Os possíveis erros induzidos no torque pela força da gravidade foram corrigidos com base no peso do membro inferior a 0°/s e calculados pelo próprio *software* do equipamento. Durante o teste, os sujeitos foram continuamente monitorados e encorajados verbalmente pelos avaliadores, não havendo qualquer *feedback* visual.

Medidas da Pressão Arterial

A PA de repouso foi aferida utilizando um monitor automático (Omron MX3 Plus, Bannockburn, EUA) previamente validado³². Os sujeitos adotaram a posição sentada e a aferição foi realizada no braço esquerdo, seguindo as recomendações da V Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial³³ e da Associação Americana do Coração³⁴.

Medidas da Variabilidade da Frequência Cardíaca

A VFC foi monitorada por meio de um monitor de frequência cardíaca (Polar RS800CX, Kempele, Finlândia) previamente validado³⁵. Os intervalos R-R gravados no equipamento foram transferidos para um computador por meio do software Polar Precision Performance (release 3.00, Kempele, Finlândia). A transformação de Fourier foi utilizada para quantificar as bandas de baixa (LF) e alta frequência (HF), de acordo com as recomendações da Força Tarefa da Sociedade Europeia de Cardiologia e da Sociedade Norte-Americana de Eletrofisiologia³⁶. Além disso, a análise no domínio do tempo foi obtida pelos índices RMSSD (raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado, entre R-R adjacentes) e pNN50

(porcentagem de intervalos RR normais adjacentes com diferença de duração maior que 50ms). A análise das variáveis relacionadas ao domínio do tempo e da frequência foi realizada em janelas de dez minutos com a utilização do software Kubios HRV. Os valores relativos aos momentos “pré”, “meia-vida” e “pós” foram obtidos pela média dos momentos [10 e 20 min.]; [30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120 min.]; [130, 140, 150, 160, 170 e 180 min.], respectivamente.

Controle Alimentar

Os participantes foram orientados a manter suas atividades diárias habituais e dieta ao longo do estudo, bem como a abster-se de qualquer atividade extenuante e evitar o consumo de alimentos ricos em [NO₂-] e [NO₃-] por um período de três dias antes da visita ao laboratório. Uma lista descrevendo os alimentos que deveriam ser evitados foi distribuída aos sujeitos para simplificar suas escolhas dietéticas para alimentos com baixo teor de NO₂- e NO₃-. Esta lista foi desenvolvida com base nas estimativas de NO₂- e NO₃- em itens alimentares, como proposto por Griesenbeck³⁷. Os participantes também foram instruídos a relatar quaisquer eventos adversos dos suplementos sobre seu estado de saúde durante a visita de laboratório. Os participantes não relataram eventos adversos.

Tratamento estatístico

O teste *t* independente de *Student* foi aplicado para comparações entre os grupos na linha de base. O teste de esfericidade de *Mauchly's* foi aplicado para identificar a esfericidade dos dados. Em caso de violação do pressuposto de esfericidade foi aplicada a correção de *Greenhouse-Geisser*. Em seguida os dados foram submetidos à análise de variância para medidas repetidas, afim de estabelecer a comparação entre os diferentes grupos experimentais nos diferentes momentos de análise. O teste *post-hoc LSD* foi empregado para comparações múltiplas. Em todos os casos, foi considerado como nível de significância estatística o valor de $P < 0,05$. A dispersão está apresentada em erro-padrão. Os dados foram analisados no software SPSS 17.0.

RESULTADOS

Os dados relativos às características gerais dos sujeitos (idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal, frequência cardíaca, PA sistólica/diastólica e área da artéria femoral) são apresentados na Tabela 1. Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) na linha de base entre os sujeitos alocados nos grupos PLA e ARG em nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela1. Características gerais da amostra.

