



**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA**



**Exercício aeróbio e aprendizagem motora: a restrição do fluxo
sanguíneo induz efeitos aditivos?**

*Prof. Dr. Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi
Licenciatura em Educação Física, Campus prof. Barros Araújo/ Picos - PI
Matrícula: 332120-7*



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



COMPROMISSO DO PROFESSOR PROPONENTE:

DECLARO estar ciente dos termos da legislação vigente da Universidade Estadual do Piauí, a qual me comprometo a encaminhar semestralmente, à Coordenação de Pesquisa, relatório parcial de atividades e, ao final dos trabalhos, encaminhar relatório final da pesquisa realizada, caso seja deferido o presente requerimento.

_____, _____ de _____ de _____. Assinatura: _____
(Local / Data) (Professor proponente)

RESERVADO À COORDENAÇÃO DO CURSO:

A Coordenação de _____, Campus _____, declara sua concordância com o desenvolvimento deste projeto de pesquisa, colocando suas dependências, equipamentos e materiais disponíveis nesta coordenação à disposição do pesquisador.

(Obs: Anexar cópia da Ata do Colegiado de Curso ou Conselho de Campus/Centro, aprovando a realização da pesquisa).

_____, _____ de _____ de _____. Assinatura: _____
(Local / Data) (Coordenador do Curso)

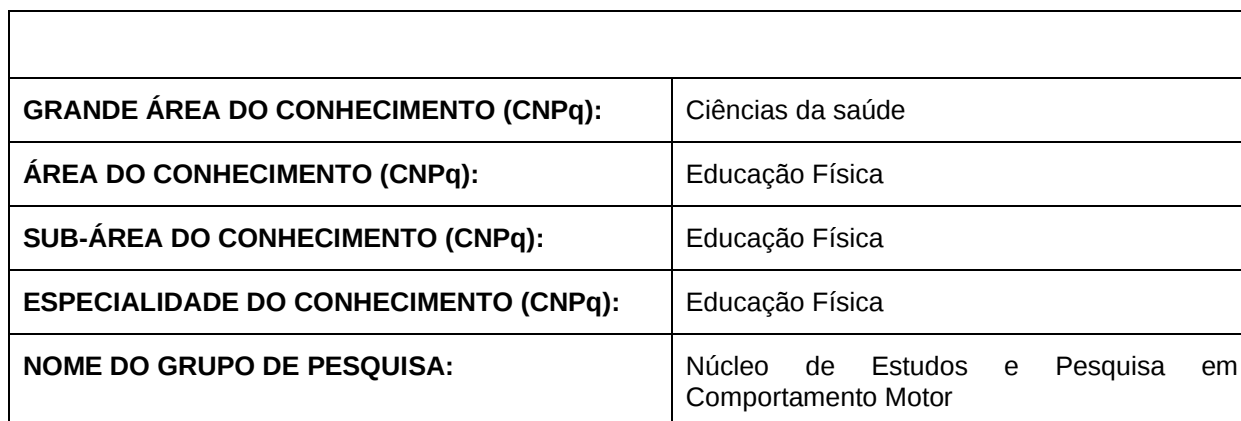
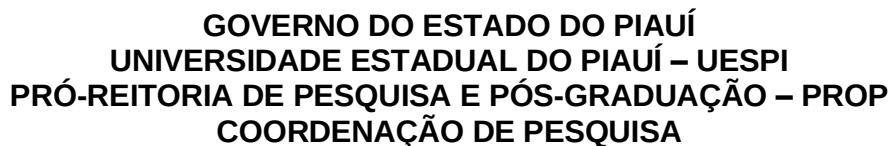
RESERVADO À COORDENAÇÃO DE PESQUISA:

Anexados:

- ☐ Ficha de Cadastramento de Projeto (Disponível no site da PROP/UESPI);
- ☐ Cópia da Ata do Colegiado de Curso ou Conselho de Campus/Centro, aprovando a realização da pesquisa;
- ☐ Projeto de pesquisa impresso;
- ☐ Projeto de pesquisa em mídia digital (CD ou DVD);
- ;

OBSERVAÇÕES:

Em ____ de _____ de _____. Responsável pelas inscrições: _____

[illegible]



