



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

LURDILENE DOS SANTOS PINHEIRO

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA ATENÇÃO CONCENTRADA DE IDOSOS

PINHEIRO
2019

LURDILENE DOS SANTOS PINHEIRO

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA ATENÇÃO CONCENTRADA DE IDOSOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do Grau de Licenciado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes

PINHEIRO
2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a). Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Pinheiro, Lurdilene dos Santos.

Efeito do exercício físico na atenção concentrada de idosos /
Lurdilene dos Santos Pinheiro. - 2019.

28 f.

Orientador(a): Thiago Teixeira Mendes.

Curso de Educação Física, Universidade Federal do Maranhão,
Pinheiro, 2019.

1. Atenção. 2. Envelhecimento. 3. Exercício físico.

I. Mendes, Thiago Teixeira. II. Título.

LURDILENE DOS SANTOS PINHEIRO

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA ATENÇÃO CONCENTRADA DE IDOSOS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do Grau de Licenciado em Educação Física.

A Banca Examinadora da Defesa de trabalho de conclusão de curso (dissertação), apresentada em sessão pública, considerou o candidato aprovado em: ____/____/____.

Prof. Dr. (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. (Examinador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. ... (Examinador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof^a. Dr^a ... (Suplente)
Universidade Federal do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus por ter me dado força e determinação para finalizar este estudo.

Aos meus queridos pais, José Ribamar e Maria Raimunda, pelo amor, incentivo e apoio incondicional em todos os momentos de minha vida. Obrigado pela educação, dedicação, investimento e confiança. As minhas irmãs, irmãos e demais familiares agradeço pelo afeto, carinho, orações e cada palavra de incentivo, minha eterna gratidão.

Aos meus amigos da turma 2015.2, pelo companheirismo e motivação, em especial as minhas amigas Brenda Viegas, Leiliane Rodrigues, Flavia Pereira e Bruna Moraes que compartilharam essa longa jornada de conhecimento, determinação, nervosismo e ansiedade.

Ao meu querido orientador Doutor Thiago Teixeira Mendes, por ser um exemplo de profissional, por sempre acreditar no meu potencial, pela sua disponibilidade, instruções, paciência, respeito e dedicação nas orientações.

A todos integrantes do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Atividade Física (NEPAF), que colaboraram na construção deste estudo.

Finalmente, não menos importante, agradeço a todos participantes do Projeto de Extensão MovimentAção, que possibilitaram a realização desta pesquisa.

RESUMO

Introdução: O envelhecimento é um processo natural do ser humano que acarreta mudanças biológicas e psicológicas, sendo o declínio do desempenho cognitivo uma das principais mudanças observadas com o envelhecimento. Entende-se como cognição as fases do processo de informação, como percepção, aprendizagem, memória, vigilância, raciocínio e solução de problemas, funcionamento psicomotor (tempo de reação, tempo de movimento e velocidade de desempenho) e atenção. Embora a redução da atenção e da capacidade cognitiva seja uma das consequências do processo de envelhecimento, pode ser observado que uma única sessão de exercício físico aeróbio é capaz de melhorar o desempenho de funções cognitivas, entre elas a atenção. Assim, o objetivo desse estudo foi investigar o efeito de uma sessão de exercício aeróbico na atenção concentrada de idosos. **Materiais e métodos:** Participaram 25 idosos, (24 do sexo feminino e 1 do sexo masculino), com idade igual ou superior a 60 anos participantes do Projeto de Extensão “Movimentação”. Inicialmente foi realizada uma avaliação física, na qual foi medida a massa corporal (kg) e estatura (cm), a partir dos valores de massa corporal e estatura foi calculado o índice de massa corporal (IMC). Para avaliar o efeito de uma sessão de exercício físico na atenção concentrada, foi aplicado o Teste de Atenção Toulouse-Piéron (velocidade atencional, exatidão atencional e resistência à fadiga atencional) antes e após uma sessão exercício físico. Os idosos foram orientados a marcarem com um traço (barrar) o maior número possível das figuras que são iguais às duas que se encontram no topo da página em um tempo de 10 minutos. Os voluntários foram submetidos a uma única sessão de exercício aeróbico (dança) com duração de 60 min. Para análise estatística, inicialmente foi verificada a normalidade (teste Shapiro Wilk) e homocedasticidade (teste de Levene) em seguida foi utilizado o teste t-student (pareado) e todos os resultados estão apresentados como média \pm desvio padrão. Foi considerado um nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** 25 idosos com idade média $68,5 \pm 6,7$ anos, com massa corporal média $65,0 \pm 11,3$ kg, estatura média de $149,1 \pm 6,2$ cm e índice de massa corporal médio $29,3 \pm 5,2$. Na atenção concentrada foi observada uma melhora dos idosos nas variáveis velocidade atencional ($84,0 \pm 36,3$ vs. $109,4 \pm 37,8$; $p < 0,05$), exatidão atencional ($4,8 \pm 5,7$ vs. $2,5 \pm 1,9$; $p < 0,05$) e resistência à fadiga atencional ($-154,6 \pm 95,5$ vs. $-103,7 \pm 98,9$; $p < 0,05$). **Conclusão:** Uma única sessão de exercício físico aeróbico, composta por atividades de dança, melhorou a atenção concentrada de idosos o que poderia melhorar concentração e execução de determinadas ações, e favorecer ao idoso uma maior independência na realização de atividades do seu cotidiano.

Palavras-chave: Envelhecimento. Atenção. Exercício físico.