	ARG (N = 10)	PLA (N = 10)
Idade (anos)	70,6 ± 2,2	72,5 ± 1,6
Massa corporal (kg)	62,9 ± 3,3	60,4 ± 2,1
Estatura (cm)	153,2 ± 2,3	152,2 ± 1,1
IMC (kg·m ²)	27,1 ± 1,0	26,1 ± 0,7
FC (bmp)	76,5 ± 3,5	70,3 ± 2,8
PA Sistólica (mm Hg)	121,5 ± 6,0	124,3 ± 5,5
PA Diastólica (mm Hg)	73,8,1 ± 1,7	75,8 ± 2,9
Área da artéria femoral (cm ²)	0,45 ± 0,03	0,41 ± 0,02

ARG= Grupo L-Arginina; PLA= Grupo placebo; IMC= Índice de massa corporal; FC= Frequência cardíaca; PA= Pressão arterial.

Os valores de PA sistólica foram significativamente diferentes entre os grupos (PLA vs ARG) nos momentos “meia-vida” [90 minutos após a suplementação] (141±12 vs 130±11mmHg) e aos 40 min. (146±13 vs 127±13mmHg), 50 min. (145±20 vs 127±15mmHg) e 60 min. (147±19 vs 129±14mmHg) pós-exercício. A PA sistólica se manteve mais elevada nos momentos 10, 20, 30 e 40 min. pós-exercício no PLA e aos 10 e 20 min. no ARG em relação aos valores de repouso. Não houve diferenças para a PA diastólica (Figura 1).

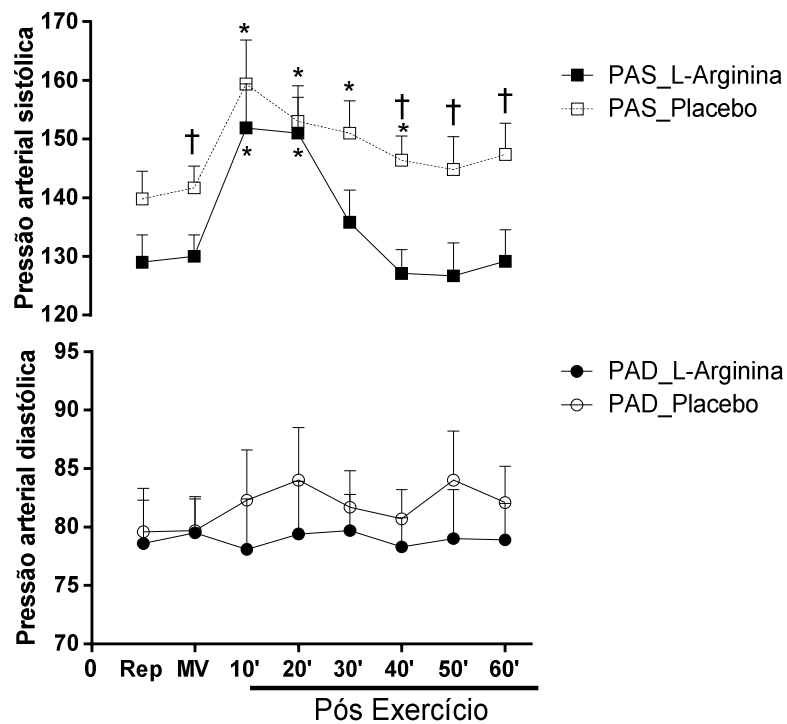


Figura 1. Comportamento da pressão arterial em ambas condições experimentais. * $P < 0,05$ em relação ao repouso; † $P < 0,05$ em relação ao grupo L-arginina.

A figura 2 apresenta os dados relativos à área da artéria femoral nos momentos “pré”, “meia-vida” (90 minutos após a suplementação) e “pós”. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre PLA e ARG em nenhum dos momentos.