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



Sumário



1. Apresentação e Justificativa

Achados neurocientíficos têm apontado que o exercício aeróbio promove melhorias no processamento de informações e na retenção de memórias de caráter declarativo (HILLMAN; ERICKSON; KRAMER, 2008). Motivados por estes interessantes resultados, os pesquisadores do comportamento motor, mais especificamente da área de aprendizagem motora, têm se proposto a investigar o efeito do exercício aeróbio durante a aquisição de habilidades motoras, ou seja, durante a formação de memórias procedimentais/ motoras. Tendo até a presente data interessantes achados acerca do efeito do exercício aeróbio na aprendizagem motora de diversas habilidades aprendidas por indivíduos jovens saudáveis (ie. MANG et al., 2014; ROIG et al., 2012; STATTON et al., 2015).

Tem sido atribuído a esta potencialização dos processos de aprendizagem motora o fato de que o exercício aeróbio promove aumento da excitabilidade cortical (SINGH; STAINES, 2015), maior regulação de neurotransmissores como GABA, catecolaminas e serotonina (MCMORRIS; TOMPOROWSKI; AUDIFFREN, 2009), além de aparentemente favorecer a Potenciação de Longo Prazo (LTP) pela maior expressão de Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF) e lactato (TAUBERT; VILLRINGER; LEHMANN, 2015).

Até o presente momento a literatura apresenta interessantes achados acerca da potencialização promovida pelo exercício aeróbio sobre os processos de codificação, o que permeia melhor condição de aperfeiçoamento e consistência durante a prática (NEVA et al., 2019; PERINI et al., 2016; SNOW et al., 2016; STATTON et al., 2015), e também tem sido verificado melhor condição da consolidação, promovendo melhor retenção (LUNDBYE-JENSEN et al., 2017; MANG et al., 2014; NEVA et al., 2019; RHEE et al., 2016; ROIG et al., 2012; SKRIVER et al., 2014; STAVRINOS; COXON, 2017; THOMAS et al., 2016a, 2016b, 2017).

Em uma recente revisão sistemática, Wanner, Cheng e Steib (2020) relatam que há moderadores que influenciam os efeitos do exercício aeróbio sobre a aprendizagem motora, sendo a intensidade do exercício o principal deles. De fato, tem sido observado maior efeito benéfico do exercício em protocolos em alta intensidade (THOMAS et al., 2016b). Todavia, há populações que não possuem capacidade suficiente para atingirem altas intensidades durante a realização do exercício aeróbio. Por exemplo, no estudo de Swarbrick et al. (2020) que teve como objetivo investigar o efeito do exercício aeróbio em alta intensidade sobre a aprendizagem de habilidades musicais no piano. Os autores relataram que o exercício aeróbio beneficiou a aprendizagem motora, contudo, dos 25 participantes saudáveis, 5 não concluíram o protocolo devido à exaustão voluntária.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



Diante do exposto, faz-se necessário desenvolver métodos de adaptação do exercício para aumentar a viabilidade desta estratégia para pessoas que não conseguem se exercitar em altas intensidades. Neste sentido, o exercício aeróbico com restrição do fluxo sanguíneo pode ser uma estratégia complementar. Este método ocorre por meio da restrição do retorno venoso, fazendo com que o sangue se acumule em um músculo em funcionamento. A obstrução, ocorre basicamente através da implementação de garrote, torniquete ou faixa elástica nos membros superiores (como, braços e antebraços) e nos membros inferiores (como, coxas e panturrilhas) (YAMADA et al., 2021).

Ainda não há na literatura estudos investigando o efeito do exercício aeróbico com restrição do fluxo sanguíneo sobre a aprendizagem motora, especificamente. Todavia, Sugimoto et al. (2021) verificaram o efeito deste exercício sobre algumas funções cognitivas. Em um delineamento cross-over identificou-se que após realizar o exercício sob restrição do fluxo sanguíneo os indivíduos apresentaram respostas mais rápidas nas tarefas cognitivas se compara a condição em repouso.