ABSTRACT

Introduction: Aging is a natural process of the human being that causes biological and psychological changes, and the decline of cognitive performance is one of the main changes observed with aging. Cognition is understood as the phases of the information process, such as perception, learning, memory, vigilance, reasoning and problem solving, psychomotor functioning (reaction time, movement time and performance speed) and attention. Although the reduction in attention and cognitive ability is one of the consequences of the aging process, it can be observed that a single session of aerobic exercise can improve the performance of cognitive functions, including attention. Thus, the aim of this study was to investigate the effect of an aerobic exercise session on the concentrated attention of the elderly. **Materials and methods:** Twenty-five elderly (24 female and 1 male), aged 60 years or older, who participated in the “Movimentação” Extension Project. Initially a physical evaluation was performed, for body mass (kg) and height (cm) measurement. Body mass index was calculated by body mass and height values. To evaluate the effect of a physical exercise session on concentrated attention, the Toulouse-Piéron Attention Test (attentional speed, attentional accuracy and resistance to attentional fatigue) was applied before and after a physical exercise session. The elderly were instructed to mark (spread) as many of the pictures as possible that are equal to the two at the top of the page within 10 minutes. The volunteers underwent a single session of aerobic exercise (dance) lasting 60 min. For statistical analysis, initially normality (Shapiro Wilk test) and homoscedasticity (Levene test) were verified, followed by the t-student test (paired) and all results are presented as mean \pm standard deviation. A significance level of $p < 0.05$ was considered. **Results:** 25 elderly with average age 68.5 ± 6.7 years, with average body mass 65.0 ± 11.3 kg, average height 149.1 ± 6.2 cm and mean body mass index 29.3 ± 5.2 . In concentrated attention, an improvement in the elderly was observed in the attentional speed variables (84.0 ± 36.3 vs. 109.4 ± 37.8 ; $p < 0.05$), attentional accuracy (4.8 ± 5.7 vs. 2.5 ± 1.9 ; $p < 0.05$) and attentional fatigue resistance (-154.6 ± 95.5 vs. -103.7 ± 98.9 ; $p < 0.05$). **Conclusion:** A single session of aerobic exercise, composed of dance activities, improved the concentrated attention of the elderly, which could improve concentration and execution of certain actions, and favor the elderly greater independence in performing their daily activities.

Keywords: Aging. Attention. Physical exercise.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrão das variáveis antropométricas.....	17
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Índice de velocidade atencional pré e pós-exercício	17
Figura 2 - Índice de exatidão atencional pré e pós-exercício	18
Figura 3 - Índice de resistência à fadiga atencional pré e pós- exercício.....	18

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BDNF	<i>Brain-Derived Neurotrophic Fator</i>
cm	Centímetro
DV	Desvio padrão
IGF-I	<i>Insuline Growth Factor</i>
IMC	Índice de Massa Corporal
kg	Quilograma
min	Minuto
NEPAF	Núcleo de Estudos e Pesquisas em Atividade Física
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
VEGF	<i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO	11
MATERIAIS E MÉTODOS	14
População e Amostra	14
Aspectos éticos	14
Critérios de Inclusão	14
Critérios de Exclusão	15
Delineamento do Estudo	15
Análise estatística	16
RESULTADOS	16
DISCUSSÃO	19
CONCLUSÃO	21
LIMITAÇÕES DO ESTUDO	21
REFERÊNCIAS	22
ANEXO I	27

ARTIGO ORIGINAL**EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA ATENÇÃO CONCENTRADA DE IDOSOS**LURDILENE DOS SANTOS PINHEIRO¹THIAGO TEIXEIRA MENDES (Orientador)¹¹ Universidade Federal do Maranhão; Curso de Educação Física; Pinheiro; MA**RESUMO:**

Introdução: O envelhecimento é um processo natural do ser humano que acarreta mudanças biológicas e psicológicas, sendo o declínio do desempenho cognitivo uma das principais mudanças observadas com o envelhecimento. Entende-se como cognição as fases do processo de informação, como percepção, aprendizagem, memória, vigilância, raciocínio e solução de problemas, funcionamento psicomotor (tempo de reação, tempo de movimento e velocidade de desempenho) e atenção. Embora a redução da atenção e da capacidade cognitiva seja uma das consequências do processo de envelhecimento, pode ser observado que uma única sessão de exercício físico aeróbio é capaz de melhorar o desempenho de funções cognitivas, entre elas a atenção. Assim, o objetivo desse estudo foi investigar o efeito de uma sessão de exercício aeróbico na atenção concentrada de idosos. **Materiais e métodos:** Participaram 25 idosos, (24 do sexo feminino e 1 do sexo masculino), com idade igual ou superior a 60 anos participantes do Projeto de Extensão “Movimentação”. Inicialmente foi realizado uma avaliação física, na qual foi medida a massa corporal (kg) e estatura (cm), a partir dos valores de massa corporal e estatura foi calculado o índice de massa corporal (IMC). Para avaliar o efeito de uma sessão de exercício físico na atenção concentrada, foi aplicado o Teste de Atenção Toulouse-Piéron (velocidade atencional, exatidão atencional e resistência à fadiga atencional) antes e após uma sessão exercício físico. Os idosos foram orientados a marcarem com um traço (barrar) o maior número possível das figuras que são iguais às duas que se encontram no topo da página em um tempo de 10 minutos. Os voluntários foram submetidos a uma única sessão de exercício aeróbico (dança) com duração de 60 min. Para análise estatística, inicialmente foi verificada a normalidade (teste Shapiro Wilk) e homocedasticidade (teste de Levene) em seguida foi utilizado o teste t-student (pareado) e todos os resultados estão apresentados como média \pm desvio padrão. Foi considerado um nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** 25 idosos com idade média $68,5 \pm 6,7$ anos, com massa corporal média $65,0 \pm 11,3$ kg, estatura média de $149,1 \pm 6,2$ cm e índice de massa corporal médio $29,3 \pm 5,2$. Na atenção concentrada foi observada uma melhora dos idosos nas variáveis velocidade atencional ($84,0 \pm 36,3$ vs. $109,4 \pm 37,8$; $p < 0,05$), exatidão atencional ($4,8 \pm 5,7$ vs. $2,5 \pm 1,9$; $p < 0,05$) e resistência à fadiga atencional ($-154,6 \pm 95,5$ vs. $-103,7 \pm 98,9$; $p < 0,05$). **Conclusão:** Uma única sessão de exercício físico aeróbico, composta por atividades de dança, melhorou a atenção concentrada de idosos o que poderia melhorar concentração e execução de determinadas ações, e favorecer ao idoso uma maior independência na realização de atividades do seu cotidiano.