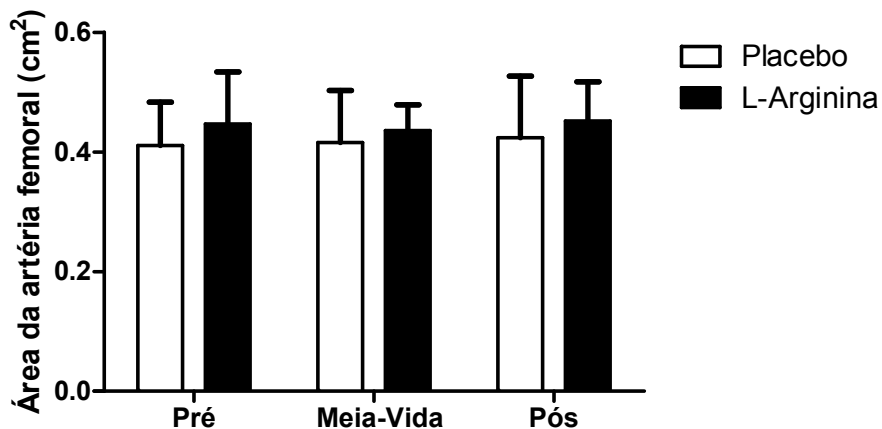


Figura 2. Área da artéria femoral nos momentos “pré”, “meia-vida” e “pós”.

As figuras 3 e 4 apresentam os indicadores de VFC do domínio do tempo (figura 3) e da frequência (figura 4). Em todos os indicadores analisados (RMSSD, pNN50, LF, HF e LF/HF) não foram identificadas diferenças significativas (tempo ou interação) entre PLA e ARG nos momentos “pré”, “meia-vida” e “pós”.

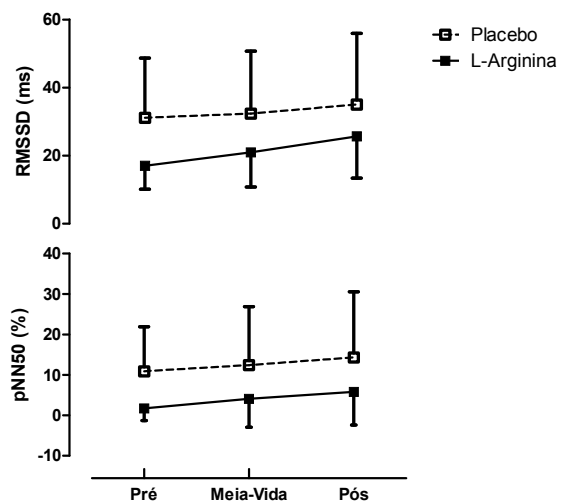


Figura 3. Indicadores de variabilidade da frequência cardíaca do domínio do tempo.

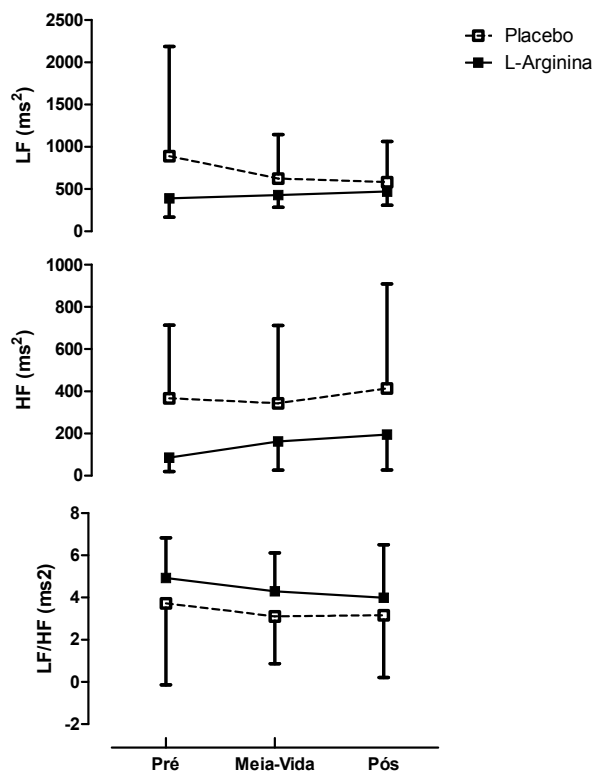


Figura 4. Indicadores de variabilidade da frequência cardíaca do domínio da frequência.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito agudo da suplementação (dose única) de L-Arginina sobre a resposta hipotensora pós-exercício e a VFC em idosas, com formação aleatória dos grupos experimentais em formato “duplo-cego”.