Em uma perspectiva mecanicista de acordo com Bergensen (2015) o aumento do lactato, resultante do exercício aeróbico com restrição do fluxo sanguíneo, pode promover a ampliação da expressão BDNF no cérebro em uma condição pró-neuroplasticidade, o que pode beneficiar a aprendizagem motora. De fato, exercícios com restrição de fluxo sanguíneo podem vir a ter efeito positivo sobre o processamento de informações e a aprendizagem motora pelos mesmos mecanismos que o exercício aeróbico em alta intensidade parece influenciar (YAMADA et al., 2021).

Neste sentido, justifica-se a investigação de estratégias que viabilizem os benefícios promovidos pelo exercício com menor demanda mecânica, como aquelas realizadas com restrição do fluxo sanguíneo, para possibilitar o priming motor induzido por exercício para indivíduos que não toleram exercício em alta intensidade. Partindo deste pressuposto, tem-se o intuito de investigar se a restrição do fluxo sanguíneo pode ser uma estratégia aditiva dos efeitos agudos do exercício aeróbico sobre a aprendizagem motora.

Tal investigação se relaciona com a área do conhecimento pertencente à Educação Física. Isto porquê, o objeto de estudo da Educação Física é o movimento humano, logo, os processos e mecanismos subjacentes à aquisição de habilidades motoras se relacionam demasiadamente com à área de Educação Física (TANI, 1996; TANI et al., 2004). Além disso, a área de Educação Física têm sido uma das principais atuantes na investigação do exercício físico sobre diversos parâmetros (risco cardiovascular, diminuição da massa adiposa, melhora de *performance*, dentre outros), sendo que, investigações recentes sobre os efeitos do exercício físico nos processos mentais têm apresentado resultados promissores (PEDERSEN; SALTIN, 2006). Portanto, justifica-se a inserção do respectivo projeto de pesquisa à área de Educação Física.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



2. Objetivos

OBJETIVO

Investigar se a restrição do fluxo sanguíneo pode ser uma estratégia aditiva dos efeitos agudos do exercício aeróbico sobre a aprendizagem motora.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Analisar se a restrição do fluxo sanguíneo induz efeitos aditivos sobre os ocasionados pelo exercício aeróbico na adaptabilidade do desempenho aperfeiçoado durante o processo de aprendizagem motora.

Averiguar se a restrição do fluxo sanguíneo induz efeitos aditivos sobre os ocasionados pelo exercício aeróbico na retenção absoluta e relativa do desempenho durante o processo de aprendizagem motora.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



3. Métodos e Procedimentos

Participarão desse estudo 81 estudantes universitários de ambos os gêneros. Os dados serão coletados em uma das salas de aula da Universidade Estadual do Piauí (Campus prof. Barros Araújo). Adotar-se-á como critérios de inclusão: 1 – Ser estudante de ensino superior, 2 – Possuir condições neuromotoras e cognitivas suficientes para o entendimento e execução das tarefas propostas. 3 – Ser destro. Como critérios de exclusão serão adotados: 1 – Possuir doenças cardiovasculares, histórico de trombose, doença respiratória, diabetes melitus, obesidade, ou qualquer outro quadro clínico que impeça a execução das atividades propostas, principalmente aquelas relacionadas à protocolo de exercício com restrição do fluxo sanguíneo, 2 – Não possuir laudo médico alegando o não risco da prática de atividade física, principalmente aqueles relacionadas à protocolo de exercício com restrição do fluxo sanguíneo, 3 – Possuir incapacidades osteoarticulares que impossibilitam a realização da tarefa, ou que podem ser agravadas em função das práticas propostas, 4 – Não fazer uso de lentes corretivas no caso do participante possuir acuidade visual não satisfatória, 5 – Não assinar o termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A tarefa a ser praticada será a Tarefa de Rastreamento Visuoespacial (TRV), em que o participante manuseará o mouse ajustando o cursor em um percurso pré-definido, respectivamente. A tarefa será desenvolvida utilizando o software GNU/Octave e o toolbox Psychtoolbox, os quais permitirão a programação da tarefa e a respectiva aquisição de dados com precisão de milésimos de segundo (KLEINER; BRAINARD; PELLI, 2007). Os respectivos softwares serão utilizados em um sistema operacional Linux, Ubuntu 16.04.