Palavras-chave: Envelhecimento. Atenção. Exercício físico.

ABSTRACT:

Introduction: Aging is a natural process of the human being that causes biological and psychological changes, and the decline of cognitive performance is one of the main changes observed with aging. Cognition is understood as the phases of the information process, such as perception, learning, memory, vigilance, reasoning and problem solving, psychomotor functioning (reaction time, movement time and performance speed) and attention. Although the reduction in attention and cognitive ability is one of the consequences of the aging process, it can be observed that a single session of aerobic exercise can improve the performance of cognitive functions, including attention. Thus, the aim of this study was to investigate the effect of an aerobic exercise session on the concentrated attention of the elderly. **Materials and methods:** Twenty-five elderly (24 female and 1 male), aged 60 years or older, who participated in the “Movimentação” Extension Project. Initially a physical evaluation was performed, for body mass (kg) and height (cm) measurement. Body mass index was calculated by body mass and height values. To evaluate the effect of a physical exercise session on concentrated attention, the Toulouse-Piéron Attention Test (attentional speed, attentional accuracy and resistance to attentional fatigue) was applied before and after a physical exercise session. The elderly were instructed to mark (spread) as many of the pictures as possible that are equal to the two at the top of the page within 10 minutes. The volunteers underwent a single session of aerobic exercise (dance) lasting 60 min. For statistical analysis, initially normality (Shapiro Wilk test) and homoscedasticity (Levene test) were verified, followed by the t-student test (paired) and all results are presented as mean \pm standard deviation. A significance level of $p < 0.05$ was considered. **Results:** 25 elderly with average age 68.5 ± 6.7 years, with average body mass 65.0 ± 11.3 kg, average height 149.1 ± 6.2 cm and mean body mass index 29.3 ± 5.2 . In concentrated attention, an improvement in the elderly was observed in the attentional speed variables (84.0 ± 36.3 vs. 109.4 ± 37.8 ; $p < 0.05$), attentional accuracy (4.8 ± 5.7 vs. 2.5 ± 1.9 ; $p < 0.05$) and attentional fatigue resistance (-154.6 ± 95.5 vs. -103.7 ± 98.9 ; $p < 0.05$). **Conclusion:** A single session of aerobic exercise, composed of dance activities, improved the concentrated attention of the elderly, which could improve concentration and execution of certain actions, and favor the elderly greater independence in performing their daily activities.

Keywords: Aging. Attention. Physical exercise.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural do ser humano que acarreta em mudanças biológicas e psicológicas (BRITO; LITVOC, 2004; FECHINE; TROMPIERI, 2012), sendo o declínio do desempenho cognitivo uma das principais mudanças observadas com o envelhecimento (SALTHOUSE, 2004; CARDOSO et al., 2007;

COLCOMBE et al., 2003).

Entende-se como cognição as fases do processo de informação, como atenção, percepção, vigilância, memória, raciocínio, solução de problemas, aprendizagem e funcionamento psicomotor (tempo de reação, movimento e velocidade de desempenho) (ANTUNES et al., 2006). Desta forma, a senescência provoca alterações sensoriais, redução dos reflexos e dos níveis de concentração levando o idoso a ter maior tempo de reação à estímulos, refletindo em alterações na memória, criatividade e atenção (MAZO, 2005; MIRANDA, 2011).

A redução da atenção pode influenciar no gerenciamento de atividades cotidianas, tais como preparar refeições, tomar medicamentos, fazer compras e cuidar dos problemas relacionados à saúde, causando ao idoso uma redução sobre a qualidade de vida, além de limitar seu convívio social (FECHINE ; TROMPIERI, 2012; COSTA, 2018). Sendo assim, podemos destacar a atenção, uma variável cognitiva crucial para percepção e consolidação de estímulos que possibilita o correto processamento de informações (HELENE; XAVIER, 2003). Viana e Cruz (1996) ressaltam que é pela atenção que nós percebemos e fixamos na consciência os estímulos detectados do meio que interagimos.

Embora a redução da atenção e da capacidade cognitiva seja uma das consequências do processo de envelhecimento, pode ser observado que uma única sessão de exercício físico aeróbio realizado em intensidade moderada é capaz de melhorar o desempenho de funções cognitivas como atenção seletiva, velocidade de processamento, e memória em curto prazo (LAMBOURNE; TOMPOROWSKI, 2010; MCMORRIS et al., 2011). Além disso, o exercício físico tem um efeito positivo na manutenção da capacidade funcional e da atenção para execução de tarefas de modo mais independente (FECHINE; TROMPIERI, 2012).

Assim, algumas teorias buscam explicar como o exercício físico pode melhorar a função cognitiva, sendo esses resultados atribuídos ao aumento no fluxo sanguíneo cerebral e, conseqüentemente, da oferta de nutrientes e aumento na atividade dos neurotransmissores (CHMURA; NAZAR; KACIUBA-UŚCILKO, 1994; WATSON; SHIRREFFS; MAUGHAN, 2005; OGOH; AINSLIE, 2009; SMITH et al., 2010) em decorrência da resposta aguda ao exercício físico.

Desse modo, o exercício físico provoca benefícios das funções cerebrais, elevando a funcionalidade e o metabolismo neural e melhorando o desempenho

cognitivo (KRAMER et al., 2005; CARDOSO et al., 2007). Antunes (2006) ressalta que a magnitude dos benefícios da relação exercício físico e cognição dependerá da natureza da tarefa em execução (demanda cognitiva) e do exercício físico proposto.