A L-Arginina é o principal aminoácido relacionado à síntese de NO²⁴, de modo que a suplementação desse aminoácido pode desempenhar importante papel vasodilatador. Nesse sentido, a hipótese do presente estudo foi que a suplementação desse aminoácido maximizaria o fenômeno “HPE”, caracterizado pela redução aguda da PA após a realização de uma única sessão de exercício físico ou atividade física³⁸. Vale destacar que as buscas realizadas na literatura não identificaram outro estudo que analisou o impacto da suplementação de L-Arginina sobre a HPE.

Nesse sentido, os resultados do presente estudo demonstraram que a PA sistólica se manteve em valores inferiores após 40 minutos do término do exercício, no grupo suplementado com L-Arginina em relação aos seus pares que fizeram uso de substância inerte. Esse resultado está de acordo com a hipótese inicial, uma vez que a suplementação com L-arginina pode aumentar a produção de NO³⁹ e consequentemente a vasodilatação periférica^{40, 41}.

Por outro lado, na presente investigação não foram identificados efeitos significativos sobre a PA diastólica. Na análise de estudos sobre HPE, verifica-se que as variações na PA diastólica são menores, ou seja, diversas investigações demonstram ocorrência de HPE somente para PA sistólica em hipertensos⁴²⁻⁴⁴.

Outra variável analisada na presente investigação foi a área da artéria femoral. Ou seja, uma vez que a L-Arginina está diretamente associada à síntese de NO, era esperada a ocorrência de vasodilatação. No entanto, esse aumento na área da artéria femoral não se confirmou, contrariando a hipótese inicial do presente estudo. Contudo, a identificação de vasodilatação em grandes artérias pode não ocorrer sistematicamente, uma vez que a suplementação de L-arginina pode aumentar a perfusão sanguínea (reduzindo a pressão) devido ao aumento do fluxo sanguíneo nas arteríolas e capilares¹⁵.

Na tentativa de identificar algum efeito relacionado ao mecanismo neuro-autônômico, foi investigada a VFC, em diferentes componentes de domínio do tempo e da frequência. Nesse sentido, não houve diferença em nenhum dos componentes avaliados, sugerindo que a HPE identificada não está fortemente associada à ajustes centrais.

Ou seja, uma vez que a VFC é uma medida indireta do comportamento do sistema nervoso autônômico sobre o coração³⁶, esperava-se que não haveria alterações significativas nos diferentes componentes, já que especificamente na presente casuística a expectativa sobre os mecanismos determinantes da redução da PA estava mais fortemente associada aos ajustes periféricos, que resultariam na vasodilatação.

Recomenda-se que estudos futuros adicionem nos protocolos experimentais medidas de marcadores da disponibilidade de óxido-nítrico, como nitrito e nitrato. Além disso, a avaliação de outros mecanismos importantes, como a resistência

vascular periférica e débito cardíaco podem ajudar no entendimento da ação da L-arginina no organismo. Além disso, a investigação das respostas hipotensivas pós-exercício, com a suplementação de L-Arginina, deve ser realizada sob diferentes protocolos de exercício, uma vez que algumas variáveis da prescrição de exercício podem guardar relação com a magnitude e duração do efeito hipotensivo^{10, 11, 45}.

CONCLUSÃO

Nesse sentido é possível concluir que a suplementação de L-Arginina pode contribuir para a redução da PA após a realização de uma única sessão de exercício físico em hipertensos. Além disso, aparentemente a suplementação de L-Arginina não promove vasodilatação na artéria femoral e alterações no sistema nervoso autônomo.