Para a realização da tarefa será utilizada uma tela LCD (Liquid Crystal Display) de 22” – com taxa de atualização de 120 Hz e resolução de 1680 x 1050 pixels. O participante se sentará em uma cadeira e a sua frente será posicionada a tela sobre uma mesa. Este posicionamento será realizado de modo a dispor a tela na altura do rosto do participante, sendo adotada uma distância de aproximadamente 60 centímetros entre o rosto do participante e a tela LCD.

Para as sessões de exercício aeróbio com ou sem restrição, irá ser realizado a prescrição dos exercícios em uma esteira ergométrica sendo adotado o protocolo descrito no subcapítulo abaixo (PROCEDIMENTOS). Durante a atividade aeróbia, a frequência cardíaca dos participantes irá ser monitorada com o frequencímetro da marca *Polar* modelo M10.

PROCEDIMENTOS

Após os participantes preencherem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, haverá a estratificação dos mesmos em três grupos: Grupo Prática + Aeróbio (AERÓBIO), Grupo Prática +



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



Aeróbio com Restrição Sanguínea (RESTRICÇÃO) e o Grupo que apenas praticará a tarefa (CONTROLE).

A coleta de dados será realizada em 02 dias. No primeiro dia de prática da tarefa, haverá um pré-teste, blocos de prática que irão compor a fase de aquisição e um pós-teste. No segundo dia, haverá um teste de retenção (após 24 horas do pós-teste), com as mesmas características do pré-teste e do pós-teste; após, serão replicados os mesmos blocos presentes na fase de aquisição do 1º dia para análise de possíveis savings. Desta forma, serão analisadas as tentativas do teste de retenção, como a retenção absoluta e os savings (número de tentativas necessárias para se atingir um desempenho critério) para avaliar a retenção relativa, como sugere Christina e Shea (1988). A quantidade de tentativas dentro de cada bloco, e o número de blocos necessários para o aperfeiçoamento e consistência do desempenho durante a fase de aquisição serão determinados em um estudo piloto a ser realizado após o aceite do comitê de ética em relação a este projeto.

Os grupos AERÓBIO e o RESTRICÇÃO irão realizar uma sessão de exercício aeróbio na esteira logo após o pós-teste no primeiro dia experimental. Esta sessão de exercício irá ser constituída de 5 séries intercaladas por 1 minuto e 30 segundos de descanso passivo, sendo cada série composta por 2 minutos de duração em uma velocidade de 5 km/h, o que corresponde a uma caminhada confortável. O único aspecto que irá diferenciar os dois grupos é o fato de que o grupo RESTRICÇÃO irá realizar o exercício com restrição nas extremidades proximais das coxas proporcionada por dois esfigmomanômetros que irão exercer uma pressão de 160 mmHg aproximadamente. A restrição do fluxo sanguíneo somente ocorrerá durante a realização das séries de exercício, durante o descanso a pressão será diminuída, sendo reajustada momentos antes da realização da próxima série. Cabe ressaltar que este protocolo de exercício já foi testado e se apresentou seguro para indivíduos com as características daqueles que irão participar deste estudo (ver SUGIMOTO et al., 2021). O CONTROLE irá ser encorajado a ficar em pé na esteira após o pós-teste, sem se exercitar, por período compatível ao da sessão de exercício dos outros grupos; isso é aconselhado para o maior controle de variáveis de interferência retroativa (ROIG et al., 2021).

Tratamento estatístico dos dados

Após a análise descritiva de medidas de caracterização dos participantes, como idade e gênero, irá ser feita a análise inferencial da variável (pontuação/ erro radial). Será realizada o teste de Shapiro Wilk e Leve, para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados, respectivamente. Observados os pressupostos paramétricos irá ser executado o teste ANOVA two way 3 grupos (RESTRICÇÃO X AERÓBIO X CONTROLE) x 3 momentos (Pré-teste, Pós-teste e Teste de Retenção) sendo adotado um



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



nível de significância de 0,05, na observância de significância estatística irá ser realizado o post-hoc de tukey.