Nos últimos anos houve um aumento do número de artigos publicados sobre exercício físico e atenção (em pesquisa realizada no PubMed com termos “*exercise and attention*”, nos últimos 10 anos, foram encontrados 4.978 estudos). Vários trabalhos, demonstraram os efeitos benéficos do exercício físico, tanto agudo como também crônico, na atenção. Essas evidências investigaram diversas modalidades de exercícios em crianças, adultos jovens e idosos, dentre eles, o exercício aeróbico, que melhorou a atenção seletiva (VASQUES et al., 2011; CHANG et al.; 2015; CHU et al., 2015; DUNSKY et al., 2017; DE GREEFF et al., 2018; PARK; LEE, 2019), a atenção sustentada (FIORELLI et al., 2018; RASSOVSKY; ALFASSI, 2018; DU RIETZ et al., 2019; BAKER et al., 2019) e a atenção dividida (PARK; LEE, 2019) e a atenção visual de idosos (MARMELEIRA; GALHARDAS; RAIMUNDO, 2018). Outros estudos demonstraram ainda o efeito do exercício de força na atenção seletiva em adultos mais velhos (CHANG et al., 2014) e na atenção sustentada de adultos e idosos (HSIEH et al., 2016).

No entanto, pouco se sabe sobre a associação entre exercício físico aeróbico agudo e atenção concentrada (capacidade de seleção de uma fonte informação em determinado momento e manter o foco nesse estímulo alvo (NEVES; PASQUALI, 2007) em idosos. Os poucos estudos existentes sobre essa temática mostraram a melhora na atenção concentrada em adultos jovens associado ao exercício multimodal (alongamento, exercício de força, equilíbrio e coordenação e caminhada) de forma aguda (FERREIRA et al., 2017), e forma crônica em idosos decorrente de um programa de exercício em circuito (TEIXEIRA et al., 2013) e exercício aeróbico (DA SILVA JUNIOR; NETO; DE RESENDE, 2010; ANTUNES et al., 2001; QUADROS JUNIOR, 2008).

Desta forma, o exercício físico parece ser capaz de aumentar o desempenho de atenção concentrada em adultos jovens de forma aguda, e em idosos de maneira crônica. Entretanto, ainda existe uma lacuna no conhecimento científico sobre os efeitos do exercício aeróbico agudo na atenção concentrada de idosos.

Poderia ser esperado a melhora da atenção concentrada em idosos após a realização de exercício multimodal, como observado por Ferreira et al. (2017) em adultos jovens. O aumento da atenção concentrada poderia ser decorrente do aumento do fluxo sanguíneo cerebral e, conseqüentemente, da oferta de nutrientes e aumento na atividade de neurotransmissores (OGOHO; AINSLIE, 2009; SMITH et al., 2010; CHMURA et al., 1994; WATSON; SHIRREFFS; MAUGHAN, 2005).

Assim, o objetivo desse estudo foi investigar o efeito de uma sessão de exercício aeróbico na atenção concentrada de idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

O estudo foi de caráter quantitativo e participaram 25 idosos, de ambos os sexos, sendo 24 do sexo feminino e 1 do sexo masculino, com idade igual ou superior a 60 anos. Os idosos foram selecionados do Projeto MovimentAção, desenvolvido pelo Núcleo de Estudos e pesquisas em Atividade Física (NEPAF) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) Campus Pinheiro da cidade de Pinheiro – MA.

Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão pelo código (61856516.5.0000.5087). Cada voluntário foi convidado a participar do estudo e assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Também foi informado que os dados coletados foram destinados apenas para fins de pesquisa. As referidas coletas foram feitas após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Crítérios de Inclusão

Idosas com idade igual ou superior a 60 anos, seja participante do projeto de extensão “MovimentAção” no município de Pinheiro-MA, que possua uma boa acuidade visual (com ou sem auxílio de óculos de grau) e capacidade de responder aos protocolos utilizados.

Crêterios de Exclusão

Foi excluído do estudo, aqueles indivíduos que possuem doenas e/ou problemas e sintomas físico e/ou mentais que impossibilitem   aplicao do teste e atividades de interveno propostos para este estudo.

Delineamento do Estudo

Para avaliar o efeito de uma sessão de exercício físico na ateno concentrada, foi aplicado o Teste de Ateno *Toulouse-Piéron* (BOTELHO, 1998) antes e após uma sessão exercício físico.

Inicialmente foi realizado uma avaliao física, na qual foi medida a massa corporal e estatura. Massa corporal (kg) foi medida com os voluntários descalos e vestindo apenas um short e um top (mulheres) utilizando uma balana Digital (incoterm na escala quilograma). A estatura (cm) foi medida em um estadi metro com precisão de 0,5 cm. A partir dos valores de massa corporal e estatura foi calculado o  ndice de massa corporal (IMC), utilizando a fórmula $(\text{kg}/\text{estatura (m}^2))$ (CHARRO et al., 2010). Também foi realizado uma familiarizao ao Teste de Ateno *Toulouse-Piéron*.

Avaliao da ateno

A avaliao da ateno concentrada foi realizada através do teste de E. Toulouse e H. Piéron, adaptado de Botelho (1998). O teste teve como objetivo avaliar a ateno concentrada nos componentes: velocidade atencional (capacidade de realizao de trabalho, correspondendo ao número de sinais gráficos corretamente assinalados durante os dez minutos do teste), a exatidão atencional (capacidade de concentrao, obtida pelo quociente entre o somatório dos sinais omitidos e errados pelo número de sinais assinalados certos, quanto menor forem os valores encontrados nessa variável, melhor os níveis de ateno do indivíduo) e a resistência à fadiga atencional (determinada pela evoluo do rendimento efetivo, correspondendo aos sinais assinalados certos, menos os omitidos e os errados ao longo dos dez minutos de prova (BOTELHO, 1998).

Após a chegada dos indivíduos, todos permanecerem assentados por pelo

menos 5 minutos antes de iniciar os testes. Os voluntários foram convidados a se assentarem em uma cadeira com mesa, em um lugar com boa iluminação e somente com a presença do avaliador, no qual foi lhe apresentado uma folha de papel A4 (Anexo I) e uma caneta, onde estão impressas 40 linhas compostas por 40 figuras a preto e branco de diferentes formatos. Assim, o voluntário teria que traçar (barrar) o maior número possível das figuras que são iguais às duas que se encontram no topo da página durante os 10 minutos de realização do teste. Ainda foi ressaltado aos voluntários, se houvesse algum engano bastava fazer um círculo em volta da figura e continuar o teste. Após o término da sessão de exercício, os participantes assentaram novamente e realizar o teste em seguida.