REFERÊNCIAS

1. Campolina AG, Adami F, Santos JL, Lebrao ML. [The health transition and changes in healthy life expectancy in the elderly population: possible impacts of chronic disease prevention]. *Cadernos de saude publica*. 2013;29(6):1217-29.
2. Bakhai A. How to cost cardiovascular care. *Heart*. 2008;94(5):549-51.
3. Grover SA, Coupal L, Lowensteyn I. Determining the cost-effectiveness of preventing cardiovascular disease: are estimates calculated over the duration of a clinical trial adequate? *The Canadian journal of cardiology*. 2008;24(4):261-6.
4. Vidigal Fde C, Ribeiro AQ, Babio N, Salas-Salvado J, Bressan J. Prevalence of metabolic syndrome and pre-metabolic syndrome in health professionals: LATINMETS Brazil study. *Diabetology & metabolic syndrome*. 2015;7:6.
5. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension*. 2005;46(4):667-75.
6. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*. 2013;2(1):e004473.
7. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Walking and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. *Preventive medicine*. 2001;33(2 Pt 1):120-7.
8. MacDonald JR, MacDougall JD, Interisano SA, Smith KM, McCartney N, Moroz JS, et al. Hypotension following mild bouts of resistance exercise and submaximal dynamic exercise. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1999;79(2):148-54.

9. Forjaz CL, Tinucci T, Ortega KC, Santaella DF, Mion D, Jr., Negrao CE. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. *Blood pressure monitoring*. 2000;5(5-6):255-62.
10. Jones H, George K, Edwards B, Atkinson G. Is the magnitude of acute post-exercise hypotension mediated by exercise intensity or total work done? *European journal of applied physiology*. 2007;102(1):33-40.
11. Pescatello LS, Guidry MA, Blanchard BE, Kerr A, Taylor AL, Johnson AN, et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. *Journal of hypertension*. 2004;22(10):1881-8.
12. Kaufman FL, Hughson RL, Schaman JP. Effect of exercise on recovery blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. *Medicine and science in sports and exercise*. 1987;19(1):17-20.
13. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi HA, Carvalho TD, Godoy MF. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009;24(2):205-17.
14. Boger RH, Bode-Boger SM, Frolich JC. The L-arginine-nitric oxide pathway: role in atherosclerosis and therapeutic implications. *Atherosclerosis*. 1996;127(1):1-11.
15. Alvares TS, Conte-Junior CA, Silva JT, Paschoalin VM. Acute L-Arginine supplementation does not increase nitric oxide production in healthy subjects. *Nutrition & metabolism*. 2012;9(1):54.
16. Bescos R, Sureda A, Tur JA, Pons A. The effect of nitric-oxide-related supplements on human performance. *Sports medicine*. 2012;42(2):99-117.

17. Taddei S, Galetta F, Viridis A, Ghiadoni L, Salvetti G, Franzoni F, et al. Physical activity prevents age-related impairment in nitric oxide availability in elderly athletes. *Circulation*. 2000;101(25):2896-901.
18. Delp MD, Behnke BJ, Spier SA, Wu G, Muller-Delp JM. Ageing diminishes endothelium-dependent vasodilatation and tetrahydrobiopterin content in rat skeletal muscle arterioles. *The Journal of physiology*. 2008;586(4):1161-8.
19. Sindler AL, Fleenor BS, Calvert JW, Marshall KD, Zigler ML, Lefer DJ, et al. Nitrite supplementation reverses vascular endothelial dysfunction and large elastic artery stiffness with aging. *Aging cell*. 2011;10(3):429-37.
20. Celermajer DS, Sorensen KE, Bull C, Robinson J, Deanfield JE. Endothelium-dependent dilation in the systemic arteries of asymptomatic subjects relates to coronary risk factors and their interaction. *Journal of the American College of Cardiology*. 1994;24(6):1468-74.
21. Quyyumi AA, Dakak N, Andrews NP, Husain S, Arora S, Gilligan DM, et al. Nitric oxide activity in the human coronary circulation. Impact of risk factors for coronary atherosclerosis. *The Journal of clinical investigation*. 1995;95(4):1747-55.
22. Proctor DN, Parker BA. Vasodilation and vascular control in contracting muscle of the aging human. *Microcirculation*. 2006;13(4):315-27.
23. Petroczi A, Naughton DP. Potentially fatal new trend in performance enhancement: a cautionary note on nitrite. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2010;7:25.
24. Cynober L, Boucher JL, Vasson MP. Arginine metabolism in mammals. *J Nutr Biochemistry*. 1995;6(8):402-13.