RISCOS:

A prática de exercícios físicos pode ser acompanhada de desconfortos musculares e fadiga. Além disso, por estar se envolvendo em exercício aeróbico, o participante pode acidentalmente vir a apresentar entorses ou traumas que são inerentes à participação de qualquer atividade física. Segundo o estudo de descrição dos efeitos do treinamento e efeitos colaterais do treinamento de restrição do fluxo sanguíneo realizado por De Queiros et al. (2021), como efeitos indesejáveis deste tipo de exercício temos formigamento (71,2%), seguido de dor muscular tardia (DOMS) (55,8%) e dor excessiva durante o exercício (45,2%). Rabdomiólise, desmaio e hemorragia subcutânea foram relatados com menos frequência (1,9%, 3,8% e 4,8%, respectivamente), sendo demonstrado apenas em protocolos mais vigorosos. Assim, De Queiros et al. (2021) em consonância com inúmeras evidências (por exemplo: LORENZ et al., 2021; PATTERSON et al., 2019; VANWYE; WEATHERHOLT; MIKESKY, 2017) tendem a aprovar o treinamento com fluxo sanguíneo restringido como seguro e viável para indivíduos jovens saudáveis.

Porém, na presença de qualquer ocorrência que for derivada da participação no estudo os pesquisadores serão responsáveis integralmente sobre o ocorrido, sendo que será ofertado ao participante assistência imediata e integral, no caso dele necessitar. Ou seja, será solicitado atendimento médico no momento imediato a sua necessidade, sendo esta condição aplicável a complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da sua participação da pesquisa. Além disso, de qualquer modo, o participante tem liberdade de desistir em qualquer momento da pesquisa, caso ele queira. Isso pode ocorrer sem qualquer motivo, e ele não será penalizado por sua desistência.

O participante será integralmente indenizado e/ou ressarcido se caso qualquer ocorrência com o ele ocorrer em função da sua participação direta ou indireta no estudo. Ainda, no caso de detecção de qualquer risco ou danos à saúde do participante que seja proveniente da realização desta pesquisa o pesquisador irá suspender a pesquisa imediatamente.

FORMA DE ASSISTÊNCIA:

Na presença de qualquer ocorrência que for derivada da participação no estudo os pesquisadores serão responsáveis integralmente sobre o ocorrido, sendo que será ofertado ao participante assistência imediata e integral, no caso de o participante necessitar. Ou seja, será solicitado atendimento médico no momento imediato a necessidade do participante, sendo esta condição aplicável a



**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA**



complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, de sua participação da pesquisa. Além disso, de qualquer modo, o participante tem liberdade de desistir em qualquer momento da pesquisa, caso o participante queira. Isso pode ocorrer sem qualquer motivo, e o participante não será penalizado por sua desistência.

Os pesquisadores responsáveis pelo estudo oferecerão assistência durante todo o período de participação dos sujeitos da pesquisa, podendo também ser contatados pelo seguinte endereço e/ou telefone, e-mail:

Nome do Pesquisador: Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi

Endereço do Pesquisador: Rua Zuza Lino, 589, Canto da Várzea, Picos-PI, CEP: 64600-160.

Telefone do Pesquisador: (19) 997488148

E-mail do Pesquisador: giordanomgb@gmail.com

BENEFÍCIOS:

A participação nesta pesquisa vai oportunizar vivências de exercício aeróbio que poderão ser continuadas pelo participante e que são importantes para a saúde. Assim, ele receberá dicas de como realizar esse tipo de exercício, além das principais preocupações que ele deve ter durante sua execução.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



4. Resultados Esperados

Espera-se que o exercício aeróbio com restrição do fluxo sanguíneo haja como um neuromodulador que influencie a aprendizagem da habilidade motora praticada. Assim sendo, espera-se que os grupos RESTRIÇÃO, CONTROLE e EXERCÍCIO apresentem a mesma melhora do desempenho em função da prática, contudo, analisando os testes de retenção, hipotetiza-se que o RESTRIÇÃO apresente melhor retenção do aperfeiçoamento induzido pela prática, refletindo assim a potencialização da consolidação da memória induzida pelo exercício aeróbio com restrição do fluxo sanguíneo.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



5. Recursos e equipamentos disponíveis

Os materiais e equipamentos necessários para a realização da pesquisa são:

1. Computador com tela LCD (Liquid Crystal Display) de 22”;
2. Mouse;
3. Monitor cardíaco Polar H10;
4. Mesa;
5. Cadeira;
6. Esteira;
7. Esfigmomamômetros;
8. Bicicleta ergométrica.
9. Frequencímetro da marca Polar, modelo H10.
10. Esteira ergométrica da marca Kikos, modelo Hmaxi.