Protocolo de exercício físico / dança

Os voluntários foram submetidos a uma sessão de exercício aeróbico, com duração de 60 minutos, composta por período de aquecimento (5 minutos); uma parte principal, com duração de 50 minutos de dança; por fim, uma atividade de volta à calma (5 minutos). Durante a sessão de exercício físico, a frequência cardíaca foi monitorada através de um monitor cardíaca *bluetooth* Polar H10 e aplicativo Polar Beat. Foi utilizado para cálculo da frequência cardíaca máxima a fórmula: $FC_{m\acute{a}x} = 220 - \text{idade}$ (KARVONEN; KENTALA; MUSTALA, 1957). A sessão experimental de exercício teve uma intensidade de $63,8 \pm 9,4\%$ da frequência cardíaca máxima. Após a intervenção imediatamente os idosos refizeram o teste de atenção concentrada.

Análise estatística

Inicialmente todos os dados foram testados quando a normalidade (teste *Shapiro Wilk*) e homocedasticidade (teste de *Levene*). Para comparar o efeito da sessão de exercício na atenção concentrada foi utilizada uma o teste t de *Student* pareado. Todos os resultados estão apresentados como média \pm desvio padrão. Foi considerado um nível de significância de $p < 0,05$. Foi utilizado o pacote estatístico Sigma Plot v14.

RESULTADOS

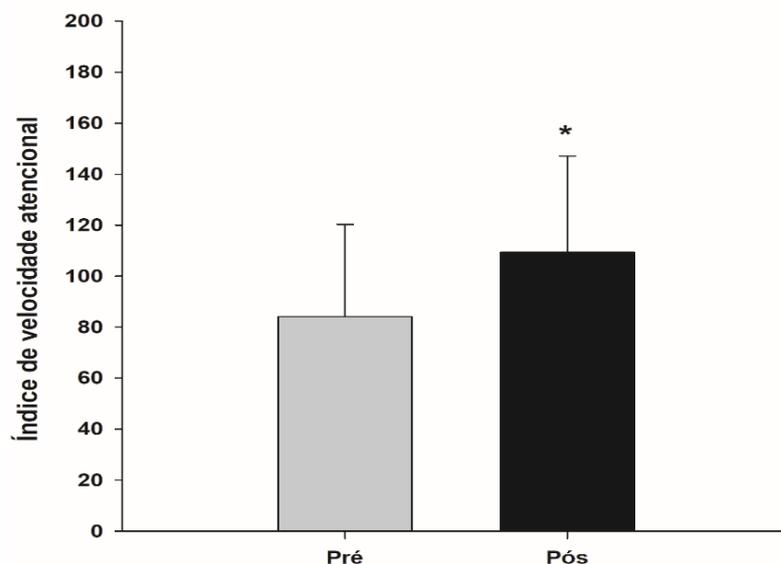
Na tabela 1, estão expressos os valores médios e desvios padrão das variáveis antropométricas de 25 idosos com idade média $68,5 \pm 6,7$ anos.

Tabela 1: Valores médios e desvios padrão das variáveis antropométricas

Variáveis	Média (DV)
Massa corporal (kg)	65,0 ± 11,3
Estatura (cm)	149,1 ± 6,2
IMC (kg/m ²)	29,3 ± 5,2

IMC: Índice de Massa Corporal, DV: desvio padrão
 Fonte: Próprio autor (2019)

Após a sessão de exercício físico foi observado aumento do número de sinais corretamente marcados (velocidade atencional) de $84,0 \pm 36,3$ para $109,4 \pm 37,8$ ($p < 0,05$) (Figura 1).

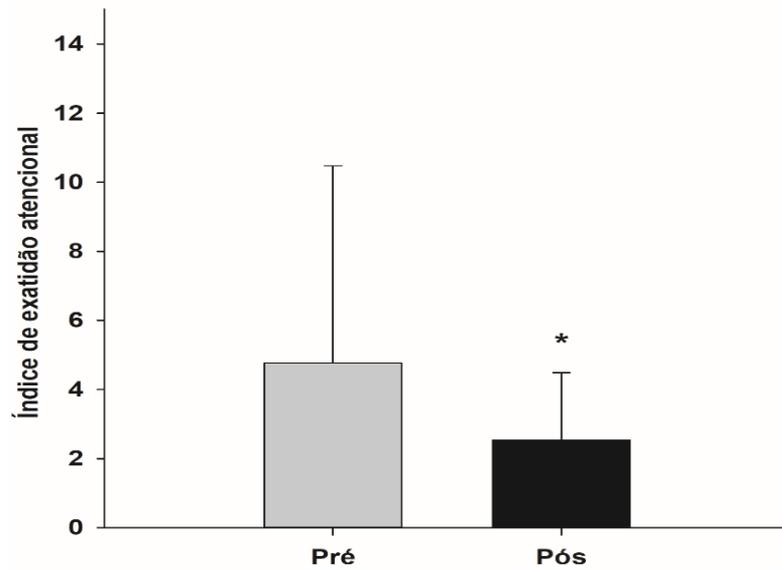
Figura 1. Índice de velocidade atencional pré e pós-exercício.

* Diferença entre pré vs. pós ($p < 0,05$)

Fonte: Próprio autor (2019)

Para o índice de exatidão atencional, houve uma redução do índice após a sessão de exercício ($4,8 \pm 5,7$ vs. $2,5 \pm 1,9$; $p < 0,05$) indicando que houve uma melhora na capacidade de concentração (Figura 2).