25. Bode-Boger SM, Muke J, Surdacki A, Brabant G, Boger RH, Frolich JC. Oral L-arginine improves endothelial function in healthy individuals older than 70 years. *Vascular medicine*. 2003;8(2):77-81.
26. Boger RH. The pharmacodynamics of L-arginine. *The Journal of nutrition*. 2007;137(6 Suppl 2):1650S-5S.
27. Grimble GK. Adverse gastrointestinal effects of arginine and related amino acids. *The Journal of nutrition*. 2007;137(6 Suppl 2):1693S-701S.
28. Boger RH, Bode-Boger SM, Szuba A, Tsao PS, Chan JR, Tangphao O, et al. Asymmetric dimethylarginine (ADMA): a novel risk factor for endothelial dysfunction: its role in hypercholesterolemia. *Circulation*. 1998;98(18):1842-7.
29. Rakobowchuk M, McGowan CL, de Groot PC, Hartman JW, Phillips SM, MacDonald MJ. Endothelial function of young healthy males following whole body resistance training. *Journal of applied physiology*. 2005;98(6):2185-90.
30. Wilk K. Isokinetic testing setup and positioning. In: *BIODEX system II manual: applications/operations*. In: System BM, editor. New York 1991.
31. Chrusch MJ, Chilibeck PD, Chad KE, Davison KS, Burke DG. Creatine supplementation combined with resistance training in older men. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001;33(12):2111-7.
32. Coleman A, Freeman P, Steel S, Shennan A. Validation of the Omron MX3 Plus oscillometric blood pressure monitoring device according to the European Society of Hypertension international protocol. *Blood pressure monitoring*. 2005;10(3):165-8.
33. Sociedade Brasileira de Cardiologia SBC, Sociedade Brasileira de Hipertensao SBH, Sociedade Brasileira de Nefrologia SBN. [V Brazilian Guidelines in Arterial Hypertension.]. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2007;89(3):e24-79.

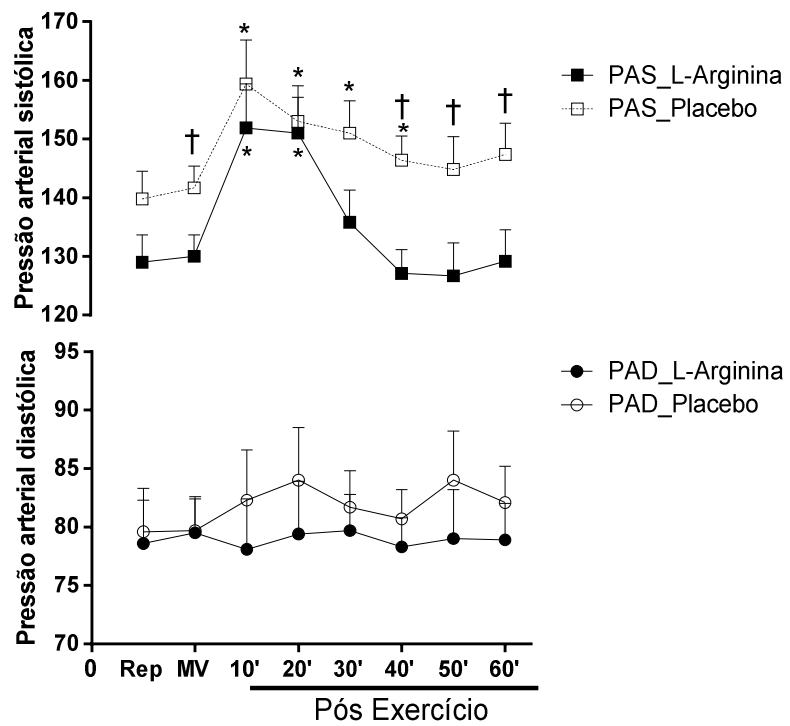
34. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation*. 2005;111(5):697-716.
35. Quintana DS, Heathers JA, Kemp AH. On the validity of using the Polar RS800 heart rate monitor for heart rate variability research. *European journal of applied physiology*. 2012;112(12):4179-80.
36. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996;93(5):1043-65.
37. Griesenbeck JS, Steck MD, Huber JC, Jr., Sharkey JR, Rene AA, Brender JD. Development of estimates of dietary nitrates, nitrites, and nitrosamines for use with the Short Willet Food Frequency Questionnaire. *Nutrition journal*. 2009;8:16.
38. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004;36(3):533-53.
39. Nichols K, Staines W, Rubin S, Krantis A. Distribution of nitric oxide synthase activity in arterioles and venules of rat and human intestine. *The American journal of physiology*. 1994;267(2 Pt 1):G270-5.
40. Alvares TS, Meirelles CM, Bhambhani YN, Paschoalin VM, Gomes PS. L-Arginine as a potential ergogenic aid in healthy subjects. *Sports medicine*. 2011;41(3):233-48.