Todos estes recursos são de propriedade dos próprios pesquisadores ou da Universidade Estadual do Piauí. Desta forma, para o desenvolvimento do respectivo projeto de pesquisa não se faz necessário financiamento externo.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



6. Orçamento:

Os materiais a serem utilizados no experimento são de posse da universidade em que os professores lecionam, o que garante não haver gastos durante a execução do experimento. Desta forma, somente será gasto as fotocópias em folhas A4 referentes à coleta de dados. Estes gastos são disponibilizados abaixo e serão custeados pelo próprio pesquisador responsável.

Material	Preço por unidade	Preço total por instrumento de coleta
Tabela de coleta de dados (pontuação) – fotocópia simples	R\$ 0,15	R\$ 12,00
Tabela de coleta de dados (frequência cardíaca) – fotocópia simples	R\$ 0,15	R\$ 12,00
		TOTAL: R\$ 24,00



7. Referências Bibliográficas

- BERGERSEN, L. H. Lactate Transport and Signaling in the Brain: Potential Therapeutic Targets and Roles in Body—Brain Interaction. **Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism**, v. 35, n. 2, p. 176–185, 26 fev. 2015.
- CHRISTINA, R. W.; SHEA, J. B. The Limitations of Generalization Based on Restricted Information. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 59, n. 4, p. 291–297, dez. 1988.
- DE QUEIROS, V. S. et al. Application and side effects of blood flow restriction technique. **Medicine**, v. 100, n. 18, p. e25794, 7 maio 2021.
- HILLMAN, C. H.; ERICKSON, K. I.; KRAMER, A. F. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. **Nature reviews. Neuroscience**, v. 9, n. 1, p. 58–65, jan. 2008.
- KLEINER, M.; BRAINARD, D. H.; PELLI, D. G. What's new in Psychtoolbox-3? **Perception**, v. 36, n. 14, p. 1–89, 2007.
- LORENZ, D. S. et al. Blood Flow Restriction Training. **Journal of Athletic Training**, v. 56, n. 9, p. 937–944, 1 set. 2021.
- LUNDBYE-JENSEN, J. et al. Acute Exercise Improves Motor Memory Consolidation in Preadolescent Children. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 11, n. April, p. 1–10, 20 abr. 2017.
- MANG, C. S. et al. A single bout of high-intensity aerobic exercise facilitates response to paired associative stimulation and promotes sequence-specific implicit motor learning. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 117, n. 11, p. 1325–36, 1 dez. 2014.
- MCMORRIS, T.; TOMPOROWSKI, P. D.; AUDIFFREN, M. **Exercise and Cognitive Function**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2009.
- NEVA, J. L. et al. The effects of acute exercise on visuomotor adaptation, learning, and inter-limb transfer. **Experimental Brain Research**, v. 0, n. 0, p. 0, 18 fev. 2019.
- PATTERSON, S. D. et al. Blood Flow Restriction Exercise: Considerations of Methodology, Application, and Safety. **Frontiers in Physiology**, v. 10, 15 maio 2019.
- PEDERSEN, B. K.; SALTIN, B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 16, n. S1, p. 3–63, fev. 2006.
- PERINI, R. et al. Acute effects of aerobic exercise promote learning. **Scientific Reports**, v. 6, n. 1, p. 25440, 5 jul. 2016.
- RHEE, J. et al. An acute bout of aerobic exercise can protect immediate offline motor sequence gains. **Psychological Research**, v. 80, n. 4, p. 518–531, 2016.
- ROIG, M. et al. A Single Bout of Exercise Improves Motor Memory. **PLoS ONE**, v. 7, n. 9, p. e44594, 4 set. 2012.
- ROIG, M. et al. Exercising the Sleepy-ing Brain. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. Publish Ah, 13 out. 2021.
- SINGH, A. M.; STAINES, W. R. The Effects of Acute Aerobic Exercise on the Primary Motor Cortex. **Journal of Motor Behavior**, v. 47, n. 4, p. 328–339, 4 jul. 2015.
- SKRIVER, K. et al. Acute exercise improves motor memory: Exploring potential biomarkers. **Neurobiology of Learning and Memory**, v. 116, p. 46–58, 2014.
- SNOW, N. J. et al. The effect of an acute bout of moderate-intensity aerobic exercise on motor learning of a continuous tracking task. **PLoS ONE**, v. 11, n. 2, p. 1–16, 2016.
- STATTON, M. A. et al. A Single Bout of Moderate Aerobic Exercise Improves Motor Skill Acquisition. **PLOS ONE**, v. 10, n. 10, p. e0141393, 27 out. 2015.
- STAVRINOS, E. L.; COXON, J. P. High-intensity interval exercise promotes motor cortex disinhibition and early motor skill consolidation. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 29, n. 4, p. 593–604, abr. 2017.
- SUGIMOTO, T. et al. Blood Flow Restriction Improves Executive Function after Walking. **Medicine**