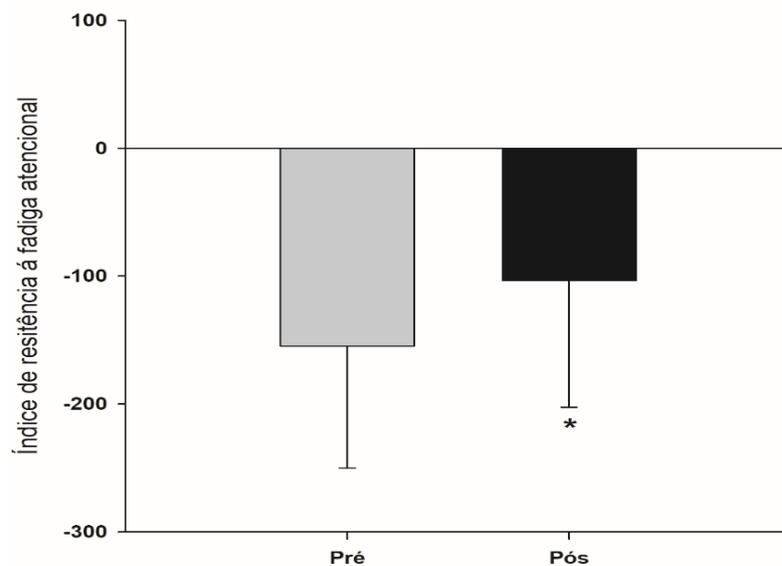
Figura 2. Índice de exatidão atencional pré e pós-exercício físico.



* Diferença entre pré vs. pós ($p < 0,05$)
Fonte: Próprio autor (2019)

Em relação à variável resistência à fadiga atencional (RFA), foi observada uma redução deste índice após a sessão de exercício ($-154,6 \pm 95,5$ vs. $-103,7 \pm 98,9$; $p < 0,05$) indicando um melhor desempenho na tarefa após o exercício (Figura 3).

Figura 3. Índice de resistência à fadiga atencional pré e pós-exercício.



* Diferença entre pré vs. pós ($p < 0,05$).
Fonte: Próprio autor (2019)

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo investigar o efeito de uma sessão de exercício aeróbico na atenção de idosos e foi encontrado uma melhora da atenção concentrada (velocidade atencional, exatidão atencional e resistência à fadiga atencional) após a sessão de exercício físico. Este resultado corrobora nossa hipótese inicial, de que a atenção melhoraria após a sessão de exercício físico e, com os achados de Ferreira et al., (2017), que também observaram melhoras na atenção concentrada de adultos jovens e dependentes químicos, após uma sessão de exercício multimodal. O presente estudo, parece ser o primeiro trabalho a relatar melhora da atenção concentrada (velocidade atencional, exatidão atencional e resistência à fadiga atencional) em idosos após uma única sessão de exercício aeróbico.

Embora o aumento da velocidade atencional, exatidão atencional (capacidade de concentração) e resistência à fadiga atencional observada após uma única sessão de exercício físico, no presente trabalho, seja o único estudo que tenha demonstrado efeitos do exercício físico aeróbico agudo na atenção concentrada de idosos, Fachine et al., (2013) observaram que idosas fisicamente ativas possuem melhor velocidade atencional, exatidão atencional e resistência à fadiga atencional do que idosas sedentárias. Estes resultados em conjunto, sugerem que tanto uma única sessão de exercício físico (efeito agudo) como após um período de treinamento aeróbico (efeito crônico) sejam capazes de melhorar a atenção concentrada.

A melhora da atenção pode permitir uma maior concentração e execução de determinadas ações, sejam elas rotineiras ou excepcionais, tais como: gerenciar as finanças, lidar com transporte (dirigir ou navegar o transporte público), fazer compras, preparar refeições, usar o telefone e outros aparelhos de comunicação, gerenciar medicações, manutenção das tarefas domésticas e da casa (REIS; REIS; TORRES, 2015). Desse modo, melhoras na atenção concentrada poderá favorecer ao idoso uma maior independência na realização de atividades do seu cotidiano, possibilitando viver de forma satisfatória e confortável.

Este aumento da atenção concentrada, observado no presente estudo, pode estar relacionado ao aumento do fluxo sanguíneo cerebral e, conseqüentemente, da oferta de oxigênio e nutrientes (i.e. carboidratos, creatina) (SMITH et al., 2010; OGOH;

AINSLIE, 2009), principalmente nas regiões pré-frontais, quando comparado as demais regiões cerebrais (VERBURGH et al., 2014). Além disso, essa melhora poderia estar associada ao aumento nos níveis de excitação do sistema nervoso central, em decorrência da maior concentração de catecolaminas, β -endorfina e dopamina cerebrais (MCMORRIS et al., 2003; HASEGAWA et al., 2011; GOEKINT et al., 2011), em função do aumento da concentração de catecolaminas durante o exercício e da maior permeabilidade da barreira hematoencefálica (SHARMA et al., 1991), possibilitando maior passagem destes neurotransmissores para o sistema nervoso central. Todos estes ajustes, levariam ao aumento do funcionamento dessa área, e das funções executivas, como a atenção (KRAMER; COLCOMBE, 2018; MCMORRIS; HALE, 2012; SEIFERT; SECHER, 2011). À vista disso, estudos com eletroencefalograma sugerem que o exercício físico agudo aumenta o impulso cerebral, diminuindo o tempo de detecção e resposta de um estímulo (CHU et al., 2015; HILLMAN, SNOOK; JEROME, 2003).

Em estudos que investigaram o efeito de treinamento aeróbico (efeito crônico) na melhora da atenção concentrada em idosos (TEIXEIRA et al., 2013; QUADROS JUNIOR, 2008; DA SILVA JUNIOR; NETO; DE RESENDE, 2010; ANTUNES et al., 2001), justificaram os resultados encontrados nas alterações de secreções de hormônios relacionados ao crescimento neuronal, como, fator de crescimento relacionado a insulina (*Insuline Growth Factor I - IGF-I*), fator de crescimento endotelial (*Vascular Endothelial Growth Factor - VEGF*), e fatores de crescimento neuronal como o BDNF (*brain-derived neurotrophic factor*) que contribuem na manutenção da função cerebral e na promoção da plasticidade neural. No qual, provocam o aumento de novos capilares cerebrais, neurogênese e surgimento de novas conexões sinápticas (RHYU et al., 2010; MEREGE FILHO, 2014).