41. Tang JE, Lysecki PJ, Manolakos JJ, MacDonald MJ, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Bolus arginine supplementation affects neither muscle blood flow nor muscle protein synthesis in young men at rest or after resistance exercise. *The Journal of nutrition*. 2011;141(2):195-200.
42. Costa JBY, Gerage AM, Gonçalves CGS, Pina FLC, Polito MD. Influence of the training status on the blood pressure behavior after a resistance training session in hypertensive older females. *Rev Bras Med Esporte*. 2010;16(2):103-6.
43. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res*. 2001;15(2):210-6.
44. Hardy DO, Tucker LA. The effects of a single bout of strength training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. *Am J Health Promot*. 1998;13(2):69-72.
45. MacDonald JR, MacDougall JD, Hogben CD. The effects of exercise duration on post-exercise hypotension. *Journal of human hypertension*. 2000;14(2):125-9.

APÊNDICE B – Trabalho Apresentado em Evento Científico

Zago DM, Casonatto J, Aguiar AF. Efeitos agudos do exercício físico associado à suplementação de L-arginina sobre a pressão arterial em mulheres idosas. 38º Simpósio Internacional de Ciência do Esporte. São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Ciências e Movimento, Suplemento Especial. 2015; 23(4): 125.

Introdução: Em função do estilo de vida característico da sociedade moderna atual, tem sido identificado um aumento significativo nas doenças de caráter crônico-degenerativo. Assim, faz-se necessário adotar procedimentos preventivos e/ou terapêuticos para redução e manutenção da pressão arterial (PA), envolvendo o uso de fármacos e/ou mudança do estilo de vida. **Objetivo:** Verificar o impacto agudo do exercício físico associado à suplementação de L-Arginina sobre a pressão arterial em mulheres idosas. **Métodos:** Idosas (n=20) fisicamente ativas foram suplementadas com L-Arginina ou placebo, em idêntico formato após 30 min. de repouso, na dose única de 8g, em uma solução contendo 300 ml de H₂O. Foi realizada uma sessão de exercício agudo na qual os participantes foram submetidos ao teste de força isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho do membro dominante, e ao teste de força isométrica máxima unilateral para os exercícios de extensão e flexão de pernas em um dinamômetro isocinético. A pressão arterial foi aferida utilizando um monitor automático durante o repouso, meia vida da substância (1h e 20 min. após ingestão) e a cada 10 min. após a meia vida durante 60 min. **Análise Estatística:** Para comparações na linha de base foi aplicado o teste T independente. As comparações entre os grupos nos diferentes momentos foram realizadas por meio da ANOVA de medidas repetidas. **Resultados:** Não houve diferenças entre os grupos placebo e L-arginina nas variáveis massa corporal (60±7 vs 62±10kg), estatura (152±3 vs 153±7cm), IMC (26±2 vs 27±3), idade (72±5 vs 71±7 anos), pressão arterial sistólica (140±12 vs 129±17mmHg) e diastólica (80±9 vs 79±8) na linha de base entre os grupos Placebo e L-arginina ($P=0,54$; $P=0,71$; $P=0,62$; $P=0,49$; $P=0,123$ e $P=0,793$, respectivamente). Foram encontradas diferenças significativas entre a condição placebo e L-arginina no momento “meia-vida” e aos 40, 50 e 60 minutos após a sessão de exercício isocinético (Figura). Não houve diferenças para a pressão arterial diastólica.



Conclusão: A L-arginina pode atuar como substância potencializadora do fenômeno hipotensão pós-exercício.