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



and Science in Sports and Exercise, v. 53, n. 1, p. 131–138, 2021.

SWARBRICK, D. et al. HIIT the Road Jack: An Exploratory Study on the Effects of an Acute Bout of Cardiovascular High-Intensity Interval Training on Piano Learning. **Frontiers in Psychology**, v. 11, n. September, p. 1–17, 10 set. 2020.

TANI, G. Cinesiologia, Educação Física e Esporte: Ordem emanante do caos na estrutura academica. **Motus Corporis**, 1996.

TANI, G. et al. Aprendizagem motora : tendências , perspectivas e aplicações. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 18, n. N.esp., p. 55–72, 2004.

TAUBERT, M.; VILLRINGER, A.; LEHMANN, N. Endurance Exercise as an “Endogenous” Neuro-enhancement Strategy to Facilitate Motor Learning. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 9, 22 dez. 2015.

THOMAS, R. et al. Acute Exercise and Motor Memory Consolidation: The Role of Exercise Timing. **Neural Plasticity**, v. 2016, p. 1–11, 2016a.

THOMAS, R. et al. Acute Exercise and Motor Memory Consolidation: The Role of Exercise Intensity. **PLOS ONE**, v. 11, n. 7, p. e0159589, 25 jul. 2016b.

THOMAS, R. et al. Acute exercise and motor memory consolidation: Does exercise type play a role? **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 27, n. 11, p. 1523–1532, nov. 2017.

VANWYE, W. R.; WEATHERHOLT, A. M.; MIKESKY, A. E. Blood Flow Restriction Training: Implementation into Clinical Practice. **International journal of exercise science**, v. 10, n. 5, p. 649–654, 2017.

WANNER, P.; CHENG, F.-H.; STEIB, S. Effects of acute cardiovascular exercise on motor memory encoding and consolidation: A systematic review with meta-analysis. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 116, p. 365–381, set. 2020.

YAMADA, Y. et al. Acute exercise and cognition: A review with testable questions for future research into cognitive enhancement with blood flow restriction. **Medical Hypotheses**, v. 151, p. 110586, jun. 2021.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROP
COORDENAÇÃO DE PESQUISA



PLANO DE ATIVIDADES E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (Individualizado)¹

Nome:	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi								
Categoria:	[X] Professor/Pesquisador [] Colaborador								
	Abr/ Mai/ Jun 2022	Jul/ Ago/ Set 2022	Out/ Nov/ Dez 2022	Jan/ Fev/ Mar 2023	Abr/ Mai/ Jun 2023	Jul/ Ago/ Set 2023	Out/ Nov/ Dez 2023	Jan/ Fev/ Mar 2024	Abr/Mai/ Jun 2024
Análise da literatura científica	X								
Aprovação do Comitê de ética		X	X						
Revisão da literatura		X	X						
Criação de uma revisão sistemática sobre a tema			X	X	X				
Estudo piloto				X	X				
Recrutamento dos participantes						X	X		
Coleta de dados							X	X	
Análise de dados								X	
Redação Final									X

Legenda: * = Fases dependentes da aprovação no comitê de ética

¹ O Plano de Trabalho e Cronograma de Execução é individualizado, ou seja, cada um dos envolvidos com a pesquisa devem ter suas atividades explicitadas neste formulário.