Alternativamente, Quadros Junior (2008) afirma que a prática regular da dança, que envolve a visualização e a memorização de uma sequência de passos coreografados, exige atenção, memória e planejamento para realizá-los corretamente, o que pode ocasionar uma melhora da atenção, uma vez que a dança utiliza esses mecanismos para sua prática. Contudo, apesar do nosso estudo também envolver atividades de dança, a melhora da atenção concentrada estaria diretamente ligada ao efeito do exercício físico, tendo em vista que utilizamos apenas uma única sessão de

exercício e os idosos não tiveram que decorar ou memorizar a coreografia, pois eles apenas seguiam as atividades propostas pelo pesquisador. Desta forma, o exercício físico envolvido na atividade de dança, e não a memorização da coreografia, como proposto por Quadros Junior (2008) pode estar relacionado a melhora da atenção nos idosos após o exercício físico.

Em virtude das informações apresentada na literatura em conjunto com os nossos resultados, corroboram de que uma única sessão de exercício físico proporciona melhoras na atenção concentrada de idosos.

CONCLUSÃO

Uma única sessão de exercício físico aeróbico, composta por atividades de dança, melhorou a atenção concentrada de idosos, o que poderia melhorar concentração e execução de determinadas ações, e favorecer ao idoso uma maior independência na realização de atividades do seu cotidiano.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo teve algumas limitações como, não ter avaliado de forma crônica o efeito do exercício físico na atenção concentrada, a falta de métodos que poderiam ajudar a explicar a melhora da atenção observada no presente estudo, como por exemplo, a realização de eletroencefalograma e a determinação da concentração de BDNF.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Hanna Karen M. *et al.* Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 2, p. 108-14, 2006.

ANTUNES, Hanna Karen M. *et al.* Alterações cognitivas em idosas decorrentes do exercício físico sistematizado. **Revista da Sobama**, v. 6, n. 1, p. 27-33, 2001.

BAKER, Richelle *et al.* The musculoskeletal and cognitive effects of under-desk cycling compared to sitting for office workers. **Applied ergonomics**, v. 79, p. 76-85, 2019.

BOTELHO, Manuel Ferreira da Conceição. **A Actividade gímnica e factores de eficácia no processamento da informação visual**. 1998. 205 f. Dissertação (Doutorado em Ciência do Desporto) - Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, Porto, 1998.

BRITO, F.C.; LITVOC, C. J. Conceitos básicos. In F.C. Brito e C. Litvoc (Ed.), **Envelhecimento – prevenção e promoção de saúde**. São Paulo: Atheneu, p.1-16, 2004.

CARDOSO, A. S. *et al.* O processo de envelhecimento do sistema nervoso e possíveis influências da atividade física. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 13, n. 3/4, p. 29-44, 2007.

CHANG, Yu-Kai *et al.* Effect of acute exercise and cardiovascular fitness on cognitive function: An event-related cortical desynchronization study. **Psychophysiology**, v. 52, n. 3, p. 342-351, 2015.

CHANG, Yu-Kai *et al.* Effects of acute resistance exercise on cognition in late middle-aged adults: general or specific cognitive improvement?. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 1, p. 51-55, 2014.

CHARRO A., M.*et al.* **Manual de Avaliação Física**. Ed. Phorte, São Paulo, 2010

CHMURA, J.; NAZAR, K.; KACIUBA-UŚCILKO, H. Choice reaction time during graded exercise in relation to blood lactate and plasma catecholamine thresholds. **International journal of sports medicine**, v. 15, n. 04, p. 172-176, 1994.

CHU, Chien-Heng *et al.* Exercise and fitness modulate cognitive function in older adults. **Psychology and aging**, v. 30, n. 4, p. 842, 2015.

COLCOMBE, Stanley J. *et al.* Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 58, n. 2, p. M176-M180, 2003.

COSTA, Regione Maria R. Terto. **Capacidade funcional e qualidade de vida de idosos submetidos a um programa de exercícios psicomotores**. 2018. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Psicomotricidade Clínica e Escolar) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da

Saúde, Departamento de Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Natal, RN, 2018.

DA SILVA JUNIOR, Autran José; NETO, Arthur Paiva; DE RESENDE, Tiago Marques. Efeito do exercício físico e treinamento mental sobre o nível de atenção e concentração em idosos Poços Caldenses. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 4, n. 24, p. 1, 2010.

DE GREEFF, Johannes W. *et al.* Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. **Journal of science and medicine in sport**, v. 21, n. 5, p. 501-507, 2018.

DU RIETZ, Ebba *et al.* Beneficial effects of acute high-intensity exercise on electrophysiological indices of attention processes in young adult men. **Behavioural brain research**, v. 359, p. 474-484, 2019.

DUNSKY, Ayelet *et al.* The effects of a resistance vs. an aerobic single session on attention and executive functioning in adults. **PloS one**, v. 12, n. 4, p. e0176092, 2017.

FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O Processo de Envelhecimento: As principais alterações que acontecem com o Idoso com o passar dos anos. **InterSciencePlace**. Edição 20, 2012, v 1, nº 7, p.106-132.

FECHINE, Basílio *et al.* Cognição e atividade física: a relação existente entre atenção e a velocidade perceptiva em idosos praticantes e não praticantes de atividade física. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 27, 2013.

FERREIRA, Sionaldo Eduardo *et al.* Efeitos agudos do exercício físico no tratamento da dependência química. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 39, n. 2, p. 123-131, 2017.

FIORELLI, Carolina Menezes *et al.* Differential Acute Effect of High-Intensity Interval or Continuous Moderate Exercise on Cognition in Individuals With Parkinson's Disease. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 16, n. 2, p. 157-164, 2018.

GOEKINT, Maaïke *et al.* Acute running stimulates hippocampal dopaminergic neurotransmission in rats, but has no influence on brain-derived neurotrophic factor. **Journal of applied physiology**, v. 112, n. 4, p. 535-541, 2011.

HASEGAWA, Hiroshi *et al.* Continuous monitoring of hypothalamic neurotransmitters and thermoregulatory responses in exercising rats. **Journal of neuroscience methods**, v. 202, n. 2, p. 119-123, 2011.

HELENE, A. F.; XAVIER, G. F. A construção da atenção a partir da Memória. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. São Paulo. 2003, v. 2, n.25, p. 12-20.

HILLMAN, Charles H.; SNOOK, Erin M.; JEROME, Gerald J. Acute cardiovascular exercise and executive control function. **International Journal of Psychophysiology**, v. 48, n. 3, p. 307-314, 2003.

HSIEH, Shu-Shih *et al.* Acute resistance exercise facilitates attention control in adult males without an age-moderating effect. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 38, n. 3, p. 247-254, 2016.

KARVONEN, M. J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. In: **Annales medicinae experimentalis et biologiae Fenniae**. 1957. p. 307.

KRAMER, Arthur F. *et al.* Fitness, aging and neurocognitive function. **Neurobiology of aging**, v. 26, n. 1, p. 124-127, 2005.

KRAMER, Arthur F.; COLCOMBE, Stanley. Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study—revisited. **Perspectives on Psychological Science**, v. 13, n. 2, p. 213-217, 2018.

LAMBOURNE, Kate; TOMPOROWSKI, Phillip. The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: a meta-regression analysis. **Brain research**, v. 1341, p. 12-24, 2010.

MARMELEIRA, José; GALHARDAS, Luís; RAIMUNDO, Armando. Exercise merging physical and cognitive stimulation improves physical fitness and cognitive functioning in older nursing home residents: a pilot study. **Geriatric Nursing**, v. 39, n. 3, p. 303-309, 2018.

MAZO, Giovana Zarpellon *et al.* Tendência a estados depressivos em idosos praticantes de atividade física. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. ISSN**, v. 1415, p. 8426, 2005.

MCMORRIS, Terry *et al.* Acute, intermediate intensity exercise, and speed and accuracy in working memory tasks: a meta-analytical comparison of effects. **Physiology & behavior**, v. 102, n. 3-4, p. 421-428, 2011.

MCMORRIS, Terry *et al.* Incremental exercise, plasma concentrations of catecholamines, reaction time, and motor time during performance of a noncompatible choice response time task. **Perceptual and motor skills**, v. 97, n. 2, p. 590-604, 2003.

MCMORRIS, Terry; HALE, Beverley J. Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: a meta-analytical investigation. **Brain and cognition**, v. 80, n. 3, p. 338-351, 2012.

MEREGE FILHO, Carlos Alberto Abujabra *et al.* Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 20, n. 3, 2014.

MIRANDA, Leticia Miranda de; FARIAS, Sidney Ferreira. A influência do exercício físico na atividade cerebral do idoso. **Lecturas: educación física y deportes**, Buenos Aires, v. 13, n. 125, oct. 2008.

NEVES, B. R.; PASQUALI, L. Base teórica para a construção de um teste de atenção concentrada-AC. In: **Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica, Anais do III Congresso Brasileiro de Avaliação Psicológica e XII Conferência Internacional de Avaliação Psicológica. João Pessoa: Paraíba. 2007.**

OGOH, Shigehiko; AINSLIE, Philip N. Cerebral blood flow during exercise: mechanisms of regulation. **Journal of applied physiology**, v. 107, n. 5, p. 1370-1380, 2009.

PARK, Myoung-Ok; LEE, Sang-Heon. Effect of a dual-task program with different cognitive tasks applied to stroke patients: A pilot randomized controlled trial. **NeuroRehabilitation**, v. 44, n. 2, p. 239-249, 2019.

QUADROS JUNIOR, Antonio Carlos de. **Dança de salão, funções executivas e memória em idosos institucionalizados**. 2008. 115 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2008.

RASSOVSKY, Yuri; ALFASSI, Tali. Attention Improves During Physical Exercise in Individuals With ADHD. **Frontiers in psychology**, v. 9, 2018.

REIS, Luciana Araújo dos; REIS, Luana Araújo dos; TORRES, Gilson de Vasconcelos Torres. Impacto das variáveis sociodemográficas e de saúde na capacidade funcional de idosos de baixa renda. **Ciências, Cuidado e Saúde**, v. 14, n. 1, p. 847-854, 2015.

RHYU, I. J. *et al.* Effects of aerobic exercise training on cognitive function and cortical vascularity in monkeys. **Neuroscience**, v. 167, n. 4, p. 1239-1248, 2010.

SALTHOUSE, Timothy A. What and when of cognitive aging. **Current directions in psychological science**, v. 13, n. 4, p. 140-144, 2004.

SEIFERT, Thomas; SECHER, Niels H. Sympathetic influence on cerebral blood flow and metabolism during exercise in humans. **Progress in neurobiology**, v. 95, n. 3, p. 406-426, 2011.

SHARMA, H. S.; CERVÓS-NAVARRO, J.; DEY, P. K. Increased blood-brain barrier permeability following acute short-term swimming exercise in conscious normotensive young rats. **Neuroscience research**, v. 10, n. 3, p. 211-221, 1991.

SMITH, J. Carson *et al.* Detecting changes in human cerebral blood flow after acute exercise using arterial spin labeling: implications for fMRI. **Journal of neuroscience methods**, v. 191, n. 2, p. 258-262, 2010.

TEIXEIRA, Camila Vieira Ligo *et al.* Effects of square-stepping exercise on cognitive functions of older people. **PsychoGeriatrics**, v. 13, n. 3, p. 148-156, 2013.

VASQUES, Paulo Eduardo *et al.* Acute exercise improves cognition in the depressed elderly: the effect of dual-tasks. **Clinics**, v. 66, n. 9, p. 1553-1557, 2011.

VERBURGH, Lot *et al.* Physical exercise and executive functions in preadolescent

children, adolescents and young adults: a meta-analysis. **Br J Sports Med**, v. 48, n. 12, p. 973-979, 2014.

VIANA, M. e CRUZ, J. **Atenção e concentração na competição desportiva**. In José Cruz (ed.). *Manual de Psicologia do Desporto*, p.283-304, SHO, Braga. 1996.

WATSON, Phillip; SHIRREFFS, Susan M.; MAUGHAN, Ronald J. Blood-brain barrier integrity may be threatened by exercise in a warm environment. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 288, n. 6, p. R1689-R1694, 2005.

